DOKUMEN KURIKULUM 2016
PROGRAM SARJANA (S1)

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS GADJAH MADA

JUNI 2016

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI I
PENGANTAR VI

BAB I. FAKULTAS MIPA.....1
1.1 PENDAHULUAN 1
1.2 VISI DAN MISI 5
1.3 TUJUAN FMIPA UGM.....5
1.4 SASARAN DAN STRATEGI PENCAPAIAN 6
1.5 METODE PEMBELAJARAN 8
1.5.1 Standar Proses Pembelajaran Mencakup:.....8
1.5.2 Sistem Kredit Semester.....9
1.5.3 Masa Dan Beban Studi.....9
1.6 METODE PENILAIAN 10
1.6.1 Standar Penilaian Pembelajaran 10
1.6.2 Beban Studi.....10
1.6.3 Bimbingan Akademik.....11
1.6.4 Cuti Akademik 11
1.6.5 Pengulangan Dan Penghapusan Matakuliah.....11
1.6.6 Toefl 11
1.6.7 Evaluasi Hasil Studi.....11
1.7 SARANA DAN PRASARANA 12
1.8 PENJAMINAN MUTU AKADEMIK.....13

BAB II. DEPARTEMEN FISIKA 15
2.1 PENDAHULUAN 15
2.2 VISI DEPARTEMEN FISIKA 15
2.3 MISI DEPARTEMEN FISIKA.....15
2.4 TUJUAN DEPARTEMEN FISIKA 15
2.5 SASARAN DAN STRATEGIS PENCAPAIAN DEPARTEMEN FISIKA 16
2.6 PRASARANA DEPARTEMEN FISIKA 20
2.6.1 Prasana Departemen Fisika:.....20
2.6.2 Sarana Departemen Fisika:.....20
2.7 SISTEM JAMINAN MUTU DEPARTEMEN FISIKA 21
2.8 PROGRAM STUDI FISIKA.....22
2.8.1 Pendahuluan.....22
2.8.2 Visi 22
2.8.3 Misi 22
2.8.4 Tujuan Pendidikan 22
2.8.5 Sasaran Kurikulum.....22
2.8.6 Dasar Penyusunan Dan Arah Perubahan Kurikulum.....23
2.8.7 Profil Lulusan. 24
2.8.8 Profesi/Lapangan Kerja Lulusan 24
2.8.9 Isi Kurikulum 24
2.8.10 Bidang/Bahan Kajian:.....27
2.8.11 Peta Keterkaitan MKW Dan MKP Dengan CP Dan Profil Lulusan.....28
2.8.12 Daftar Mata Kuliah Wajib.....32
2.8.13 Daftar Mata Kuliah Pilihan:.....33
2.8.14 Perbandingan Kurikulum 2011 Dan Kurikulum 2016 34
2.8.15 Matakuliah *Inline* S1-S2 35
2.8.16 Mata Kuliah Tugas Akhir 36

2.8.17 Peraturan Peralihan 36
2.8.18 Kesetaraan Matakuliah Wajib Pada Kurikulum 2011 Dan Kurikulum 2016 37
2.8.19 Metode Pembelajaran. 39
2.8.20 Metode Penilaian. 39
2.9 PROGRAM STUDI GEOFISIKA 40
2.9.1 Pendahuluan 40
2.9.2 Visi 40
2.9.3 Misi 40
2.9.4 Tujuan Pendidikan 40
2.9.5 Sasaran Kurikulum 40
2.9.6 Dasar Penyusunan Dan Arah Perubahan Kurikulum 2016: 40
2.9.7 Profesi/Lapangan Kerja Lulusan 42
2.9.8 Profillulusan 43
2.9.9 Capaian Pembelajaran (CP, *Learning Outcome*, LO) 43
2.9.10 Bahan/Bidang Kajian 46
2.9.11 Peta Keterkaitan Antara Mkw Dan Mkp Dengan Bidang/Bahan Kajian, CP, dan Profil Lulusan 46
2.9.12 Daftar Matakuliah Wajib (MKW) Per Semester 50
2.9.13 Daftar Matakuliah Pilihan (MKP) 51
2.9.14 Peraturan Peralihan 53
2.9.15 Kesetaraan Matakuliah 54
2.9.16 Metode Pembelajaran Dan Penilaian 56

BAB III. DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER DAN ELEKTRONIKA 59
3.1 PENDAHULUAN 59
3.2 VISI DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER DAN ELEKTRONIKA 59
3.3 MISI DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER DAN ELEKTRONIKA 59
3.4 TUJUAN 59
3.5 PROGRAM PENDIDIKAN 60
3.6 SASARAN DAN STRATEGIS PENCAPAIAN 60
3.7 PENJAMINAN MUTU AKADEMIK 64
3.8 DAFTAR DOSEN 64
3.9 SARANA DAN PRASARANA 66
3.9.1 Sarana Perkuliahan Dan Laboratorium 66
3.9.2 Perpustakaan 66
3.9.3 Fasilitas Internet 67
3.9.4 Laboratorium 67
3.10 PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA DAN INSTRUMENTASI 74
3.10.1 Pendahuluan 74
3.10.2 Visi 74
3.10.3 Misi 74
3.10.4 Tujuan Pendidikan 74
3.10.5 Sasaran Kurikulum 75
3.10.6 Dasar Penyusunan Kurikulum 2016 75
3.10.7 Profesi/Lapangan Kerja Lulusan 75
3.10.8 Profil Lulusan 75
3.10.9 Capaian Pembelajaran (CP, *Learning Outcomes, LO)/* Kompetensi Lulusan 76
3.10.10 Bidang/Bahan Kajian 77
3.10.11 Keterkaitan Mata Kuliah Dengan Capaian Pembelajaran 78
3.10.12 Daftar Mata Kuliah Wajib 80

3.10.13 Daftar Mata Kuliah Pilihan 82
3.10.14 Peraturan Peralihan 83
3.10.15 Kesetaraan Mata Kuliah 84
3.10.16 Metode Pembelajaran 87
3.10.17 Metode Penilaian....87
3.11 PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER....88
3.11.1 Pendahuluan....88
3.11.2 Visi....88
3.11.3 Misi 88
3.11.4 Tujuan Pendidikan 88
3.11.5 Sasaran Kurikulum 2016....89
3.11.6 Dasar Penyusunan Kurikulum 2016....89
3.11.7 Profesi/Lapangan Kerja Lulusan 90
3.11.8 Profil Lulusan 90
3.11.9 Capaian Pembelajaran (*Program Learning Outcome*)....90
3.11.10 Detil Capaian Pembelajaran 91
3.11.11 Keterkaitan Capaian Pembelajaran Dengan Taksonomi Bloom 91
3.11.12 Bahan Kajian 92
3.11.13 Pemetaan Matakuliah Dengan Bahan Kajian, PLO (Capaian Pembelajaran), dan Profil Lulusan 93
3.11.14 Syarat Kelulusan....97
3.11.15 Mata Kuliah Wajib 97
3.11.16 Mata Kuliah Pilihan 99
3.11.17 Susunan Matakuliah Semester 101
3.11.18 Aturan Peralihan 103
3.11.19 Kesetaraan Mata Kuliah....104
3.11.20 Perbedaan Kurikulum 2011 Dengan Kurikulum 2016....106
3.11.21 Metode Pembelajaran....106
3.11.22 Metode Penilaian 106

BAB IV DEPARTEMEN KIMIA....108
4.1 PENDAHULUAN 108
4.2 VISI DEPARTEMEN KIMIA 109
4.3 MISI DEPARTEMEN KIMIA 109
4.4 TUJUAN 109
4.5 SASARAN DAN STRATEGIS PENCAPAIAN DEPARTEMEN KIMIA....109
4.6 SARANA DAN PRASARANA 114
4.7 PENJAMINAN MUTU AKADEMIK....115
4.8 PROGRAM STUDI KIMIA 116
4.8.1 Pendahuluan....116
4.8.2 Visi....116
4.8.3 Misi 116
4.8.4 Tujuan Pendidikan 117
4.8.5 Sasaran Kurikulum....117
4.8.6 Dasar Penyusunan Kurikulum....117
4.8.7 Profesi/Lapangan Kerja Lulusan 118
4.8.8 Profi Lulusan....118
4.8.9 Capaian Pembelajaran 118
4.8.10 Bidang/Bahan Kajian 120
4.8.11 Peta Mk Bahan Kajian CP Profil Lulusan 121

4.8.12 Peta Bahan Kajian – Matakuliah-Capaian Pembelajaran 124
4.8.13 Daftar Mata Kuliah Wajib (MKW) 130
4.8.14 Daftar Mata Kuliah Pilihan (MKP).....132
4.8.15 Peraturan Peralihan 134
4.8.16 Kesetaraan Matakuliah 134
4.8.17 Metode Pembelajaran.....135
4.8.18 Metode Penilaian 136

BAB V DEPARTEMEN MATEMATIKA.....137
5.1 PENDAHULUAN 137
5.2 VISI 137
5.3 MISI 138
5.4 TUJUAN.....138
5.5 SASARAN DAN STRATEGI PENCAPAIAN 138
5.6 SARANA DAN PRASARANA 142
5.7 PENJAMINAN MUTU AKADEMIK.....144
5.8 PROGRAM STUDI MATEMATIKA 146
5.8.1 Pendahuluan.....146
5.8.2 Visi 146
5.8.3 Misi 146
5.8.4 Tujuan (Programme Objective/PO) 146
5.8.5 Sasaran 147
5.8.6 Strategi Pencapaian Sasaran Dilakukan Sebagai Berikut: 147
5.8.7 Dasar Penyusunan Kurikulum 2016 148
5.8.8 Profesi/Lapangan Kerja Lulusan 149
5.8.9 Profil Lulusan 149
5.8.10 Keluaran/Capaian Pembelajaran (*Learning Outcome*/*LO*).....149
5.8.11 Bahan Kajian.....151
5.8.12 Mata Kuliah Wajib 157
5.8.13 Peraturan Umum Dan Peraturan Peralihan 162
5.8.14 Pelaksanaan Dan Aturan Peralihan Bagi Mahasiswa Angkatan 2015 Atau Sebelumnya 168
5.8.15 Kesetaraan Kurikulum 2011 Ke Kurikulum 2016 169
5.8.16 Metode Pembelajaran Dan Metode Penilaian 173
5.9 PROGRAM STUDI STATISTIKA.....179
5.9.1 Pendahuluan.....179
5.9.2 Visi 179
5.9.3 Misi 179
5.9.4 Tujuan Atau *Program Objectives* (PO) Prodi Statistika Adalah Menghasilkan Lulusan Yang: 179
5.9.5 Sasaran Kurikulum.....180
5.9.6 Dasar Penyusunan Kurikulum 2016 180
5.9.7 Profesi/Lapangan Kerja Lulusan 180
5.9.8 Profil Lulusan 181
5.9.9 Capaian Pembelajaran/Kompetesi Lulusan.....181
5.9.10 Bidang/Bahan Kajian.....182
5.9.11 Matrik Keterkaitan Antara Matakuliah Dengan Learning Outcome (LO) 182
5.9.12 Daftar Matakuliah Wajib 183
5.9.13 Daftar Matakuliah Pilihan 185
5.9.14 Daftar Matakuliah Pilihanterarah Minat.....186
5.9.15 Aturan Umum, Peralihan, dan Kesetaraan Matakuliah 188

5.9.16 Penyetaraan Dari Kurikulum 2011 Dan Kurikulum 2016 188
5.9.17 Kerjasama UGM dengan PAI 189
5.9.18 Perbandingan Kurikulum 2011 Dan 2016 190
5.9.19 Metode Pembelajaran 190
5.9.20 Metode Penilaian 190
LAMPIRAN 1 SILABUS PROGRAM STUDI FISIKA 192
LAMPIRAN 2 SILABUS PROGRAM STUDI GEOFISIKA 215
LAMPIRAN 3 SILABUS PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA DAN INSTRUMENTASI.... 246
LAMPIRAN 4 SILABUS PROGRAM STUDI STUDI ILMU KOMPUTER 262
LAMPIRAN 5 SILABUS PROGRAM STUDI KIMIA 299
LAMPIRAN 6 SILABUS PROGRAM STUDI MATEMATIKA 327
LAMPIRAN 7 SILABUS PROGRAM STUDI STATISTIKA 355

PENGANTAR

Untuk mencapai tujuan pendidikan di FMIPA, yang salah satunya adalah untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi minimal sebagaimana ditetapkan dalam Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) maka Dokumen Kurikulum menjadi salah satu dokumen penting yang menjadi acuan dalam penyelenggaraan pendidikan.

Penyusunan Dokumen Kurikulum S1 2016 ini melalui proses yang cukup panjang dan banyak pihak yang dilibatkan. Dari segi waktu penyusunannya menghabiskan waktu sekitar setahun. Dari segi proses, cukup banyak tahapan yang dilalui. Hasil yang tertuang pada Dokumen Kurikulum S1 ini tidak terlepas dari dokumen-dokumen yang ada seperti Kebijakan Akademik UGM, Standar Akademik untuk Proses Pembelajaran yang dikeluarkan Kantor Jaminan Mutu UGM, berdasarkan SK Rektor No: 581/P/SK/HT/2010 tentang panduan umum penyusunan kurikulum, SK Permenristekdikti no 44 th 2015 tentang Standar Nasional DIKTI 2015 yang mengatur tentang aturan pelaksanaan penyelenggaraan pendidikan tinggi, terutama tentang standar minimal kompetensi lulusan sarjana (S1) perguruan tinggi di Indonesia, rapat Fakultas pada 29 Oktober dan 5 Nopember 2015 tentang matakuliah Dasar Bersama dan matakuliah wajib fakultas MIPA UGM.

Dengan terbitnya Dokuemn Kurikulum S1 ini diharapkan seluruh jajaran Di FMIPA UGM benar-benar memperhatikan dan mengacunya dalam penyelenggaraan pendidikan. Pada sisi lain, Dokumen ini merupakan kebijakan yang memerlukan penjabaran lebih lanjut dalam operasionalisasinya. Oleh karena itu pihak Pimpinan Fakultas akan melengkapi dengan peraturan atau SOP yang lebih rinci.

Dokumen Kurikulum S1 ini diharapkan berlaku, sejalan dengan masa berlakunya kurikulum dan terbuka untuk revisi bila dianggap sangat perlu. Pimpinan Fakultas berkewajiban untuk terus memantau dinamika perubahan dan mengubah Dokumen dan pelaksanaannya. Untuk itu kami, mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi masukan pada waktu penyusunan Dokumen Kurikulum S1 ini dan di masa-masa yang akan datang. Terima kasih juga kami ucapkan kepada Senat Fakultas MIPA yang telah mengesahkan dokumen ini untuk diberlakukan di FMIPA UGM.
Terimakasih.

Yogyakarta 28 Juni 2016.

Disyahkan Ketua Senat,	Dekan
Prof. Dr. Supama, M.Si.	Dr. Pekik Nurwantoro, MSi

BAB I. FAKULTAS MIPA

1.1 PENDAHULUAN

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Gadjah Mada diresmikan berdirinya pada tanggal 19 September 1955 dengan Surat Keputusan Menteri Pendidikan, Pengajaran dan Kebudayaan tanggal 15 September 1955 nomor 53759/Kab. Dalam surat keputusan ini fakultas tersebut masih merupakan fakultas gabungan dengan Fakultas Teknik yang disebut Persatuan Fakultas Ilmu Pasti dan Alam dan Fakultas Teknik. Sejak tanggal 1 September 1956, Fakultas Ilmu Pasti dan Alam (disingkat FIPA) mulai memisahkan diri dari Fakultas Teknik.

Pada saat diresmikannya sebagai Fakultas Persatuan, FIPA baru mempunyai satu Jurusan yang waktu itu disebut Bagian Ilmu Pasti. Jurusan ini sebenarnya sudah ada sejak tahun 1950 yaitu sebagai jurusan pada Bagian Teknik Sipil Fakultas Teknik. Pada saat FIPA mulai berdiri sendiri sebagai Fakultas (1 September 1956), mulai dibuka jurusan baru yang waktu itu disebut Bagian Ilmu Alam, kemudian pada tanggal 1 September 1960 ditambah satu jurusan lagi yaitu bagian Ilmu Kimia. Mulai tanggal 28 Desember 1982, nama FIPA diubah menjadi FMIPA (Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam) dan memiliki 3 Jurusan yaitu Jurusan Fisika, Jurusan Kimia dan Jurusan Matematika.

Sejak masih menjadi fakultas gabungan sampai memisahkan diri dari Fakultas Teknik, kantor dan kegiatan perkuliahan masih diselenggarakan di gedung Fakultas Teknik lama yaitu di jalan Jetisharjo no. 1 Yogyakarta. Kegiatan praktikum fisika dasar dan perbengkelan masih diselenggarakan di kompleks Fakultas Kedokteran lama yaitu di Mangkubumen.

Mulai bulan November 1960, FIPA menempati gedungnya yang baru di Sekip Unit III. Kuliah- kuliah dan kantor fakultas mulai dipusatkan di gedung ini walaupun sebagian kegiatan masih diselenggarakan di Jetisharjo dan kompleks Mangkubumen. Secara berangsur-angsur dibangun gedung- gedung tambahan, baik di sebelah utara gedung Sekip Unit III maupun di daerah Sendowo. Pada tahun 1967, Laboratorium Fisika Dasar dipindahkan dari Mangkubumen ke gedung sementara disebelah utara Sekip Unit III. Pada tahun 1970, Laboratorium ini dipindahkan lagi dan bersama Laboratorium Elektronika ditempatkan di gedung-gedung semi permanen di Sendowo sebelah selatan Fakultas Biologi. Bangunan bekas Laboratorium Fisika Dasar tersebut sejak itu dipergunakan untuk Laboratorium Kimia Analitik.

Sampai dengan tahun 1986, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam memiliki prasarana fisik bangunan seluas 13.925 m2 dan Perpustakaan dengan jumlah buku sebanyak 10.529 buah dan jumlah judul buku sebanyak 4.297 buah. Pada tahun 1987, melalui pengembangan dengan bantuan Proyek Bank Dunia IX, sarana perpustakaan telah ditingkatkan menjadi 13.929 buah buku dengan 5.954 buah judul, dan prasarana fisik bangunan juga ditambah dengan 1369 m2 ruangan kantor fakultas dan 3764 m2 gedung laboratorium kimia sehingga seluruhnya menjadi 19.058 m2.

Dengan telah dibangunnya gedung administrasi fakultas dan laboratorium kimia di Sekip Utara oleh Proyek Bank Dunia IX, maka mulai Februari 1989 Kantor Administrasi FMIPA, Jurusan Fisika dan Jurusan Kimia telah menempati area gedung baru di Sekip Utara tersebut. Pada bulan Februari 1994 terjadi musibah kebakaran di gedung Sekip Unit III. Sepertiga gedung tersebut, yakni seluas kurang lebih 1200 m2 rusak berat dan tidak dapat digunakan lagi. Seluruh ruang laboratorium Kimia Organik, laboratorium Komputasi dan ruang Perpustakaan Program Pasca Sarjana Matematika beserta seluruh isinya berupa peralatan laboratorium, bahan praktikum dan penelitian, buku, majalah, journal dan lain- lain musnah terbakar.

Pada awal tahun ajaran 1995/1996 telah selesai dibangun gedung baru untuk jurusan Fisika, sekalipun baru sebagian dari rencana semula. Sementara itu telah dimulai pula pembangunan gedung baru untuk jurusan Matematika dan jurusan Kimia. Pada awal tahun 1996, sebagian besar pembangunan gedung baru tersebut telah diselesaikan dan semua kegiatan perkantoran dan hampir semua kegiatan akademik sudah berada di Sekip Utara.

Pada awal tahun 2003 telah selesai dibangun sebuah gedung berlantai tiga seluas 1.506,90 m^2 sehingga total luas bangunan menjadi 22.552 m^2 gedung baru tersebut untuk penyelenggaraan kuliah, Laboratorium Komputer dan Pusat Layanan Internet Mahasiswa (*Student Internet Center*).

Sejak saat berdirinya sampai tahun 1980, Fakultas menyelenggarakan program pendidikan Sarjana Muda dan program pendidikan Sarjana. Program pendidikan Sarjana Muda memerlukan waktu 3 tahun, diakhiri dengan pemberian gelar Sarjana Muda (*Baccalaureat*) dan bersifat terminal. Program pendidikan Sarjana memerlukan 5 tahun dan diakhiri dengan pemberian gelar Sarjana. Sejak ditetapkannya stratifikasi pendidikan tinggi dengan Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 0124/U/1979, mulai tahun ajaran 1980/1981, Fakultas menyelenggarakan Program Pendidikan S1 yang merupakan program pendidikan 8 sampai 9 semester dengan pencapaian gelar Sarjana S1.

Mulai tahun 1987 tidak lagi diberikan gelar Sarjana Muda. Semenjak tahun 1994, gelar resmi untuk lulusan program S1 FMIPA adalah Sarjana Sains (S.Si.). Khusus untuk Program Studi Ilmu Komputer sejak tahun 2000 memakai gelar S.Kom.

Sampai dengan tahun 1985, fakultas menyelenggarakan tiga macam program studi yang masing- masing merupakan kesatuan rencana belajar yang dinyatakan dalam suatu program kurikulum. Ketiga program studi tersebut adalah Program Studi Fisika, Kimia dan Matematika yang masing-masing diselenggarakan di Jurusan Fisika, Kimia dan Matematika.

Pada tahun ajaran 1985/1986, dibuka program khusus D3 Kependidikan MIPA berstrata SO yang bertujuan memberikan kewenangan mengajar di tingkat SMTP dan SMTA, melalui pembentukan kompetensi profesional dalam bidang Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Sesuai dengan surat keputusan Direktur Pembinaan Sarana Akademis Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi No. 695/D2/1991, mulai tahun ajaran tahun 1991/1992, FMIPA tidak lagi menerima mahasiswa baru untuk program khusus ini. Mulai tahun ajaran 1994/1995 tidak diselenggarakan lagi program D3 Kependidikan Biologi dan MIPA.

Semenjak tahun kuliah 1987/1988, Jurusan Matematika membuka dua program studi baru yaitu Program Studi Statistika dan Program Studi Ilmu Komputer, begitu pula Jurusan Fisika membuka dua program studi baru yaitu Program Studi Geofisika dan Program Studi Elektronika dan Instrumentasi.

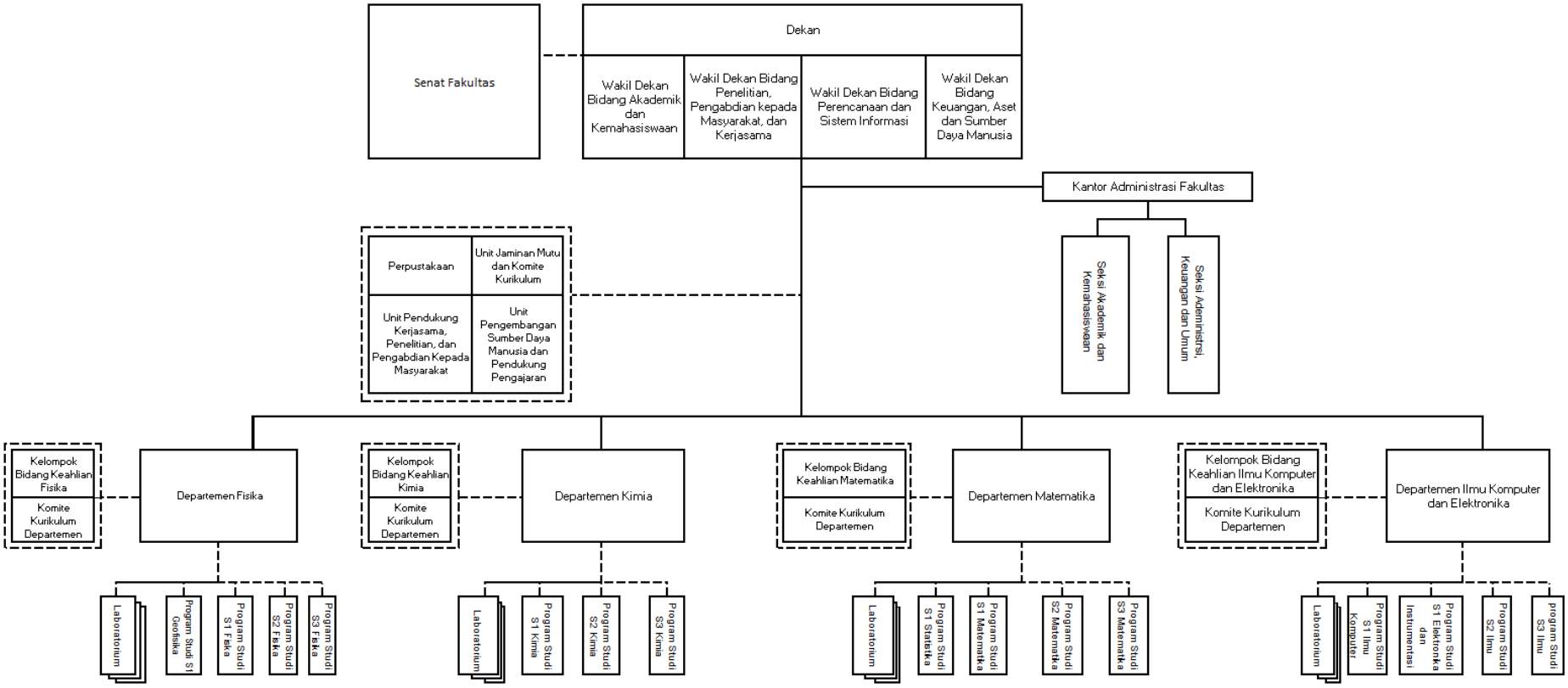
Pada tahun 1998/1999 telah dibuka program D3 Komputer dan Sistem Informasi sesuai dengan keputusan No. 2.305/DIKTI/KEP/1998, tertanggal 19 Agustus 1998. Tahun 1999/2000 dibuka pula D3 Elektronika dan Instrumentasi. Dengan telah dibukanya Sekolah Vokasi di UGM pada tahun 2009, maka secara bertahap pengelolaan Program D3 di lingkungan FMIPA UGM dialihkan ke Sekolah Vokasi.

Program Magister Science (S2) semula hanya meliputi bidang studi Fisika dan Kimia. Namun mulai tahun ajaran 1992/1993, ditambah dengan bidang studi Matematika sesuai dengan SK. DIKTI No. 128/DIKTI/Kep/1992. Bidang Studi Fisika meliputi minat geofisika. Untuk bidang Studi Matematika sejak tanggal 11 April 1992 dibuka minat ilmu komputer. Sedangkan pada tahun ajaran 1999 Fakultas MIPA membuka pula Program Magister Ilmu Komputer dengan SK DIKTI No. 259/DIKTI/KEP/1999, tanggal 27 Mei 1999.

Pada tahun 2010, proposal pembentukan Jurusan Ilmu Komputer dan Elektronika (JIKE) yang diajukan fakultas sejak tahun 2006 pada akhirnya disetujui oleh UGM. Dalam struktur organisasi, JIKE menaungi dua program studi S1 yaitu Program Studi Elektronika dan Instrumentasi, yang berpindah dari Jurusan Fisika, serta Program Studi Ilmu Komputer, yang berpindah dari Jurusan Matematika serta Program S2 dan S3 Ilmu Komputer.

Dalam rangka mengefektifkan dan mengefisiensi kinerja semua unit di lingkungan UGM untuk mempercepat terwujudnya visi da misi UGM, Rektor UGM melalui SK Rektor no. 809/P/SK/HT/2015 menetapkan Struktur Organisasi dan Tata Kelola (SOTK) baru yang dalam Pasal 28 digunakan “Departemen” sebagai unit dibawah fakultas untuk menggantikan ‘Jurusan”. Rektor melalui SK Nomor 1619/P/SK/HT/2015 menetapkan SOTK khusus untuk FMIPA UGM adalah ditunjukkan pada Gambar 1.1

SOTK Fakultas MIPA UGM



Gambar 1.1 SOTK Fakultas MIPA UGM

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA UGM) sebagai bagian tak terpisahkan dari Universitas Gadjah Mada terikat dengan segala kebijakan yang berlaku di tingkat Universitas. Tuntutan dan amanat untuk peningkatan kualitas pendidikan tinggi yang adaptif, responsif dan antisipatif terhadap dinamika yang terjadi baik di tingkat nasional maupun global sangat disadari oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Dalam rangka mewujudkan amanat yang diembannya, FMIPA UGM mengacu dan mengikuti Nilai Dasar yang ditetapkan oleh Universitas sebagaimana dituangkan dalam Dokumen Rencana Strategik Universitas Gadjah Mada Tahun 2012-2017.

Nilai-nilaidasar tersebut adalah sebagai berikut:

1. Nilai-nilai Pancasila yang meliputi nilai-nilai ketuhanan, kemanusiaan, persatuan, kerakyatan, dan keadilan.
2. Nilai-nilai keilmuan yang meliputi nilai universalitas dan objektivitas ilmu, kebebasan akademik dan mimbar akademik, penghargaan atas kenyataan dan kebenaran guna keadaban, kemanfaatan dan kebahagiaan
3. Nilai-nilai kebudayaanyang meliputi toleransi,hakasasi manusia, dan keragaman.

1.2 VISI DAN MISI

Berikut adalah Visi, Misi, dan Tujuan serta Sasaran FMIPA UGM seperti tercantum pada Renstra dan Renop FMIPA UGM 2013-2017.

VisiFMIPA UGM

FMIPA UGM sebagai unit di bawah Universitas Gadjah Mada (UGM), mempunyai visi sejalan dengan Visi UGM, yaitu sebagai pelopor perguruan tinggi nasional berkelas dunia yang unggul dan inovatif, mengabdi kepada kepentingan bangsa dan kemanusiaan dijiwai nilai-nilai budaya bangsa berdasarkan Pancasila."

Misi FMIPA UGM

Menjalankan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat serta pelestarian ilmu bidang MIPA yang unggul dan bermanfaat bagi masyarakat.

1.3 TUJUAN FMIPA UGM

Tujuan yang hendak dicapai adalah terwujudnya FMIPA UGM sebagai bagian dari Universitas Gadjah Mada menjadi Fakultas yang unggul di Indonesia dengan prestasi dan reputasi internasional melalui:

1. Pendidikan tinggi yang berkualitas dalam rangka menghasilkan lulusan yang unggul (perilaku, sikap mental, kepemimpinan) dan kompeten (pengetahuan, ketrampilan, kreativitas dalam penyelesaian masalah) di bidang MIPA
2. Penelitian bidang MIPA yang hasilnya diakui sebagai rujukan nasional bereputasi internasional, serta mampu menjawab permasalahan di masyarakat, bangsa dan negara.
3. Pengabdian Kepada Masyarakat yang mampu mendorong kemandirian dan peningkatan kualitas hidup masyarakat dengan berbasis keunggulan ilmu MIPA yang berlandaskan Pancasila untuk menjaga keutuhan NKRI.
4. Tatakelola fakultas yang baik, efektif, efisien dan produktif dengan dilandasi sikap partisipatif, akuntabel dan transparan dalam pemanfaatan sumber daya.
5. Kerjasama yang strategis, sinergis dan berkelanjutan dengan dukungan masyarakat kampus, alumni, industri, pemerintah dan masyarakat guna mengembangkan kemandirian organisasi dan jaringan kerjasama untuk meningkatkan posisi di tingkat global bidang MIPA.

1.4 SASARAN DAN STRATEGI PENCAPAIAN

Tabel 1.1. Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 1: **Pendidikan** tinggi yang berkualitas dalam rangka menghasilkan lulusan yang ungguldalam perilaku, sikap, mental, kepemimpinan, ketrampilan, kreativitas serta kompeten dalam pengetahuan dan penyelesaian masalah.

Sasaran	Strategi Pencapaian
1. Meningkatnya mahasiswa yang berkualitasdanberimbang (selektifitas)	a) Peningkatan pemerataan akses pendidikan dari berbagai wilayah dan status sosial. b) Penyelenggaraan Penerimaan calon maha-siswa baru yang berorientasi pada kualitas, prestasi dan bakat
2. Terciptanya sistem pembelajaran intra, ko-, dan ekstra-kurikuler yang mampu menjawab tantangan lokal, nasional, dan global	a) Penerapan metode pembelajaran berbasis penelitian kasus berorientasi pada penye-lesaian masalah yang ada di masyarakat. b) Pengembangan kurikulum yang dinamis dan adaptif terhadap perkembangan ilmu dan teknologi c) Peningkatankesiapan lulusan yang sesuai dengan kebutuhan pemangku kepentingan. d) Pengembangan organisasi kemahasiswaan sebagai sarana berorganisasi dan pembangunan karakter kebangsaan.
3. Tercapainya reputasi fakultas yang menunjukkan keunggulan bangsa	a) Pengembangan program studi terakreditasi yang menghasilkan lulusan unggul ber-dasarkan kurikulum berstandar internasional. b) Penyelenggaraan program internasionali-sasi kurikulum

Tabel 1.2. Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 2: **Penelitian** yang hasilnya diakui sebagai rujukan nasional bereputasi internasional, serta responsif terhadap mampu menjawab permasalahan di masyarakat, bangsa dan negara.

1. Tersedianya sumber daya yang memadai dalam upaya pengembangan penelitian	a) Pengembangan dan pemeliharaan jejaring mitra penyandang dana penelitian b) Peningkatan kualitas dan kuantitas fasilitas-fasilitasyangdimiliki laboratorium, stasiun lapangan,danbengkel
2. Tercapainya kualitas dan kuantitas hasil penelitian yang relevan dengan arah kebijakan Fakultas.	a) Pengembangan program penelitian strategis yang berkelanjutan dengan roadmap pencapaian bagi pengembangan ilmu dan aplikasinya
3. Meningkatnya cacah publikasi dan hasil penelitian MIPA yang dimanfaatkan oleh masyarakat/stakeholder.	a) Pengembangan sistem reward bagi civitas akademika FMIPA UGM dalam rangka meningkatkan publikasi. b) Revitalisasi media publikasi yang terakreditasi. c) Peningkatan sistem pengelolaan penelitian dan diseminasil hasil-hasil penelitian

Tabel 1.3 Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 3: **Pengabdian Kepada Masyarakat** yang mampu mendorong kemandirian dan peningkatan kualitas hidup masyarakat dengan berbasis keunggulan ilmu MIPA yang berlandaskan Pancasila untuk menjaga keutuhan NKRI.

1. Meningkatnya jumlah kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat.	a) Penguatan pengelolaan dan peningkatan sumber daya untuk kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM). b) Penguatan sinergi antar departemen/bidang ilmu dalam kegiatan PkM
2. Meningkatnya jumlah keterlibatan civitas akademika dan jangkauan Fakultas MIPA dalam program pengabdian kepada masyarakat.	a) Pengidentifikasian, pendokumentasian, pendiseminasian, dan pengembangan program Pengabdian kepada Masyarakat yang berkelanjutan. b) Peningkatan peran civitas akademika melalui kegiatan pendampingan dan pemberdayaan untuk masyarakat
3. Meningkatnya pemanfaatan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat.	a) Pengembangan program-program kemitra-an dalam meningkatkan kemanfaatan kegiatan dengan berbagai pemangku kepentingan (masyarakat, pemerintah lokal, pemerintah pusat, industri, masyarakat internasional) yang berkesinambungan. b) Fasilitasi PkM melalui kerjasama dengan mitra dalam pengembangan dan penerapan hasil penelitian tepat guna dalam menjawab persoalan daerah dan penyelesaiannya.

Tabel 1.4. Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 4: **Tatakelola** fakultas yang baik, efektif, efisien dan produktif dengan dilandasi sikap partisipatif, akuntabel dan transparan dalam pemanfaatansumber daya

1. Tercapainya efektivitas kelemba-gaan, ketatalaksanaan, dan regulasi	a) Implementasi teknologi informasi sesuai standar universitas dilandasi semangat integrasi b) Organisasi dan Tatakelola Fakultas yang memenuhi kriteria Good Governance
2. Terselenggaranya manajemen SDM yang optimal dan efektif	a) Perencanaan dan penempatan SDM secara proporsional sesuai dengan kualifikasi dan kapasitas yang memadai b) Pengembangan kualitas SDM yang sistematis dan efisien c) Implementasi sistem ke-SDM-an yang lebih berkeadilan dan transparan
3. Terimplementasinya Sistem dan manajemen keuangan	a) Pengelolaan sistem keuangan berbasis peraturan yang berlaku dengan menerapkan prinsip good governance
4. Tercapainya manajemen sumber daya fakultas yang memadai	a) Pemanfaatan sistem manajemen aset dan keuangan sesuai tata kelola b) Pengembangan, Pendayagunaan, dan Pemeliharaan prasarana dan sarana fisik yang ramah lingkungan c) Peningkatan kapasitas dan kualitas layanan TIK

Tabel 1.5 Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 5: **Kerjasama** yang strategis, sinergis dan berkelanjutan dengan dukungan masyarakat kampus, alumni, industri, pemerintah dan masyarakat guna mengembangkan kemandirian organisasi dan jaringan kerjasama untuk meningkatkan posisi di tingkat global.

1. Terselenggaranya tata kelola kerjasama yang baik dengan mitra nasional maupun internasional.	a) menerapkan sistem yang menjamin legalitas, manajemen resiko, efektivitas dan efisiensi dalam kerjasama. b) Meningkatkan sinergi kerjasama antar departemen
2. Tercapainya kerjasama nasional maupun internasional yang optimal dalam mengimplementasi-kan Tridharma.	a) Mengembangkan dan menjamin keber-lanjutan kerjasama strategik. b) Mengembangkan sumberdaya untuk mendukung aktivitas strategik di bidang tridharma.
3. Meningkatnya produktivita kerja-sama yang memberikan kontribusi bagi pembiayaan FMIPA.	a) Mengembangkan kerjasama FMIPA dengan alumni dan mitra strategis. b) Meningkatkan kerjasama dalam pemanfaatan hasil penelitian untuk mendukung pembiayaan pengembangan penelitian. c) Membangun dan mengembangkan kerja-sama untuk pemanfaatan produk penelitian, metode, prototip hasil penelitian untuk menunjang kegiatan pendidikan.
4. Meningkatnya pelayanan kepada alumni.	a) Mengembangkan sistem komunikasi antara alumni dan almamater. b) Mengembangkan sistem pendukung pengembangan karier alumni. c) Menguatkan jejaring alumni.
5. Meningkatnya peran dan kontribusi alumni.	a) Meningkatkan kontribusi alumni dalam membantu kegiatan Tridharma. b) Menguatkan kontribusi dan peran alumni dalam pengembangan almamater.

1.5 METODE PEMBELAJARAN

1.5.1 Standar proses pembelajaran mencakup:

6. karakteristik proses pembelajaran, terdiri atas sifat interaktif, holistik, integratif, saintifik, kontekstual, tematik, efektif, kolaboratif, dan berpusat pada mahasiswa;
1. perencanaan proses pembelajaran, disusun untuk setiap mata kuliah dan disajikan dalam rencana pembelajaran semester (RPS) atau istilah lain;
2. pelaksanaan proses pembelajaran, setiap mata kuliah dilaksanakan sesuai Rencana pembelajaran semester (RPS) atau istilah lain dengan karakteristik; dan
3. beban belajar mahasiswa, satu sks setara dengan 170 (seratus tujuh puluh) menit kegiatan belajar per minggu per semester. Semester merupakan satuan waktu kegiatan pembelajaran efektif selama 16 (enam belas) minggu.

Dalam pembelajaran, setiap program studi diberi keleluasaan untuk merancang, menetapan, menyelenggarakan, mengevaluasi dan mengembangan metode pembelajaran yang pada hakekatnya memiliki ciri:

1. Pembelajaran berpusat pada mahasiswa untuk meningkatkan kemampuan belajar mandiri, kemampuan verbal, dan kemampuan berfikir akademik dan rasional.
2. Pemanfaatan teknologi informasi untuk memperkaya keilmuan melalui penugasan terstruktur dan terencana.
3. Kuliah interaksi dengan lebih banyak melibatkan mahasiswa secara aktif dalam proses pembelajaran di kelas
4. Penggunaan metode pembelajaran aktif dengan mendorong mahasiswa lebih kreatif dan aktif dalam menelusuri berbgai sumber keilmuan
5. Pengutamaan cara berfikir kreaktif dan rasional untuk menjawab setiap permasalahan dan fenomena yang ada, dan
6. Pengayaan metode evaluasi dengan menggunakan berbagai bentuk penugasan, baik individual dan kelompok.

1.5.2 Sistem Kredit Semester

1) 1 (satu) sks pada proses pembelajaran berupa kuliah, responsi, atau tutorial, terdiri atas:
   a. kegiatan tatap muka 50 (lima puluh) menit per minggu per semester;
   b. kegiatan penugasan terstruktur 60 (enam puluh) menit per minggu per semester;
   c. kegiatan mandiri 60 (enam puluh) menit per minggu per semester.
2) 1 (satu) sks pada proses pembelajaran berupa seminar atau bentuk lain yang sejenis, terdiri atas:
   a. kegiatan tatap muka 100 (seratus) menit per minggu per semester; dan
   b. kegiatan mandiri 70 (tujuh puluh) menit per minggu per semester.

1.5.3 Masa dan Beban Studi

Masa dan beban studi penyelenggaraan program pendidikan berdasarkan Permen Ristek Dikti no 44 tahun 2015 dan peraturan Rektor Universitas Gadjah Mada no. 11 tahun 2016:

1. paling lama 2 (dua) tahun akademik untuk program diploma satu, dengan beban belajar mahasiswa paling sedikit 36 (tiga puluh enam) sks;
2. paling lama 3 (tiga) tahun akademik untuk program diploma dua, dengan beban belajar mahasiswa paling sedikit 72 (tujuh puluh dua) sks;
3. paling lama 5 (lima) tahun akademik untuk program diploma tiga, dengan beban belajar mahasiswa paling sedikit 108 (seratus delapan) sks;
4. paling lama 7 (tujuh) tahun akademik untuk program sarjana, program diploma empat/ sarjana terapan, dengan beban belajar mahasiswa paling sedikit 144 (seratus empat puluh empat) sks;
5. paling lama 3 (tiga) tahun akademik untuk program profesi setelah menyelesaikan program sarjana, atau program diploma empat/sarjana terapan, dengan beban belajar mahasiswa paling sedikit 24 (dua puluh empat) sks;
6. paling lama 3 (tiga) tahun akademik untuk program magister, program magister terapan, atau program spesialis, setelah menyelesaikan program sarjana, atau diploma empat/sarjana terapan, dengan beban belajar mahasiswa paling sedikit 36 (tiga puluh enam) sks. Surat peringatan pertama (SP 1) akan diberikan pada awal semester 3, SP 2 di awal semester 4 dan SP 3 di awal semester 5.
7. paling lama 5 (lima) tahun akademik untuk program doktor, program doktor terapan, atau program subspesialis, setelah menyelesaikan program magister, program magister terapan, atau program spesialis, dengan beban belajar mahasiswa paling sedikit 46 (empat puluh enam) sks. Surat peringatan pertama (SP 1) akan diberikan pada awal semester 6, SP 2 di awal semester 7 dan SP 3 di awal semester 8.

`

1.6 METODE PENILAIAN

1.6.1 Standar Penilaian Pembelajaran

Pelaporan penilaian berupa kualifikasi keberhasilan mahasiswa dalam menempuh suatu mata kuliah yang dinyatakan dalam kisaran:

1. huruf A setara dengan angka 4 (empat);
2. huruf A- setara dengan angka 3,75 (tiga koma tujuh lima);
3. huruf A/B setara dengan angka 3,5 (tiga koma lima);
4. huruf B+ setara dengan angka 3,25 (tiga koma dua lima);
5. huruf B setara dengan angka 3 (tiga);
6. huruf B- setara dengan angka 2,75 (dua koma tujuh lima);
7. huruf B/C setara dengan angka 2,5 (dua koma lima);
8. huruf C+ setara dengan angka 2,25 (dua koma dua lima);
9. huruf C setara dengan angka 2 (dua);
10. huruf C- setara dengan angka 1,75 (satu koma tujuh lima);
11. huruf C/D setara dengan angka 1,5 (satu koma lima);
12. huruf D+ setara dengan angka 1,25 (satu koma dua lima);
13. huruf D setara dengan angka 1 (satu); atau
14. huruf E setara dengan angka 0 (nol).

Metode evaluasi pembelajaran dilakukan melalui dan tidak terbatas pada:

a. Ujian tengan semester (UTS)
b. Ujian akhir semester (UAS)
c. Penugasan terstukrtur, baik individual atau kelompok
d. Minikuis di awal atau di akahir perkuliahan
e. Telahan kasus
f. Penulisan ilmiah
g. Response
h. Unjuk karya atau desain dan/atau
i. Refleksi

Ujian Susulan

Pada dasarnya tidak ada ujian susulan di FMIPA UGM. Suatu keadaan yang sangat khusus dapat dimungkinkan adanya ujian susulan seperti:

7. menjadi duta bangsa/universitas
8. sakit yang memerlukan rawat inap di RS.
9. orang tua/saudara kandung meninggal dunia
10. adanya bencana alam.

1.6.2 Beban Studi

Beban studi seorang mahasiswa setiap semester perlu ditetapkan dengan mempertimbangkan dua faktor yaitu kemampuan individu mahasiswa yang bersangkutan dan rata-rata waktu belajar sehari. Kalau seorang mahasiswa dianggap dapat bekerja normal selama 6 - 8 jam pada siang hari ditambah selama 2 jam pada malam hari, maka dalam satu minggu atau 6 hari kerja mahasiswa dapat bekerja selama 48 – 60 jam. Atas dasar ini maka beban studi rata-rata, seorang mahasiswa setiap semester seyogyanya ditetapkan antara 16 - 20 sks.

Beban studi mahasiswa setiap semester ditetapkan pada awal semester melalui konsultasi dengan Dosen Pembimbing Akademik (DPA) dengan mempertimbangkan keberhasilan studi semester sebelumnya. Beban studi yang ditentukan dapat dipenuhi

dengan mengambil matakuliah wajib atau matakuliah pilihan dengan memperhatikan terpenuhinya matakuliah prasyarat.

1.6.3 Bimbingan Akademik

Untuk setiap mahasiswa S1 dan S2 ditetapkan seorang Dosen Pembimbing Akademik (DPA) sedangkan untuk mahasiswa S3 ditetapkan Promotor yang berperan dalam memberikan bimbingan kepada mahasiswa yang menjadi bimbingannya agar lancar dalam perencanaan studi tiap semester. Setiap awal semester, mahasiswa perlu berkonsultasi dengan DPA untuk mendapatkan pembimbingan akademik menyangkut pengisian Kartu Rencana Studi (KRS). Dalam KRS termuat semua matakuliah yang akan ditempuh mahasiswa selama semester, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

1.6.4 Cuti Akademik

Setiap mahasiswa S1 yang berhalangan mengikuti kegiatan pendidikan selama satu semester wajib mengajukan izin cuti akademik dengan sepengetahuan DPA. Mahasiswa yang tidak mengikuti kegiatan pendidikan tanpa izin cuti akademik tetap diperhitungkan masa studinya dan tetap wajib membayar SPP.

Selama masa studi dua tahun pertama (tingkat persiapan) terhitung mulai saat mahasiswa terdaftar sebagai mahasiswa pada FMIPA UGM, mahasiswa tidak diizinkan untuk beristirahat kuliah atau cutiakademik. Sesudah masa studi dua tahun pertama tersebut, mahasiswa dapat diizinkan cuti akademikselama tidak lebih dari empat semester. Permohonan cuti akademik setiap kali hanya diberikan untuk jangka waktu 1 semester.

1.6.5 Pengulangan dan Penghapusan Matakuliah

Apabila mahasiswa belum dapat mencapai IP minimum yang dipersyaratkan, mahasiswa dapat menempuh kembali suatu matakuliah yang pernah diambil dengan tujuan dapat memperbaiki nilai dan IP terebut. Pengulangan suatu matakuliah harus dilakukan apabila berupamatakuliah wajib dengan nilai E.

IP seorang mahasiswa yang belum memenuhi persyaratan minimum dapat diperbaiki dengan menempuh matakuliah tambahan di atas persyaratan beban studi minimum, misalnya dengan menempuh matakuliah pilihan, atau dengan menghapus matakuliah pilihan yang bernilai kurang baik. Penghapusan hanya diperbolehkan untuk matakuliah pilihan saja dan jumlah sks matakuliah yang dihapus tidak bolehmelebihi 10% dari jumlah sks seluruh matakuliah yang pernah ditempuh

1.6.6 TOEFL

Bagi mahasiswa S1 yang memiliki nilai TOEFL minimal 500 atau setara dengan AcEPT minimal 268, maka dibebaskan matakuliah Bahasa Inggris, dengan penghargaan mendapat nilai A.

1.6.7 Evaluasi Hasil Studi

Indeks prestasi (IP) diperhitungkan melalui rumus berikut:

$$IP = \frac{\sum K_i \; x \; N_i}{\sum K_i},$$

$K_i$dan N_i masing-masing adalah jumlah sks dan bobot nilai matakuliah *i*.

Evaluasi hasil studi dilaksanakan pada berbagai tahapan masa studi yaitu setiap akhir semester, pada akhir dua tahun pertama, pada akhir jenjang studi dan pada akhir batas waktu studi berdasarkan jumlah sks yang telah dapat ditempuh dan IP yang diperoleh.

IP (Indek Prestasi) pada setiap akhir semester digunakan untuk menentukan beban studi yang dapat diambil oleh mahasiswa pada semester berikutnya dalam perkuliahan, sesuai tabel berikut:

Program S1	
IP semester sebelumnya	SKS yang boleh diambil
3.00 – 4.00	21 - 24
2.50 – 2.99	18 - 21
2.00 – 2.49	15 - 18
1.50 – 1.99	12 - 15
0.00 – 1.49	6 - 12

Tahapan studi selama masa dua tahun pertama sejak mulai terdaftar sebagai mahasiswa merupakan tingkat persiapan. Pada akhir masa dua tahun pertama tingkat persiapan ini mahasiswa dievaluasi untuk menetapkan apakah diizinkan untuk meneruskan studi ke tingkat selanjutnya. Mahasiswa yang tidak memenuhi persyaratan yang ditentukan pada evaluasi hasil studi dua tahun pertama dianggap tidak memenuhi persyaratan akademik dan harus meninggalkan fakultas. Syarat yang harus dipenuhi untuk dapat melanjutkan studi adalah:

1. mengumpulkan paling sedikit 30 sks,
2. sks dengan nilai terbaik pada 30 sks tersebut memenuhi IP ≥ 2.0,
3. dalam 30 sks tersebut tidak ada nilai E.

Tahapan pada akhir jenjang studi mahasiswa yang dinyatakan lulus pada program sarjana S1 adalah:

1. telah menempuh sekurang-kurangnya 144 sks, termasuk di dalamnya semua matakuliah wajib yang dipersyaratkan dan penyelesaian tugas akhir,
2. IP kumulatif ≥ 2.0
3. tidak ada nilai E pada 144 sks yang dipersyaratkan,
4. jumlah sks matakuliah dengan nilai D tidak lebih dari 25 % jumlah sks keseluruhan.

Matakuliah pilihan dapat ditempuh dari Program Studi lain, Jurusan lain, bahkan Fakultas lain dengan jumlah sks matakuliah pilihan dari luar Program Studi dibatasi maksimum 10% dari seluruh sks beban studi yang dipersyaratkan dan disetujui oleh Ketua Program Studi. Bagi mahasiswa mahasiswa yang tidak berhasil memenuhi persyaratan lulus Sarjana S1 dalam masa studi maksimum 7 tahun,dianggap gagal dan harus meninggalkan Fakultas.

1.7 SARANA DAN PRASARANA

Secara garis besar, sarana untuk menyelenggarakan proses belajar mengajar, buku referensi, dan peralatan laboratorium sudah sangat mencukupi. Ketersediaan dan kecukupan sarana untuk melakukan publikasi penelitian tingkat dunia untuk kelompok *materials sciences*, komputasi, matematika, Kimia, Ilmu komputer dan fisika teori sudah sangat baik. Hal ini dapat dilihat dari jenis peralatan yang tersedia di setiap laboratorium penelitian (peralatan laboratorium seperti: TEM 120 kV, XR Diffractomer, FTIR dan UV Reflektan, X-ray tomografi dll serta perangkat keras dan program-program komputasi seperti: komputer Ferrari, Wx maxima, Miktek dll).

Indikator sangat kecukupan tercermin dari banyaknya publikasi internasional yang telah berhasil dilakukan dan pembentukan berdirinya forum kerja sama penelitian baik dari institusi dalam atau luar negeri. Sistem yang dibutuhkan untuk memelihara dan

memanfaatkan peralatan ini sudah dibuat, sehingga secara finansial maupun keilmuan peralatan tersebut mempunyai sustainabilitas tinggi dan dapat membiayai secara mandiri. Selain itu dukungan fasilitas laboratorium dan lembaga layanan di lingkungan UGM dapat dengan sangat mudah diakses untuk kepentingan penelitian seluruh mahasiswa jenjang S1, S2 dan S3. Laboratorium-laboratorium dan lembaga dimaksud seperti: Laboratorium

Penelitian dan Pelayanan Terpadau (LPPT), Pusat Sumber Data dan Informasi (PSDI) yang dulu disebut dengan Pusat Pelayanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (PPTIK), Proyek IN HERENT, Perpustakaan Pascasarjana dan lain-lain.

Untuk keperluan penelitian eksploratif di berbagai bidang yang diminati dosen, ketersediaan dan kecukupan alat seperti diuraikan di atas sudah sangat baik, namun tidak dipungkiri, untuk keperluan publikasi internasional bidang tertentu seperti penelitian bidang: sintesis, analisis dll masih memerlukan bantuan jasa analisis baik menggunakan peralatan dari instansi lain yang ada di Indonesia maupun di luar negeri dengan cara memanfaatkan canggih dijadikan kekuatan untuk melakukan kolaborasi dengan asas simbiosis mutualistik. Dengan cara yang sama peralatan penelitian unggulan yang ada di FMIPA UGM dapat digunakan oleh perguruan tinggi di seluruh tanah air atau instansi lain yang membutuhkannya. Kendala yang dihadapi dalam rangka memperbaruhi, menambah peralatan baru adalah terletak pada harga alat yang sangat tinggi. Untuk itu telah dilakukan usaha mendapatkan dana DIKTI maupun hibah dari luar negeri.

Ketersediaan ruang kelas, ruang laboratorium, ruang dosen, ruang peneliti relatif sudah sangat baik. Pada tahun 2012 gedung S2/S3 dengan total luas bangunan mencapai 3750 m^2 ini telah selesai dibangun dengan dana masyarakat yang menelan biaya hingga mencapai sekitar 21 milyar. Fokus utama gedung ini adalah untuk memfasilitasi ruangan dan peralatan laboratorium S2 dan S3, serta ruang kuliah untuk S1. Sejak Agustus 2012 gedung ini mulai digunakan untuk mendukung proses perkuliahan baik untuk PS S1, S2, maupun S3 di lingkungan FMIPA UGM. Gedung berlantai lima ini digunakan bersama oleh Jurusan Kimia (lantai 1), Jurusan Fisika (lantai 2), Jurusan Matematika (lantai 3), Jurusan Ilmu Komputer dan Elektronika (lantai 4), serta fasilitas bersama yang dikelola fakultas (lantai 5).

Dalam rangka memenuhi standar ruang nasional, pada tahun 2015 dibangun Gedung Kuliah Terpadu (Perpustakaan, ruang seminar, ruang kuliah dan perkantoran) seluas sekitar 6000 m^2 dengan total dana sekitar 50 milyar yang bersumber dari APBN dan sudah diresmikan pada tanggal 11 Mei 2016 dan sudah dimanfaatkan untuk perkuliahan semester I 2016/2017.

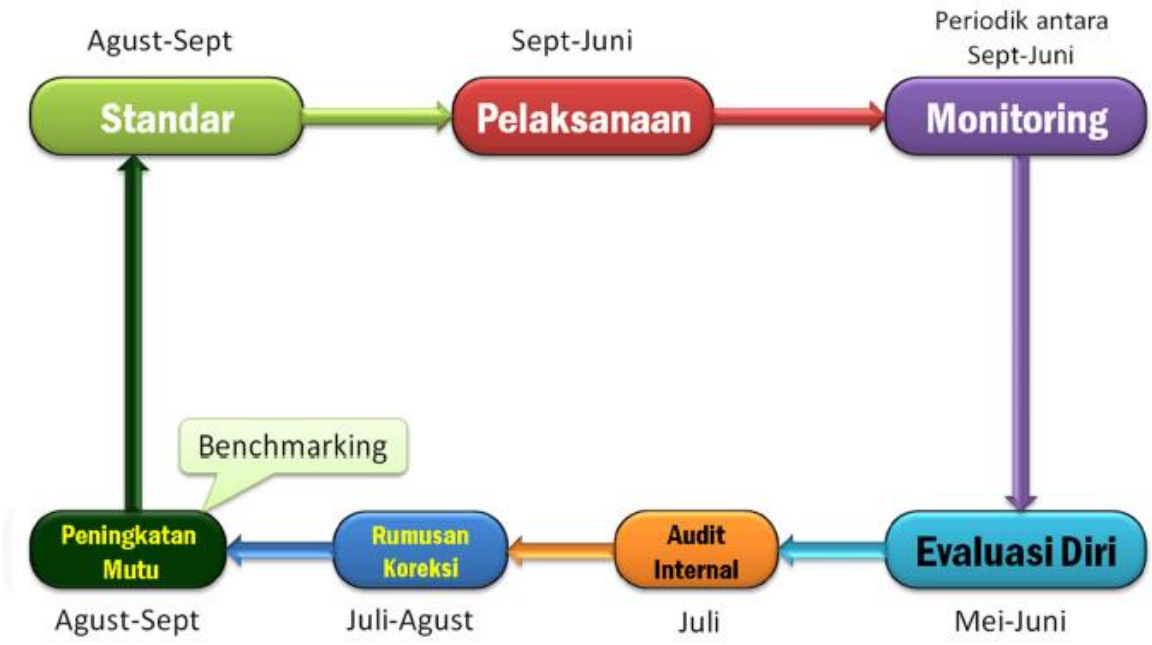
1.8 PENJAMINAN MUTU AKADEMIK

Dalam rangka menjamin keterlaksanaan penyelenggaraan pendidikan di FMIPA UGM untuk mewujudkan Visi dan Misi, Tujuan dan Sasaran yang memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan, maka FMIPA melakukan agenda sebagai berikut :

1. Menyusun Perencanaan program jangka panjang FMIPA UGM yang selalu mengacu pada dokumen Rencana Strategis (RENSTRA) 2003-2007 FMIPA UGM, RENSTRA 2008-2012 dan kemudian dilanjutkan menjadi RENSTRA 2013-2017, yang telah selesai mendapatkan pengesahan Senat Fakultas. Dalam implementasinya, butir-butir RENSTRA tersebut diterjemahkan dalam Rencana Operasional (RENOP) dan program tahunan berupa Rencana Kinerja Tahunan (RKT) dan Rencana Kegiatan dan Anggaran Tahunan (RKAT) beserta standar mutu penyelenggaraan pendidikan sebagai acuan pelaksanaan.
2. Melakukan montoring dan evaluasi terhadap proses penyelenggaraan pendidikan. Adapun mekanisme monitoring pelaksanaannya dilakukan oleh Pengurus Departemen dan program studi melalui melalui pembentukan Tim Koordinasi Kegiatan Akademik (TK2A) di tingkat jurusan atau program studi serta Tim Koordinasi Semester (TKS) di dalam program studi.

Untuk menjamin keterlaksanaan kedua hal di atas, di FMIPA UGM telah dibentuk UNIT JAMINAN MUTU (UJM) berdasarkan SK Rektor No 1619/P/SK/HT/2015. UJM ini

bertanggung jawab terhadap implementasi sistem penjaminan mutu internal (SPMI) tingkat fakultas. SPMI ini adalah kegiatan sistemik penjaminan mutu pendidikan oleh fakultas untuk mengawasi penyelenggaraan pendidikan tinggi oleh fakultas itu sendiri secara berkelanjutan. Kata *mengawasi* bermakna 'perencanaan', 'pelaksanaan', 'pengendalian', dan 'pengembangan/ peningkatan' standar mutu perguruan tinggi sebagaimana telah ditetapkan oleh universitas secara konsisten dan berkelanjutan untuk kepuasan *stakeholders*. SPMI ini dilakukan untuk mencapai (i) kepatuhan terhadap kebijakan akademik, standar akademik, peraturan akademik, dan manual mutu akademik, (ii) kepastian bahwa lulusan memiliki kompetensi sesuai dengan yang ditetapkan di setiap program studi, (iii) kepastian bahwa setiap mahasiswa memiliki pengalaman belajar sesuai dengan spesifikasi program studi, dan (iv) relevansi program pendidikan dan penelitian dengan tuntutan masyarakat dan *stakeholders* lainnya.Dalam Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) ini, UJM bersama-sama dengan KJM secara periodik (tahunan) melakukan audit internal terhadap program studi untuk mengevaluasi, koreksi dan sekaligus peningkatan secara berkelanjutan. Pelaksanaan SPMI sebagai bentuk peningkatan mutu secara berkelanjutan di tingkat program studi dapat disajikan dalam skema berikut ini.



.

Dari skema di atas nampak bahwa SPMI tingkat fakultas mampu mengevaluasi keterlaksanaan penyelenggaraan pendidikan sesuai standar mutu dan mendorong dilaksanakan peningkatan mutu program studi secara berkelanjutan.

BAB II. DEPARTEMEN FISIKA

2.1 PENDAHULUAN

Departemen Fisika FMIPA UGM menyelenggarakan empat program stud (Prodi), yaitu Prodi S1 Fisika, Prodi S1 Geofisika, Prodi S2 Fisika dan Prodi S3 Fisika. Departemen Fisika memiliki empat laboratorium, yaitu Laboratorium Fisika Dasar, Laboratorium Fisika Atom dan Inti, Laboratorium Fisika Material dan Elektronika, dan Laboratorium Geofisika.

2.2 VISI DEPARTEMEN FISIKA

Visi Departemen Fisika adalah:

Departemen Fisika berkelas dunia yang unggul dan inovatif dalam pendidikan, penelitian dan pengembangan fisika baik fundamental maupun terapan serta menjadi pelopor dalam pengabdian kepada masyarakat, bangsa, negara, dan umat manusia.

2.3 MISI DEPARTEMEN FISIKA

Misi Departemen Fisika adalah:

5. Melaksanakan dan mengembangkan kegiatan pendidikan S1, S2, dan S3
6. Melaksanakan kegiatan penelitian dan pengembangan fisika baik fundamental maupun terapan
1. Melaksanakan kegiatan pengabdian dan pelayanan kepada masyarakat

2.4 TUJUAN DEPARTEMEN FISIKA

Tujuan yang hendak dicapai adalah terwujudnya Departemen Fisika sebagai bagian dari FMIPA UGM menjadi Departemen yang unggul di Indonesia dengan prestasi dan reputasi internasional melalui:

1. **Pendidikan tinggi** yang berkualitas dalam rangka menghasilkan lulusan yang ***unggul*** (perilaku, sikap mental, kepeminpinan) dan ***kompeten*** (pengetahuan, ketrampilan, kreativitas dalam penyelesaian masalah)
2. **Penelitian** yang hasilnya diakui sebagai rujukan nasional bereputasi internasional, serta **mampu menjawab** permasalahan di masyarakat, bangsa dan negara.
3. **Pengabdian Kepada Masyarakat** yang mampu mendorong kemandirian dan peningkatan kualitas hidup masyarakat dengan **berbasis keunggulan ilmu Fisika dan Geofisika yang** berlandaskan Pancasila untuk **menjagakeutuhan NKRI.**
4. **Tatakelola** departemen yang baik, efektif, efisien dan produktif dengan dilandasi sikap partisipatif, akuntabel dan transparan dalam pemanfaatan sumber daya.
5. **Kerjasama** yang strategis, sinergis dan berkelanjutan dengan dukungan masyarakat kampus, alumni, industri, **pemerintah** dan masyarakat guna mengembangkan kemandirian organisasi dan jaringan kerjasama untuk meningkatkan posisi di tingkat global.

2.5 SASARAN DAN STRATEGIS PENCAPAIAN DEPARTEMEN FISIKA

Sasaran, strategi, dan tahapan untuk mencapai tujuan dari Departemen Fisika FMIPA UGM adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1. Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 1 : **Pendidikan** tinggi yang berkualitas dalam rangka menghasilkan lulusan yang unggul dalam perilaku, sikap mental, kepemimpinan, ketrampilan, kreativitas sertakompeten dalam pengetahuan dan penyelesaian masalah.

Sasaran	Strategi Pencapaian	Tahapan pencapaian				
		2016	2017	2018	2019	2020
1. Meningkatnya mahasiswa yang berkualitasdanberimbang (selektifitas)	a) Peningkatanpemerataan akses pendidikan dari berbagai wilayah dan status sosial. b) Penyelenggaraan Penerimaan calon mahasiswa baru yang berorientasi pada kualitas, prestasi dan bakat	1:28	1:30	1:32	1:34	1:36
2. Terciptanya sistem pembelajaran intra, ko-, dan ekstra-kurikuler yang mampu menjawab tantangan lokal, nasional, dan global	a) Penerapan metode pembelajaran berbasis penelitian ataupembelajaran kasus beorientasi pada penyelesaian masalahyang ada di masyarakat. b) Pengembangan kurikulum yang dinamisdanadaptifterhadap perkembangan ilmu danteknologi c) Peningkatankesiapan lulusan yang sesuaidengan kebutuhan pemangku kepentingan. d) Pengembanganorganisasikemahasiswaansebagaisarana berorganisasi danpembangunankarakterkebangsaan.	40 %	60 %	80 %	90 %	100 %
3. Tercapainya reputasi departemen yang menunjukkan keunggulan bangsa	a) Pengembangan program studi terakreditasi yang menghasilkan lulusan unggul berdasarkan kurikulum berstandar internasional. b) Penyelenggaraan program internasionalisasi kurikulum	0	0	0	1	1

Tabel 2.2. Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 2: **Penelitian** yang hasilnya diakui sebagai rujukan nasional bereputasi internasional, serta responsif terhadap mampu menjawab permasalahan di masyarakat , bangsa dan negara.

Sasaran	Strategi Pencapaian	Tahapan pencapaian				
		2016	2017	2018	2019	2020
1. Tersedianya sumber daya yang memadai dalam upaya pengembangan penelitian	a) Pengembangan dan pemeliharaan jejaring mitra penyandang dana penelitian b) Peningkatan kualitas dan kuantitas fasilitas-fasilitas yang dimiliki laboratorium, stasiun lapangan,dan bengkel	5.4 M	11.5 M	16.5 M	21.5 M	26.5 M
2. Tercapainya kualitas dan kuantitas hasil penelitian yang relevan dengan arah kebijakan departemen.	a) Pengembangan program penelitian strategis yang berkelanjutan dengan roadmap pencapaian bagi pengembangan ilmu dan aplikasinya	185	193	200	210	210
3. Meningkatnya cacah publikasi dan hasil penelitian yang dimanfaatkan oleh masyarakat/ stakeholder.	a) Pengembangan sistem reward bagi civitas akademika departemen dalam rangka meningkatkan publikasi. b) Revitalisasi media publikasi yang terakreditasi. c) Peningkatan sistem pengelolaan penelitian dan diseminasil hasil-hasil penelitian	129	246	300	325	350

Tabel 2.3 Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 3: **Pengabdian Kepada Masyarakat** yang mampu mendorong kemandirian dan peningkatan kualitas hidup masyarakat dengan berbasis keunggulan ilmu Fisika dan Geofisika yang berlandaskan Pancasila untuk menjaga keutuhan NKRI.

Sasaran	Strategi Pencapaian	Tahapan pencapaian				
		2016	**2017**	**2018**	**2016**	**2020**
1. Meningkatnya jumlah kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat.	a) Penguatan pengelolaan dan peningkatan sumber daya untuk kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM). b) Penguatan sinergi antar departemen/bidang ilmu dalam kegiatan PkM	62	78	95	110	125
2. Meningkatnya jumlah keterli-batan civitas akademika dan jangkauan departemen dalam program	a) Pengidentifikasia, pendokumentasia, pendiseminasian, dan pengembangan program Pengabdian kepada Masyarakat yang berkelanjutan	62	78	95	110	125

pengabdian kepada masyarakat.	b) Peningkatan peran civitas akademika melalui kegiatan pendampingan dan pemberdayaan untuk masyarakat					
3. Meningkatnya pemanfaatan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat.	a) Pengembangan program-program kemitraan dalam meningkatkan kemanfaatan kegiatan dengan berbagai pemangku kepentingan (masyarakat, pemerintah lokal, pemerintah pusat, industri, masyarakat internasional) yang berkesinambunga. b) Fasilitasi PkM melalui kerjasama dengan mitra dalam pengembangan dan penerapan hasil penelitian tepat guna dalam menjawab persoalan daerah dan penyelesaiannya.	62	78	95	110	125

Tabel 2.4. Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 4: **Tatakelola** departemen yang baik, efektif, efisien dan produktif dengan dilandasi sikap partisipatif, akuntabel dan transparan dalam pemanfaatan sumber daya

Sasaran	Strategi Pencapaian	Tahapan pencapaian				
		2016	2017	2018	2019	2020
1. Tercapainya efektivitas kelembagaan, ketatalaksanaan, dan regulasi	a) Implementasi teknologi informasi sesuai standar universitas dilandasi semangat integrasi b) Organisasi dan Tatakelola Departemen yang memenuhi kriteria Good Governance	60%	70%	80%	90%	100%
2. Terselenggaranya manajemen SDM yang optimal dan efektif	a) Perencanaan dan penempatan SDM secara proporsional sesuai dengan kualifikasi dan kapasitas yang memadai b) Pengembangan kualitas SDM yang sistematis dan efisien c) Implementasi sistem ke-SDM-an yang lebih berkeadilan dan transparan	65%	75%	85%	90%	100%
3. Terimplementasinya Sistem dan manajemen keuangan	a) Pengelolaan sistem keuangan berbasis peraturan yang berlaku dengan menerapkan prinsip good governance	60%	75%	85%	90%	100%
4. Tercapainya manajemen sumber daya fakultas yang memadai	a) Pemanfaatan sistem manajemen aset dan keuangan sesuai tata kelola b) Pengembangan, Pendayagunaan, dan	65%	75%	80%	90%	100%

	Pemeliharaan prasarana dan sarana fisik yang ramah lingkungan c) Peningkatan kapasitas dan kualitas layanan TIK					

Tabel 2.5 Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 5: **Kerjasama** yang strategis, sinergis dan berkelanjutan dengan dukungan masyarakat kampus, alumni, industri, pemerintah dan masyarakat guna mengembangkan kemandirian organisasi dan jaringan kerjasama untuk meningkatkan posisi di tingkat global.

Sasaran	**Strategi Pencapaian**	**Tahapan pencapaian**				
		2016	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
1. Terselenggaranya tata kelola kerjasama yang baik dengan mitra nasional maupun internasional.	a) menerapkan sistem yang menjamin legalitas, manajemen resiko, efektivitas dan efisiensi dalam kerjasama. b) Meningkatkan sinergi kerjasama antar departemen	21	27	32	37	42
2. Tercapainya kerjasama nasional maupun internasional yang optimal dalam mengimplementasi-kan Tridharma.	a) Mengembangkan dan menjamin keberlanjutan kerjasama strategik. b) Mengembangkan sumberdaya untuk mendukung aktivitas strategik di bidang tridharma.	21	27	32	37	42
3. Meningkatnya produktivita kerjasama yang memberikan kontribusi bagi pembiayaan Departemen.	a) Mengembangkan kerjasama Departemen dengan alumni dan mitra strategis. b) Meningkatkan kerjasama dalam pemanfaatan hasil penelitian untuk mendukung pembiayaan pengembangan penelitian. c) Membangun dan mengembangkan kerjasama untuk pemanfaatan produk penelitian, metode, prototip hasil penelitian untuk menunjang kegiatan pendidikan.	21	27	32	37	42
4. Meningkatnya pelayanan kepada alumni.	a) Mengembangkan sistem komunikasi antara alumni dan almamater. b) Mengembangkan sistem pendukung pengembangan karier alumni. c) Menguatkan jejaring alumni.	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %
5. Meningkatnya peran dan kontribusi alumni.	a) Meningkatkan kontribusi alumni dalam membantu kegiatan Tridharma. b) Menguatkan kontribusi dan peran alumni dalam pengembangan almamater.	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %

2.6 PRASARANA DEPARTEMEN FISIKA

2.6.1 Prasana Departemen Fisika:

Departemen Fisika Menempati:

1. Gedung Fisika dengan luas 8100 m2 untuk Ruang Sekretariat Departemen dan Prodi, Ruang Seminar, Laboratoirum, Ruang Kerja mahasiswa S3 dan Ruang Dosen.
2. 1 lantai di Gedung S2/S3 dengan luas 4480 m2 untukk ruang kulia S2, ruang seminar, ruang kerja mahasiswa s2 dan s3.

2.6.2 Sarana Departemen Fisika:

Departemen Fisika memiliki:

1. Seluruh ruang perkuliahan dan ruang sidang sudah dilengkapi dengan AC dan LCD proyektor, dan fasilitas WiFi.
2. Seluruh lorong di Gedung Fisika dan lantai 2 Gedung S2/S3 sudah dilengkapi dengan CCTV
3. Tiap Ruang Dosen, Ruang Sidang, Ruang Kerja Mhs S2 dan S3 sudah dilengkapi dengan Komputer yang terhubung dengan jaringan internet dan fasilitas WiFi.
4. Peralatan lab berupa:
   - Perangkat komputer jaringan (10 buah)dan beberapa komputer yang berdiri sendiri dilengkapi paket-paket program pengolahan data Geofisika
   - Mikroskop Stereo
   - Pantograph, Planimeter
   - Kappa Bridge
   - Spinner, Demagnetizer
   - Modelling metode seismik, metode Elektromagnetik
   - Alat ukur kebisingan
   - Alat ukur elektronik, Oscilloscope Digital Storage, Function Gen,
   - Perangkat monitoring gempa gunung Merapi (telemetri)
   - Alat Survai SEISMIK: Portable Seismograph (3 buah)-Kinematics, Signal Enhancement Seismograph, Data Logger digital MARS 88-Lenartz, Strong Motion Accelograph- Kinematics,Seismograph 24 kanal McSEIS-SX-OYO (dari proyek QUE), Seismograph 3 kanal McSEIS,OYO
   - Alat Survai GEOLISTRIK: Resistivitymeter ES GI-OYO, Resistivitymeter McSEIS—OYO (dari proyek QUE)
   - Alat Survai GRAVITY & MAGNETIC: Gravitymeter La Costa & Romberg Type G (dari proyek QUE), Magnetometer portabel & base station (PPM)-Scintrex, Magnetometer Fluxgate 3 komponen -EG&G (dari proyek QUE)
   - Alat Survei ELEKTROMAGNETIK: TURAM EM – Scintrex, VLF-T-IRIS (dari proyek QUE), IP (Induced Polarization) system, Controlled Source Audio MagnetoTelluric, GeoPenetrating Radar (GPR)
   - Alat Survai RADIOAKTIVITAS & PANAS: Gamma-ray Logger, Digital termometer lapangan
   - Alat Survei POSITIONING: Kompas (45 buah), Altimeter, Teodolit – TOPCON (8 buah), GPS-Garmin (2 buah), D_GPS Trimbel -type 4600 single frequency dan Mesin bor YBM
   - Alat Fabrikasi Thin Film: Vacuum evaporator, Spin coater, dll
   - Alat Karakterisasi: Nova-Blue (nano voltage ammeter analyzer), Ena-Blue (Electronic nose), Photoelastic stress, Pyranometer, Pyrometer, Perihelium, Surface Plasmon Resonance System
   - Peralatan Pendukung: Micro Hardness Tester, Tools set (alat potong Fiber dll), Precision Position Controller, Chopper, Power Meter for Fibre, Gaussmeter, Storage Oscilloscope, Digital Storage Oscilloscope, Electric Furnace (sampai 1200 C), Tube Electric Furnace(sampai 1200 C), Crystal Cutter, Precision Crystal Polisher , Crystal

cutter, Microhardness, Polarizer microscope, Timbangan digital, Optical Fiber System, Solar Cell Syatem, dll

- Unit Atomic Beam Spectroscopy Equipment (Nd-Yag Pulse Laser, Dye Laser, Atomic Beam Chamber, High Vacuum Pump Unit, Photomultiplier Detectory Unit, Box-Car Unit, Optical Components, Wavelength-meter, Data acquisition System)
- Unit Photoacoustic Spectroscopy (CO2 Laser, PA-Cell, Lock-in Amplifier, Filling System, Spectrum Analyzer, Electronic & Optical Components, Data Acquisition System)
- X-Ray Tomography Unit (Camera Unit + Scanning Unit + X-Ray Generator + Data Acquisition Unit)
- Vacuum System untuk pembuatan GM Counter jenis Side-Window
- CRO Storage, 4 unit komputer yang dilengkapi fasilitas perangkat lunak easy plot, dan unit pencetaknya, serta Bomb Calorimeter terkini jenis CA-4 yang berguna untuk menentukan kandungan kalori bahan pergram secara teliti. hologram, refraktometer, stroboskop, dan beberapa unit alat buatan sendiri

2.7 SISTEM JAMINAN MUTU DEPARTEMEN FISIKA

Sistem penjaminan mutu di Departemen Fisika mengikuti sistem penjaminan mutu di tingkat Fakultas.

2.8 PROGRAM STUDI FISIKA

2.8.1 Pendahuluan

Naskah akademik merupakan salah satu dokumen penting yang menjelaskan upaya Program Studi dalam melaksanakan tugas dan fungsinya, mengarahkan semua kegiatannya untuk menuju pengejawantahan visi dan misi yang disusun oleh Program Studi Fisika sebagai institusi pendidikan tinggi. Harapannya, naskah akademik yang disusun oleh Program Studi Fisika (PSF), Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam ini dapat menjadi panduan pelaksanaan Kurikulum 2016-2021 yang memadai bagi mahasiswa, dosen, staf pendidikan serta civitas akademika lain di lingkungan Program Studi Fisika.

2.8.2 Visi

Menjadi program studi Fisika tingkat sarjana (S1) yang unggul secara nasional dan dikenal baik secara internasional dalam bidang pendidikan dan pengajaran demi kejayaan dan kesejahteraan manusia Indonesia pada khususnya dan umat manusia pada umumnya.

2.8.3 Misi

1. Menyelenggarakan program pendidikan dan pengajaran ilmu Fisika berbasis sistem manajemen mutu yang diakui secara nasional dan internasional yang menghasilkan lulusan sarjana (S1) ilmu Fisika yang kompeten, aktif dalam usaha pembangunan masyarakat, penciptaan kesejahteraan dan peningkatan peradaban masyarakat, serta mampu melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi (S2 dan S3).
2. Menyelenggarakan pendidikan dan pengajaran ilmu Fisika yang berorientasi pada pengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi unggulan yang bermanfaat bagi peradaban umat manusia.
3. Menyelenggarakan pendidikan dan pengajaran ilmu Fisika yang terintegrasi dalam berbagai aktivitas pengabdian masyarakat untuk membantu tercapainya kesejahteraan bangsa.

2.8.4 Tujuan Pendidikan

1. Menghasilkan Sarjana (S1) dalam bidang ilmu Fisika yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, memiliki integritas dan kepribadian tinggi, bersifat terbuka dan tanggap terhadap perubahan, kemajuan ilmu pengetahuan dan masalah yang dihadapi masyarakat, khususnya yang berkaitan dengan bidang keahliannya, dan berkualitas internasional.
2. Menghasilkan sarjana (S1) ilmu Fisika yang memiliki kemampuan unggul untuk dapat belajar ke tingkat lanjut (S2 dan S3) pada tingkat nasional dan internasional.
3. Menghasilkan tenaga-tenaga berpengetahuan dan trampil bagi pusat-pusat unggulan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat berbasis ilmu fisika dan terapannya yang dikenal dan diakui pada tingkat nasional dan internasional.
4. Menghasilkan lulusan yang kompeten, berkualitas, berwawasan nasional dan internasional, dan mampu bekerja bersama, untuk mendorong pertumbuhan kesejahteraan masyarakat dan kemajuan peradaban dunia.

2.8.5 Sasaran Kurikulum

1. Lulusan sarjana (S1) prodi Fisika UGM dikenal sebagai pribadi yang beriman, bertanggungjawab, amanah dan terpercaya, bersifat terbuka, tanggap terhadap perubahan, dan siap memberikan solusi bagi permasalah yang dihadapi masyarakat, khususnya yang berkaitan dengan bidang keahliannya.

2. Lulusan sarjana (S1) prodi Fisika UGM banyak yang melanjutkan studi lanjut pada taraf S2 dan S3 di berbagai universitas terkemuka nasional dan internasional.
3. Lulusan sarjana (S1) prodi Fisika UGM bekerja di berbagai lembaga pendidikan, lembaga penelitian, dan di instansi pemerintah maupun swasta, atau berwirausaha yang terkait dengan bidang ilmu Fisika, pada level nasional maupun internasional.
4. Lulusan sarjana (S1) prodi Fisika UGM dikenal luas sebagai pihak yang mengutamakan pertumbuhan kesejahteraan masyarakat dan kemajuan peradaban dunia.

2.8.6 Dasar Penyusunan dan Arah Perubahan Kurikulum

Setelah melalui proses evaluasi dan analisa mendalam terhadap berbagai aspek meliputi: pelaksanaan proses belajar mengajar berdasarkan kurikulum 2011, perkembangan ilmu pengetahuan fisika dengan berbagai ragam cabangnya, perkembangan keahlian bidang ilmu Fisika yang ditekuni dan dikuasai dosen-dosen di Departemen Fisika yang mengajar di program studi S1 Fisika, kesesuaian dan keserasian matakuliah-matakuliah di tingkat sarjana dan pascasarjana, perkembangan dunia kerja yang akan menyerap lulusan program studi S1 Fisika, dan perkembangan tuntutan kehidupan modern, maka disusunlah kurikulum baru bagi program studi S1 Fisika yang merupakan penyempurnaan dari kurikulum sebelumnya. Dalam kurikulum 2016 ini, jumlah sks matakuliah wajib adalah 115 sks, yakni 14 sks lebih banyak dibandingkan pada kurikulum 2011.

Selain itu terdapat beberapa aturan pokok yang menjadi acuan dalam proses penyusunan kurikulum 2016 sebagi berikut:

1. Berdasarkan SK Rektor No: 581/P/SK/HT/2010 tentang panduan umum penyusunan kurikulum, syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan program sarjana (S1) adalah minimal 144 sks dan maksimal 148 sks. Kurikulum yang dikembangkan diwajibkan mencakup matakuliah muatan wajib universitas minimal 12 sks yang terdiri dari;

Agama	2 sks
Bahasa Inggris	2 sks
Pancasila	2 sks
Kewarganegaraan	2 sks
KKN	3 sks
Pengantar Filsafat Ilmu, sejarah, dan etika	2 sks
Bahasa Indonesia	2 sks
Kewirausahaan	2 sks
Succsess skills	2 sks
Nilai-nilai Keindonesiaan	2 sks
Nilai-nilai Ke-UGM-an	2 sks

2. Berdasarkan SK Permenristekdikti no 44 th 2015 tentang Standar Nasional DIKTI 2015 yang mengatur tentang aturan pelaksanaan penyelenggaraan pendidikan tinggi, terutama tentang standar minimal kompetensi lulusan sarjana (S1) perguruan tinggi di Indonesia.
3. Berdasarkan rapat Fakultas pada 29 Oktober 2015 tentang matakuliah Dasar Bersama di fakultas MIPA UGM yang mengubah matakuliah wajib fakultas 8 sks mata kuliah dasar bersama menjadi 12 sks.
4. Berdasarkan Rapat Fakultas pada tanggal 5 Nopember 2015 tentang matakuliah-matakuliah wajib fakultas MIPA UGM yang dirangkum dalam tabel berikut:

No	Wajib Fakultas	SKS	Keterangan
1.	Kalkulus I	3	Semester 1
2.	Fisika Dasar I	3	Semester 1
3.	Kimia Dasar I	3	Semester 1
4.	Pemograman I	3	Semester 1
Wajib Prodi Fisika Lintas Departemen			
5.	Kalkulus II	3	Semester 2
6.	Kimia Dasar II	3	Semester 2

5. Berdasarkan Workshop Kurikulum Departemen Fisika di Hotel Oxalis Magelang (15-17 Agustus 2014 dan 1-3 April 2016), Prodi Fisika memutuskan untuk melakukan perubahan kurikulum 2011 dengan rekomendasi perubahan berupa: mengakomodasi matakuliah wajib fakultas, perubahan isi dan beban berbagai matakuliah, menata ulang posisi semester masing-masing matakuliah dan mengakomodasi tuntutan kemajuan keilmuan fisika dalam bentuk tawaran matakuliah pilihan baru.

2.8.7 Profil Lulusan.

Sesuai dengan visi, misi dan tujuan yang telah dibangun, maka profil lulusan yang dihasilkan oleh program Studi Fisika dapat dilihat sesuai dengan tabel 2.1.

Tabel 0.1. Profil Lulusan Program Studi Fisika

No.	Profil	Kompetensi yang harus dimiliki		
		Utama	Pendukung	Tambahan
1.	Pendidik	K3, K4, K9, K15, K18, K19, K20	K5, K8, K11	K6, K14
2.	Peneliti	K5, K7, K8, K9, K11,	K2, K3, K14, K15, K16	Mampu berpikir kritis dan berwawasan luas.
3.	Konsultan	K7, K10, Memiliki kemampuan menangkap ide (problem) dari klien.	K9, K11	K14, Memiliki kemampuan monitoring pasar (sebagai pengguna).
4.	Birokrat	K7, K18, K19	K8, K9, K10	K15, K16
5.	Wirausahawan dll	K4, K16, K18	K3, K9, K14, K15, K19	K6, K7, K8, K17

2.8.8 Profesi/Lapangan Kerja Lulusan

Profesi lulusan yang dihasilkan Fisikawan yang bisa berkecimpung di dalam beberapa bidang sebagai berikut (tidak terbatas pada):

1. Pendidik baik sebagai pendidik pada tingkatan pendidikan tinggi (dosen) maupun pendidik di tingkatan yang lebih randah.
2. Peneliti baik peneliti di intansi pemerintah, swasta, dan peneliti mandiri.
3. Konsultan dan Birokrat.
4. Wirausahawan dan lain-lain.

2.8.9 Isi Kurikulum

Berdasarkan visi, misi dan landasan tersebut diatas maka PSF mengakomodasikan ke dalam kurikulum 2016 sebagai berikut:

a) Capaian Pembelajaran dan Kompetensi Lulusan

Kompetensi lulusan yang ingin dibentuk, disusun berdasarkan ciri-ciri yang esensial dari ilmu Fisika dan ciri-ciri seorang Fisikawan yang menggeluti ilmu Fisika. Beberapa di antara ciri-ciri itu adalah: Fisika mencakup aktivitas-aktivitas pengamatan, pemahaman dan prediksi terhadap gejala-gejala alam. Aktivitas-aktivitas ini diwujudkan dalam bentuk aktivitas-aktivitas ilmiah para fisikawan yang bersifat teoretik, eksperimental dan aplikatif. Dalam aktivitasnya yang bersifat teoretik, eksperimental maupun aplikatif, seorang fisikawan memanfaatkan bantuan ilmu Matematika dan ketrampilan komputasi. Fisika juga merupakan ilmu empiris sehingga tidak bisa lepas dari ketrampilan melakukan eksperimen. Di samping itu karena fisika mempelajari gejala-gejala alam yang sangat mendasar, maka tidak dapat lepas dari kemampuan berpikir secara filosofis yang tersusun dan terjabarkan dalam bahasa matematis. Sebagai tambahan, dengan melakukan berbagai aktivitas di bidang ilmu Fisika akan membawa manfaat dalam pengembangan pribadi seseorang, misalnya dapat membangun kemampuan memecahkan masalah, kemampuan berpikir logis dan analitis serta kemampuan untuk mandiri. Berdasarkan ciri-ciri esensial ilmu Fisika dan para Fisikawan yang menggelutinya, disusunlah kompetensi lulusan sarjana (S1) Fisika UGM yang diharapkan dapat dicapai melalui pelaksanaan kuliah berdasarkan kurikulum 2016 prodi Fisika (S1) UGM, sebagai berikut:

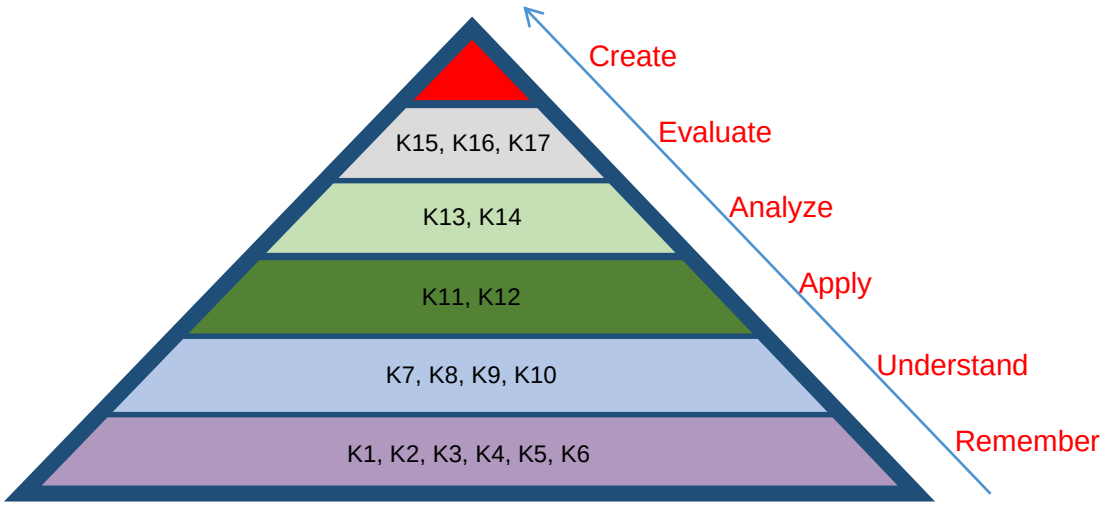
No.	Kompetensi	Index	Jenis
1.	**Aspek Pengetahuan dan Pemahaman**		
	Memahami dan mengetahui konsep-konsep yang mendasari Fisika Klasik yang meliputi pemahaman berbagai aspek Mekanika, berbagai aspek sistem banyak partikel, dan berbagai aspek interaksi dasar (Gravitasi dan Elektromagnetika).	**K1**	**KU**
	Memahami dan mengetahui konsep-konsep yang mendasari Fisika Modern, yang meliputi teori relativitas dan konsep fisika kuantum.	**K2**	**KU**
	Memahami dan mengetahui penggunaan konsep-konsep Fisika Klasik dan Fisika Modern pada berbagai tingkatan sistem, mulai dari sistem partikel elementer, sistem material kompleks, hingga sistem makroskopik alam semesta.	**K3**	**KU**
	Memahami dan mengetahui berbagai eksperimen dasar dan beberapa eksperimen lanjut dalam ilmu Fisika.	**K4**	**KU**
	Memahami dan mengetahui berbagai cabang ilmu matematika yang dibutuhkan dalam penguasaan berbagai cabang ilmu Fisika, termasuk penggunaan metode numerik dan pemrograman.	**K5**	**KP**
	Memahami dan mengetahui beberapa konsep-konsep mutakhir Fisika Modern dan/atau aplikasi Fisika pada bidang teknologi mutakhir.	**K6**	**KT**
2.	**Aspek Ketrampilan Berfikir Intelektual**		
	Trampil mengidentifikasikan suatu permasalahan Fisika dinyatakan dalam konsep-konsep Fisika.	**K7**	**KP**
	Trampil membuat dugaan/hipotesis terhadap suatu permasalahan Fisika.	**K8**	**KP**
	Trampil merencanakan dan merancang eksperimen dalam bidang fisika dan menyimpulkan hasil ekseperimen tersebut.	**K9**	**KP**
	Trampil merumuskan aplikasi ilmu fisika untuk menyelesaikan masalah-masalah alam dan masalah dalam kehidupan manusia baik secara kualitatif maupun kuantitatif.	**K10**	**KP**
3.	**Aspek Ketrampilan Praktek**		
	Trampil dalam melakukan observasi terhadap gejala-gejala alam.	**K11**	**KP**
	Trampil dalam melakukan eksperimen fisika pada tingkat dasar maupun pada tingkat lanjut beserta analisanya.	**K12**	**KP**
	Trampil dalam menggunakan matematika dalam menjabarkan berbagai gejala-gejala fisika.	**K13**	**KP**
	Trampil dalam penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi.	**K14**	**KP**

No.	Kompetensi	Index	Jenis
4.	**Aspek Kemampuan Manajerial**		
	Memiliki kemampuan untuk mempresentasikan, mengkomunikasikan dan memberikan argumentasi pada suatu konsep/ide terkait dengan bidang ilmu Fisika, dalam bahasa Indonesia maupun dalam bahasa Inggris.	**K15**	**KP**
	Memiliki kemampuan untuk bekerja mandiri maupun bekerjasama dalam suatu tim kerja/tim riset.	**K16**	**KP**
	Memiliki kemampuan untuk mengawasi dan mengarahkan suatu praktikum/eksperimen bidang ilmu Fisika.	**K17**	**KT**
5.	**Aspek Sikap**		
	Memiliki kepribadian yang beriman, bertakwa, dan berakhlak mulia	**K18**	**KU**
	Memiliki sikap empati, menghormati dan menghargai sesama manusia.	**K19**	**KP**
	Memiliki sikap yang mendukung terhadap keseimbangan lingkungan dan alam sekitarnya.	**K20**	**KT**

Keterangan:
KU = Kompetensi Utama
KP = Kompetensi Pendukung
KT = Kompetensi Tambahan

Setelah lulus dari Program Studi Fisika lulusan yang mempunyai kompetensi sesuai dengan tabel di atas dapat melanjutkan pedidikan secara formal kejenjang yang lebih tinggi baik S1, S2, dan S3. Bahkan diharapkan terus berkontribusi terhadap perkembangan sains, khususnya Fisika sepanjang hayatnya.

Capaian Pembelajaran (CP)/ Kompetensi lulusan di atas dapat dikaitkan dengan Taksonomi Bloom sebagai berikut:



b) Kemipaan

Dalam kurikulum baru 2016 terdapat empat matakuliah wajib muatan Ke-MIPA-an, yaitu matakuliah: Fisika Dasar I, Kimia Dasar I, Kalkulus I, dan Pemrograman I. Matakuliah-matakuliah bersama ini wajib diambil seluruh mahasiswa Fakultas MIPA. Diharapkan dengan adanya kuliah bersama ini, akan memperkuat pemahaman ilmu-ilmu ke-MIPA-an bagi semua mahasiswa MIPA, dan pemahaman posisi bidang ilmu masing-masing prodi dalam peta keilmuan sains-matematika secara keseluruhan. Di samping itu diharapkan kuliah bersama ini dapat memperkuat jalinan kebersamaan diantara sesama mahasiswa MIPA.

Perbandingan matakuliah wajib ke-MIPA-an pada Kurikulum 2011 dan Kurikulum 2016 tersaji sebagai berikut:

Kurikulum 2011	SKS	Kurikulum 2016	SKS
Matematika kontekstual	2 sks	Kalkulus I	3 sks
Konsep Fisika	2 sks	Fisika Dasar I	3 sks
Kimia Kontekstual	2 sks	Kimia Dasar I	3 sks
Teknologi Informasi Kontemporer	2 sks	Pemrograman I	3 sks
Total	**8 sks**		**12 sks**

c) Muatan Beban Studi Universitas.

Matakuliah wajib universitas yang dimandatkan minimal 12 sks dalam Kurikulum 2016 PSF dipilih sebagai berikut: Agama (2 sks), Pancasila (2 sks), Kewarganegaraan (2 sks), KKN-PPM (3 sks), Filsafat Fisika (2 sks), Metodologi Riset dan Penuturan Ilmiah (3 sks). Matakuliah terakhir adalah penggabungan matakuliah Bahasa Indonesia (2 sks), Bahasa Inggris (2 sks) dan Metodologi Penelitian Fisika (2 sks) pada Kurikulum 2011 sebelumnya dengan penekanan aspek kebahasaan pada penggunaannya untuk kemampuan berkomunikasi ilmiah dengan baik dan benar. Sedangkan muatan beban universitas lainnya: Ketrampilan Sukses Bekerja, Enterpreneurship, Nilai-nilai Ke-GadjahMadaan, Nilai-nilai Keindonesiaan dan Keberlanjutan Lingkungan, tidak secara eksplisit terwujud dalam bentuk matakuliah, tetapi tersebar dalam isi berbagai matakuliah wajib lainnya sebagai berikut: Ketrampilan Sukses Bekerja, Enterpreneurship terdapat dalam matakuliah wajib: Metodologi Riset dan Penuturan Ilmiah, Tugas Lab, dan Tugas Akhir. Nilai-nilai Ke-Gadjah Mada-an dan Nilai-nilai KeIndonesiaan terdapat dalam matakuliah: Agama, KKN-PPM, dan Filsafat Fisika.

2.8.10 Bidang/Bahan Kajian:

Bahan kajian yang dipelajari dalam program studi Fisika meliputi:

1. Aspek konseptual terkait fenomena alam.
2. Piranti untuk memperoleh informasi, mengukur, memodelkan dan menganalisa fenomena yang diajarkan baik secara teoritik, komputasional, eksperimental dan pengamatan (observasi).
3. Cabang-cabang dan topic-topik utama dalam Fisika diantaranya: Mekanika Klasik, Mekanika Kuantum, Fisika Statistik, Elektrodinamika, Teori Relativitas dan Kosmologi.

2.8.11 Peta Keterkaitan MKW dan MKP dengan CP dan Profil Lulusan

Lulusan

Kode	Matakuliah	SKS	Pengetahuan dan Pemahaman						Ketrampilan Berfikir Intelektual				Ketrampilan Praktek				Kemampuan Manajerial			Sikap	
			K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K19	K20
UNU 100X	Agama …..	2																		S	M
MMM 1101	Kalkulus I	3					M														
MKK 1101	Kimia Dasar I	3	S	S	S	S	M	L												S	
MII 1201	Pemrograman I	3					M														
MFF 1011	Fisika Dasar I	3	S		S				M			M									
MFF 1061	Metode Pengukuran Fisika	3				S				M	M										
MKK 1111	Praktikum Kimia Dasar I	1	S	S									M					L			
MFF 1015	Filsafat Fisika	2	S	S	S				M			M							L		
MFF 1013	Praktikum Fisika Dasar I	1	S		S	S				M	M		M	M				L			
MFF 1012	Fisika Dasar II	3	S		S				M			M									
MMM 1102	Kalkulus II	3					M														
MKK 1102	Kimia Dasar II	3	S	S	S	S	M	L												S	
MFF 1024	Pemrograman dan Metode Numerik	2					M					M				M					
MFF 1850	Elektronika	3	S		S				M			M									
MFF 1020	Matematika Fisika I	3					M								M						
MFF 1014	Praktikum Fisika Dasar II	1	S		S	S				M	M		M	M				L			
MFF 2401	Mekanika I	3	S		S				M			M									
MFF 2415	Elektromagnetika I	3	S		S				M			M									
MFF 2027	Komputasi Fisika	2			S		M					M				M					
MFF 2053	Termodinamika	3	S		S				M			M									
MFF 2851	Praktikum Elektronika	1	S		S	S				M	M		M	M				L			
MFF 2405	Gelombang	3	S		S				M			M									
MFF 2021	Matematika Fisika II	3					M								M						
MFF 2028	Praktikum Komputasi	1			S		M					M				M		L			

Kode	Matakuliah	SKS	Pengetahuan dan Pemahaman						Ketrampilan Berfikir Intelektual				Ketrampilan Praktek				Kemampuan Manajerial			Sikap	
			K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K19	K20
	Fisika																				
MFF 2034	Fisika Kuantum I	3		S	S				M			M									
MFF 2310	Fisika Atom dan Molekul	3		S	S			L	M		M										
MFF 2402	Mekanika II	3	S		S				M			M									
MFF 2031	Teori Relativitas	3		S	S				M			M									
MFF 2024	Matematika Fisika III	3					M								M						
MFF 2410	Elektromagnetika II	3	S		S				M			M									
MFF 2033	Praktikum Fisika Modern	1		S	S	S			M	M			M	M							
UNU 1010	Pancasila	2																		S	M
MFF 3051	Fisika Statistik	3	S		S				M			M									
MFF 3031	Fisika Kuantum II	3		S	S			L				M									
MFF 3601	Fisika Zat Padat I	2		S	S			L	M			M									
MFF 3411	Optika Modern	3	S		S				M			M									
MFF 3205	Fisika Inti dan Partikel I	2		S	S			L	M			M									
MFF 3313	Praktikum Fisika Atom dan Molekul	1		S	S	S				M	M					M					
UNU 3000	Kewarganegaraan	2																			M
MFF 3060	Metodologi Riset dan Penuturan Ilmiah	3							M	M	M	M					M				
MFF 3608	Fisika Zat Padat II	2		S	S			L	M			M									
MFF 3206	Fisika Inti dan Partikel II	2		S	S			L	M			M									
MFF 3062	Tugas Lab I	1			S	S				M	M		M	M			M	L	L	S	
MFF 3204	Praktikum Fisika Inti	1		S	S	S				M	M		M	M			M				
MFF 3602	Praktikum Fisika Zat Padat	1		S	S			L	M			M									
UNU 4500	KKN-PPM	3														M	M				M
MFF 4063	Tugas Lab II	1			S	S				M	M		M	M		M	M	L	L	S	
MFF 4011	Tugas Akhir A	2			S			L	M	M							M	L			
MFF 4013	Tugas Akhir B	4			S			L	M	M			M	M			M	L			
MFF 1901	Pengantar Geofisika	2	S		S																

Kode	Matakuliah	SKS	Pengetahuan dan Pemahaman						Ketrampilan Berfikir Intelektual				Ketrampilan Praktek				Kemampuan Manajerial			Sikap	
			K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K19	K20
MFF 2029	Matematika Fisika Teoretik	3					M	L							M						
MFF 2071	Sistem Instrumentasi	2			S	S						M									
MFF 2853	Sistem Sensor	2	S		S																
MFF 2873	Fisika Citra	2						L				M									
MFF 2953	Mekanika Benda Langit	2	S		S			L				M									
MFF 3053	Fisika Sistem Kompleks & Nonlinear	2			S		M	L									2				
MFF 3291	Metode Deteksi Nuklir dan Partikel	2		S				L				M									
MFF 3423	Pengantar Fisika Laser	2		S				L				M									
MFF 3701	Fisika Kedokteran	2			S			L				M									
MFF 3843	Gelombang Mikro	2	S					L				M									
MFF 3871	Fisika Tomografi	2						L				M									
MFF 3891	Fisika Lingkungan	2	S		S							M									
MFF 4033	Mekanika Kuantum	2		S				L													
MFF 4611	Fisika Kristal Cair dan Polimer	2			S		M	L													
MFF 4891	Kerja Praktek	2						L				M	M	M			M	L			M
MFF 4893	Pengantar Ekonofisika	2			S			L				M									
MFF 2061	Fisika Metrologi & Kalibrasi	3				S					M	M									
MFF 1064	Metode Analisa Grafik	2				S					M										
MFF 2322	Metode Deteksi Atom dan Molekul	2		S				L				M									
MFF 2070	Mikrokontrolel dan Antarmuka	2	S		S							M									
MFF 3024	Kapita Selekta Fisika Komputasi	2					M		M			M									
MFF 3002	Sains dan Agama	2																		S	M
MFF 3114	Pengantar Fisika Partikel	2		S				L													

Kode	Matakuliah	SKS	Pengetahuan dan Pemahaman						Ketrampilan Berfikir Intelektual				Ketrampilan Praktek				Kemampuan Manajerial			Sikap	
			K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K19	K20
MFF 3284	Fisika Reaktor	2		S	S			L				M									
MFF 3286	Proteksi Radiasi	2																			
MFF 3436	Akustika Modern	2	S	S				L				M									
MFF 3680	Pengantar Nanosains	2			S		M	L													
MFF 3810	Kapita Selekta Fisika Material	2		S				L				M									
MFF 3812	Metode Analisis Material	3						L	M			M									
MFF 3820	Fisika Material Komputasi	3			S		M	L				M									
MFF 3876	Fisika Radiografi	2			S			L				M									
MFF 3872	Biofisika	2						L				M									
MFF 3882	Energi	2						L				M									
MFF 3892	Kewirausahaan Iptek	2										M									
MFF 4891	Kerja Praktek							L				M	M	M			M	L			M
MFF 5411	Elektrodinamika	3	S		S			L				M									

Tipe dukungan/keterkaitan MK terhadap *Programs Learning Outcome*:

1. S : Strong
2. M : Medium
3. L : Light

2.8.12 Daftar Mata Kuliah Wajib

Semester	Kode		Matakuliah	SKS	Prasyarat
1	UNU	100X	Agama	2	
	MMM	1101	Kalkulus I	3	
	MKK	1101	Kimia Dasar I	3	
	MII	1201	Pemrograman I	3	
	MFF	1011	Fisika Dasar I	3	
	MFF	1061	Metode Pengukuran Fisika	3	
	MKK	1111	Praktikum Kimia Dasar I	1	
	MFF	1015	Filsafat Fisika	2	
	MFF	1013	Praktikum Fisika Dasar I	1	
			Jumlah SKS	**21**	
2	MFF	1012	Fisika Dasar II	3	
	MMM	1102	Kalkulus II	3	MMM 1101
	MKK	1102	Kimia Dasar II	3	
	MFF	1024	Pemrograman dan Metode Numerik	2	
	MFF	1850	Elektronika	3	
	MFF	1020	Matematika Fisika I	3	
	MFF	1014	Praktikum Fisika Dasar II	1	
			Jumlah SKS	**18**	
3	MFF	2401	Mekanika I	3	MFF 1011, MMM 1101
	MFF	2415	Elektromagnetika I	3	MFF 1012, MFF 1020
	MFF	2027	Komputasi Fisika	2	MFF 1024, MMM 1101
	MFF	2053	Termodinamika	3	MFF 1011, MMM 1101
	MFF	2851	Praktikum Elektronika**)	1	MFF 1850*)
	MFF	2405	Gelombang	3	MFF 1012
	MFF	2021	Matematika Fisika II	3	MMM 1101
	MFF	2028	Praktikum Komputasi Fisika**)	1	MFF 2027*)
			Jumlah SKS	**19**	
4	MFF	2034	Fisika Kuantum I	3	MFF 2401
	MFF	2310	Fisika Atom dan Molekul	3	MFF 1012
	MFF	2402	Mekanika II	3	MFF 2401
	MFF	2031	Teori Relativitas	3	MFF 2401
	MFF	2024	Matematika Fisika III	3	MMM 1101
	MFF	2410	Elektromagnetika II	3	MFF 2021, MFF 2415
	MFF	2033	Praktikum Fisika Modern**)	1	MFF 1014
			Jumlah SKS	**19**	
5	UNU	1010	Pancasila	2	
	MFF	3051	Fisika Statistik	3	MFF 2053, MFF 2034
	MFF	3031	Fisika Kuantum II	3	MFF 2034
	MFF	3601	Fisika Zat Padat I	2	MFF 2034
	MFF	3411	Optika Modern	3	MFF 2405, MFF 2034
	MFF	3205	Fisika Inti dan Partikel I	2	MFF 2034
	MFF	3313	Praktikum Fisika Atom dan Molekul**)	1	MFF 2310*)
			Jumlah SKS	**16**	
6	UNU	3000	Kewarganegaraan	2	
	MFF	3060	Metodologi Riset dan Penuturan Ilmiah**)	3	Minimal 50 sks
	MFF	3608	Fisika Zat Padat II	2	MFF 3601

Semester	Kode		Matakuliah	SKS	Prasyarat
	MFF	3206	Fisika Inti dan Partikel II	2	MFF 3205
	MFF	3062	Tugas Lab I**)	1	MFF 1014
	MFF	3204	Praktikum Fisika Inti**)	1	MFF 3205
	MFF	3602	Praktikum Fisika Zat Padat**)	1	MFF 3601
			Jumlah SKS	**12**	
7	UNU	4500	Kuliah Kerja Nyata**)	3	Mengikuti aturan univ.
	MFF	4063	Tugas Lab II**)	1	MFF 3062
	MFF	4011	Tugas Akhir A**) (Proposal Penelitian)	2	MFF 3060, minimal 100 sks
			Jumlah SKS	**6**	
8	MFF	4013	Tugas Akhir B**) (Seminar Penelitian)	4	MFF 3060, MFF 4011*), minimal 100 sks
			Jumlah SKS	**4**	
			Total SKS Wajib	**115**	

Keterangan tanda :

Tanda * pada prasyarat menyatakan bahwa mata kuliah tersebut dapat diambil bersamaan dengan mata kuliah yang dipersyaratkan.
Tanda ** pada nama matakuliah menunjukan bahwa matakuliah tersebut ditawarkan di dua semester yaitu ganjil dan genap.
Matakuliah UNU 100X Agama, huruf X mengikuti aturan berikut:

UNU 1000 = Agama Islam
UNU 1001 = Agama Kaatolik
UNU 1002 = Agama Kristen
UNU 1003 = Agama Hindu
UNU 1004 = Agama Budha
UNU 1005 = Agama Khonghucu

2.8.13 Daftar Mata Kuliah Pilihan:

Semester Ganjil

Kode		Nama Matakuliah	SKS	Prasyarat
		Semester I		
MFG	1901	Pengantar Geofisika	2	
		Semester III		
MFF	2029	Matematika Fisika Teoretik	3	
MFF	2061	Fisika Metrologi & Kalibrasi	3	MFF 1061
MFF	2071	Sistem Instrumentasi	2	MFF 1850
MFF	2853	Sistem Sensor	2	MFF 1850
MFF	2873	Fisika Citra	2	
MFF	2953	Mekanika Benda Langit	2	MFF 2401
		Semester V		
MFF	3053	Fisika Sistem Kompleks & Nonlinear	2	MFF 1024 , MFF 2310
MFF	3291	Metode Deteksi Nuklir dan Partikel	2	MFF 2322
MFF	3423	Pengantar Fisika Laser	2	MFF 2415, MFF 2034, MFF 2310
MFF	3701	Fisika Kedokteran	2	MFF1011, MFF 1012
MFF	3843	Gelombang Mikro	2	MFF 2415, MFF 2024
MFF	3871	Fisika Tomografi	2	MFF 2873, MFF 3876
MFF	3891	Fisika Lingkungan	2	

Semester VII				
MFF	4033	Mekanika Kuantum	2	MFF 2034
MFF	4611	Fisika Kristal Cair dan Polimer	2	
MFF	4891	Kerja Praktek**)	2	
MFF	4893	Pengantar Ekonofisika	2	
Jumlah SKS			38	

Keterangan tanda :

Tanda **) pada nama matakuliah menunjukan bahwa matakuliah tersebut ditawarkan di dua semester yaitu ganjil dan genap.

Semester Genap

Kode		Nama Matakuliah	SKS	Prasyarat
Semester II				
MFF	1064	Metode Analisa Grafik	2	
Semester IV				
MFF	2322	Metode Deteksi Atom dan Molekul	2	MFF 2310
MFF	2070	Mikrokontrolel dan Antarmuka	2	MFF 1850
Semester VI				
MFF	3024	Kapita Selekta Fisika Komputasi	2	
MFF	3002	Sains dan Agama	2	
MFF	3114	Pengantar Fisika Partikel	2	MFF 2034, MFF 2031
MFF	3284	Fisika Reaktor	2	MFF 2024, MFF 3205
MFF	3286	Proteksi Radiasi	2	MFF 3205
MFF	3436	Akustika Modern	2	
MFF	3680	Pengantar Nanosains	2	MFF 2310
MFF	3810	Kapita Selekta Fisika Material	2	MFF 3601
MFF	3812	Metode Analisis Material	3	MFF 3601, MFF 2034
MFF	3820	Fisika Material Komputasi	3	MFF 2027, MFF 3601
MFF	3876	Fisika Radiografi	2	MFF 2873
MFF	3872	Biofisika	2	MFF 2053, MFF 2405
MFF	3882	Energi	2	MFF 2053, MFF 2405
MFF	3892	Kewirausahaan Iptek	2	
Semester VIII				
MFF	5411	Elektrodinamika	3	MFF 2410
		Jumlah SKS	39	

2.8.14 Perbandingan Kurikulum 2011 dan Kurikulum 2016

Perbedaan pada bagian matakuliah wajib pada Kurikulum 2016 bila dibandingkan dengan kurikulum lama 2011 dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Matakuliah wajib bertambah dari 101 sks pada Kurikulum 2011 menjadi 115 sks pada Kurikulum 2016. Sedangkan matakuliah pilihan mengalami pengurangan dari 114 sks menjadi 75 sks.
2. Matakuliah wajib bersama Fakultas MIPA (matakuliah bersama untuk seluruh mahasiswa MIPA) pada Kurikulum 2011: Konsep-konsep Fisika, Kimia Kontekstual, Matematika Kontekstual Dasar, Teknologi Informasi Kontemporer (masing-masing 2 sks) dihapuskan tanpa disertai matakuliah penggantinya pada Kurikulum 2016. Selanjutnya, matakuliah wajib bersama Fakultas MIPA pada Kurikulum 2016 adalah: Fisika Dasar I, Kimia Dasar I, Kalkulus I dan Pemrograman I.

Peleburan matakuliah wajib: Bahasa Inggris, Bahasa Indonesia Sains dan Metodologi Penelitian Fisika yang masing-masing 2 sks menjadi satu menjadi matakuliah baru Metodologi Riset dan Penuturan Ilmiah (3 sks) di semester ke-6. Selanjutnya bagi mahasiswa lama (angkatan 2011-2015), salah satu matakuliah dengan nilai terbaik dari tiga matakuliah yang dilebur di atas dapat dianggap ekuivalen dengan mata kuliah Metodologi Riset dan Penuturan Ilmiah. Dua matakuliah lainnya tetap diakui sebagai matakuliah pilihan bagi mahasiswa angkatan tersebut.

3. Penghapusan matakuliah Seminar (1 sks) tanpa ada penggantinya pada Kurikulum 2016.
4. Memasukkan Kalkulus II (3 sks) dan Kimia Dasar II (3 sks) sebagai matakuliah wajib pada Kurikulum 2016.
5. Mengganti nama beberapa matakuliah dan mengelompokkannya dalam matakuliah serial dengan silabus yang berkelanjutan: Mekanika (2 sks) dan Mekanika Analitik (3 sks) menjadi Mekanika I (3 sks) dan Mekanika II (3 sks), Listrik dan Magnet (3 sks) dan Elektromagnetika (3 sks) menjadi Elektromagnetika I (3 sks) dan Elektromagnetika II (3 sks), Gelombang (3 sks) dan Optika (2 sks) menjadi Gelombang (3 sks) dan Optika Modern (3 sks).
6. Penambahan sks pada matakuliah: Optika modern, termodinamika, Fisika Statistik, Elektronika, Teori Relativitas dan Metode Pengukuran Fisika, masing-masing bertambah 1 sks dengan menambah kedalaman materi silabus.
7. Penambahan sks dan cakupan materi pada mata kuliah Kurikulum 2011 dan memecahnya menjadi dua matakuliah serial: Fisika Kuantum (3 sks) menjadi Pengantar Fisika Kuantum (3 sks) dan Fisika Kuantum (3 sks), Fisika Inti (3 sks) menjadi Fisika Inti dan Partikel I (2 sks) dan Fisika Inti dan Partikel II (2 sks), Fisika Zat Padat (3 sks) menjadi Fisika Zat Padat I (2 sks) dan Fisika Zat Padat II (2 sks).
8. Penambahan beban sks matakuliah majib Tugas Lab (1 sks) menjadi matakuliah Tugas Lab I, dan Tugas Lab II (masing-masing 1 sks).
9. Perubahan posisi beberapa matakuliah dengan disertai dengan perubahan kedalaman silabusnya. Misalnya Filsafat Fisika yang semula pada semester enam menjadi semester satu, dan Fisika Statistik dari semester tiga ke semester lima.

Senada denganKurikulum 2011,ciri khas Kurikulum 2016 juga tercermin pada matakuliah pilihannya. Matakuliah-matakuliah pilihan disusun berdasarkan bidang minat ataupun bidang penelitian yang ada dalam berbagai laboratorium di Departemen Fisika yang mendukung program studi S1 Fisika. Bidang-bidang penelitian tersebut adalah:

1. Kosmologi, Astrofisika, Matematika Fisika dan Fisika Partikel (KAMP)
2. Fisika Komputasi (FK)
3. Spektroskopi Laser dan Akustika (LA)
4. Fisika Citra (FC)
5. Fisika Material (FM)

Di luar itu terdapat beberapa matakuliah pilihan umum yang ditawarkan oleh program studi S1 Fisika yang tidak terkait dengan bidang minat di atas.

2.8.15 Matakuliah *Inline* S1-S2

Seperti juga pada Kurikulum 2011, matakuliah pilihan Elektrodinamika (3 sks) menjadi matakuliah pilihan yang di-inline-kan dengan matakuliah program studi S2 Fisika UGM, karena bobot materinya dianggap sama dengan matakuliah di program S2 Fisika. Dengan demikian, jika mahasiswa Prodi S1 Fisika yang telah lulus menghendaki untuk melanjutkan S2 Ilmu Fisika UGM, kredit pada matakuliah tersebut dapat diakui pada jenjang S2 tersebut.

2.8.16 Mata Kuliah Tugas Akhir

Pelaksanaan Tugas Akhir pada dasarnya bertujuan menerapkan ilmu yang telah dimiliki mahasiswa guna memecahkan berbagai masalah yang dijumpai dalam pengembangan dan penerapan bidang ilmu secara terpadu. Pada Kurikulum 2011, Tugas Akhir dengan total 6 sks dibagi menjadi Tugas Akhir A (3 sks) dan Tugas Akhir B (3 sks) yang keduanya dapat diambil bersamaan atau terpisah tanpa adanya penekanan perbedaan aktivitas kegiatan penyelesaian Tugas Akhir pada keduanya. Dalam pelaksanaannya, nilai Tugas Akhir A dan Tugas Akhir B akan dikeluarkan bersamaan setelah mahasiswa menyelesaikan Ujian Skripsi.

Pada Kurikulum 2016, pelaksanaan Tugas Akhir diubah dan dibagi menjadi Tugas Akhir A (2 sks) dan Tugas Akhir B (4 sks) dengan penekanan aktivitas yang berbeda. Tugas Akhir A difokuskan pada perencanaan penelitian dan pembuatan proposal penelitian. Nilai Tugas Akhir A akan dikeluarkan setelah Penilaian Proposal Penelitian pada semester pengambilan Tugas Akhir tersebut. Tugas Akhir B difokuskan pada pelaksanaan penelitian Tugas Akhir dan hanya boleh diambil setelah mahasiswa dinyatakan lulus Tugas Akhir A. Nilai Tugas Akhir B tersebut dikeluarkan setelah Ujian Skripsi.

2.8.17 Peraturan Peralihan

1. Matakuliah wajib yang muncul pada kurikulum 2016 tidak diwajibkan untuk mahasiswa lama (hanya diwajibkan untuk angkatan 2016 dan selanjutnya).
2. Ketentuan peralihan Kurikulum 2016 bagi mahasiswa lama (angkatan 2015 dan sebelumnya) diberikan sebagai berikut:
11. Bila matakuliah wajib dalam Kurikulum 2011 tidak terdapat ekuivalensinya dalam tabel ekuivalensi, maka matakuliah tersebut bisa tetap digunakan dalam transkrip atau bisa dihilangkan jika dikehendaki.
12. Bila mahasiswa lama belum mengambil/ingin mengulang suatu matakuliah wajib Kurikulum 2011 dan matakuliah wajib tersebut ada dalam tabel ekuivalensi, maka mahasiswa tersebut wajib mengambil matakuliah ekuivalensi pada Kurikulum 2016. Prasyarat pengambilan matakuliah tersebut mengikuti prasyarat pada Kurikulum 2016, dan sks yang diakui adalah sks matakuliah tersebut pada Kurikulum 2016.
13. Matakuliah wajib dan pilihan yang sudah diambil mahasiswa lama tetap diakui.
14. Pembatalan matakuliah pilihan diberlakukan sama untuk setiap angkatan (10%).
15. Beberapa matakuliah wajib yang tadinya dilaksanakan pada semester ganjil (genap) dalam kurikulum 2011, dan berubah menjadi dilaksanakan pada semester genap (ganjil) akan ditawarkan pada semester ganjil (genap) Tahun Akademik 2016/2017.
16. Khusus pada <u>semester ganjil</u> 2016, bagi mahasiswa lama <u>yang sudah mengambil Tugas Akhir A dan akan mengambil Tugas Akhir B</u> (4 sks, Kurikulum 2016) pada semester tersebut diwajibkan untuk menyampaikan proposal penelitian tanpa harus mengambil Tugas Akhir A pada KRS. Nilai ujian proposal tersebut digunakan untuk nilai Tugas Akhir A. Selanjutnya, jika Tugas Akhir B tersebut dapat diselesaikan, mahasiswa tersebut dapat mengajukan ujian seminar penelitian (pendadaran).

2.8.18 Kesetaraan Matakuliah Wajib Pada Kurikulum 2011 dan Kurikulum 2016

Tabel 0.2 Konversi Matakuliah Wajib Kurikulum 2011 – Kurikulum 2016

Semester kurikulum 2011	No.	Kode		Matakuliah Lama	SKS	Kode		Matakuliah Baru	SKS	Semester kurikulum 2016
1	1	UNU	100X	Agama	2	UNU	100X	Agama	2	1
	2	MFF	1001	Bahasa Inggris	2	MFF	3060	Tidak ada	0	
	3	MKB	1000	Kimia Kontekstual	2			Tidak ada	0	
	4	MMB	1000	Matematika Kontekstual	2			Tidak ada	0	
	5	MFB	1000	Konsep Fisika	2			Tidak ada	0	
	6	MIB	1000	Teknologi Informasi Kontemporer	2			Tidak ada	0	
	7	MMM	1106	Kalkulus	3	MMM	1101	Kalkulus I	3	1
	8	MFF	1061	Metode Pengukuran Fisika	2	MFF	1061	Metode Pengukuran Fisika	3	1
	9	MFF	1011	Fisika Dasar I	3	MFF	1011	Fisika Dasar I	3	1
	10	MFF	1013	Praktikum Fisika Dasar I	1	MFF	1013	Praktikum Fisika Dasar I	1	1
2	11	UNU	1010	Pancasila	2	UNU	1010	Pancasila	2	5
	12	MFF	1002	Bahasa Indonesia Sains	2	MFF	3060	Tidak ada	0	
	13	MFF	1022	Matematika Fisika I	3	MFF	1020	Matematika Fisika I	3	2
	14	MFF	1012	Fisika Dasar II	3	MFF	1012	Fisika Dasar II	3	2
	15	MFF	1402	Mekanika	2	MFF	1401	Mekanika I	3	3
	16	MFF	1050	Termodinamika	2	MFF	2053	Termodinamika	3	3
	17	MFF	1404	Gelombang	3	MFF	2405	Gelombang	3	3
	18	MFF	1024	Pemrograman dan Metode Numerik	2	MFF	1024	Pemrograman dan Metode Numerik	2	2
	19	MFF	1014	Praktikum Fisika Dasar II	1	MFF	1014	Praktikum Fisika Dasar II	1	2
3	20	MFF	2023	Matematika Fisika II	3	MFF	2021	Matematika Fisika II	3	3
	21	MFF	2403	Mekanika Analitik	3	MFF	2402	Mekanika II	3	4
	22	MFF	2411	Listrik dan Magnet	3	MFF	2415	Elektromagnetika I	3	3

Semester kurikulum 2011	No.	Kode		Matakuliah Lama	SKS	Kode		Matakuliah Baru	SKS	Semester kurikulum 2016
	23	MFF	2413	Optika	2	MFF	3411	Optika Modern	3	5
	24	MFF	2051	Fisika Statistik	2	MFF	3051	Fisika Statistik	3	5
	25	MFF	2031	Teori Relativitas	2	MFF	2034	Teori Relativitas	3	4
	26	MFF	2033	Praktikum Fisika Modern	1	MFF	2033	Praktikum Fisika Modern	1	4
4	27	MFF	2024	Matematika Fisika III	3	MFF	2024	Matematika Fisika III	3	4
	28	MFF	2026	Komputasi Fisika	2	MFF	2027	Komputasi Fisika	2	3
	29	MFF	2032	Fisika Kuantum	3	MFF	2034	Fisika Kuantum I	3	4
	30	MFF	2310	Fisika Atom dan Molekul	3	MFF	2310	Fisika Atom dan Molekul	3	4
	31	MFF	2850	Elektronika	2	MFF	1850	Elektronika	3	2
	32	MFF	2312	Praktikum Fisika Atom dan Molekul	1	MFF	3313	Praktikum Fisika Atom dan Molekul	1	5
	33	MFF	2028	Praktikum Komputasi Fisika	1	MFF	2027	Praktikum Komputasi Fisika	1	3
5	34	MFF	3063	Metodologi Penelitian Fisika	2	MFF	3060	Metodologi Riset dan Penuturan Ilmiah	3	6
	35	MFF	3415	Elektromagnetika	3	MFF	2410	Elektromagnetika II	3	4
	36	MFF	3201	Fisika Inti	3	MFF	3205	Fisika Inti dan Partikel I	2	5
	37	MFF	3601	Fisika Zat Padat	3	MFF	3601	Fisika Zat Padat I	2	5
	38	MFF	3203	Praktikum Fisika Inti	1	MFF	3204	Praktikum Fisika Inti	1	6
	39	MFF	3851	Praktikum Elektronika	1	MFF	2851	Praktikum Elektronika	1	3
6	40	UNU	3000	Kewarganegaraan	2	UNU	3000	Kewarganegaraan	2	6
	41	MFF	3010	Filsafat Fisika	2	MFF	1015	Filsafat Fisika	2	1
	42	MFF	3062	Tugas Lab	1	MFF	3062	Tugas Lab I	1	6
	43	MFF	3602	Praktikum Fisika Zat Padat	1	MFF	3602	Praktikum Fisika Zat Padat	1	6
7	44	UNU	4000	KKN-PPM	3	UNU	4500	Kuliah Kerja Nyata	3	7
	45	MFF	4017	Seminar	1			Tidak ada	0	
	46	MFF	4018	Tugas Akhir A	3	MFF	4011	Tugas Akhir A(Proposal Penelitian)	2	7
	47	MFF	4019	Tugas Akhir B	3	MFF	4013	Tugas Akhir B(Seminar Penelitian)	4	7

2.8.19 Metode Pembelajaran.

Secara garis besar, pembelajaran di Program Studi Fisika UGM dilaksanakan melalui pembelajaran klasikal, praktik di laboratorium untuk matakuliah praktikum, dan penugasan mandiri. Khusus untuk matakuliah KKN dan KP dilaksanakan melalui pembelajaran langsung di tengah masyarakat/industri dan atau institusi lainnya.

2.8.20 Metode Penilaian.

Proses evaluasi dan penilaian dilakukan melalui beberapa komponen penilaian, yaitu:

1. Ujian semester, baik ujian tengah semester (UTS) maupun ujian akhir semester (UAS)
2. Tugas dan pekerjaan rumah
3. Kuis
4. Dan laporan khusus untuk matakuliah praktikum, kuliah kerja nyata (KKN) dan Kerja Praktek (KP).

Adapun nilai akhir dalam setiap matakuliah dinyatakan dengan nilai huruf yang bersesuaian dengan nilai angka sebagai berikut: A (4.0), A- (3.75), A/B (3.5), B+ (3.25), B (3.0), B- (2.75), B/C 2.5),C+ (2.25), C (2.5), C- (1.75), C/D (1.5), D+ (1.25), D (1), dan E (0).

2.9 PROGRAM STUDI GEOFISIKA

2.9.1 Pendahuluan

Dalam rangka melaksanakan tugas dan fungsinya, Program Studi Geofisika (PSG) Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, menyusun sebuah buku naskah akademik yang memuat informasi dan aturan terkait dengan Program Studi Geofisika dan Kurikulum 2016-2021. Buku ini menjadi pedoman pelaksanaan kegiatan perkuliahan yang berlaku untuk dosen, mahasiswa, staf kependidikan, dan sivitas akademika lain di lingkungan Program Studi Geofisika, Departemen Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Gadjah Mada.

2.9.2 Visi

Program Studi Geofisika UGM sebagai mitra global untuk kehidupan yang lebih baik bagi Rakyat Indonesia dan Umat Manusia dalam kegiatan pendidikan, penelitian, dan pelayanan bidang geofisika yang berwawasan lingkungan.

2.9.3 Misi

1. Mengembangkan proses pembelajaran S1,S2, dan S3 terpadu
2. Mengembangkan laboratorium riset dan pembelajaran
3. Meningkatkan kualitas dan kuantitas pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, pelayanan, dankerjasama
4. Meningkatkan kemampuan bersaing di pasar kerja internasional

2.9.4 Tujuan Pendidikan

1. Terwujudnya masyarakat berpengetahuan geofisika (geophysical knowledged society) yang berpartisipasi aktif dalam masyarakat madani yang bercirikan : demokrasi, kepastian hukum, egalitarian, penghargaan yang tinggi terhadap martabat manusia (human dignity), kemajuan budaya dan bangsa dalam satu kesatuan, dan religius.
2. Luaran hasil pendidikan yang diharapkan adalah: manusia yang unggul secara intelektual, anggun secara moral, kompeten menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi, serta memiliki komitmen tinggi untuk berbagai peran social dan aktif dalam gerakan *global sustainable development* (hamemayu hayuning bawono langgeng).

2.9.5 Sasaran Kurikulum

1. Terwujudnya pembelajaran berbasis riset.
2. Tercapainya peningkatan reputasi dan akreditasi internasional di bidang pendidikan, riset, dan pengabdian pada masyarakat dan terjamin mutunya secara lengkap dalamTRI-DHARMAnya.
3. Tercapainya peningkatan jejaring kerjasama internasional.
4. Tercapainya peran yang selalu meningkat dalam penyelesaian masalah bangsa dengan pendekatan kearifan dan keunggulan lokal ke tingkatdunia.
5. Tercapainya peningkatan berkelanjutan kapasitas kerjasama dan pengembangan usaha.
6. Tercapainya TRI DHARMA yang mendukung Visi UGM sebagai ”World Class University in imbued with nation cultural values based on Pancasila as the state ideology and dedicated to the nation interestand huminity” and Socio-science and technology enterpreneurial University.

2.9.6 Dasar Penyusunan dan Arah Perubahan Kurikulum 2016:

1. SK Rektor No:581/P/SK/HT/2010 tentang panduan umum penyusunan kurikulum 2011, yang masih berlaku, digunakan untuk menyusun kurikulum 2016. SK ini mencakup matakuliah muatan wajib universitas minimal 12 sks yang terdiri dari;

Agama	2 sks
BahasaInggris	2 sks
Pancasila	2 sks
Kewarganegaraan	2 sks
KKN	2 sks
Pengantar Filsafat Ilmu, sejarah, dan	2 sks
Bahasa Indonesia	2 sks
Kewirausahaan	2 sks
Succsess skills	2 sks
Nilai-nilai Keindonesiaan	2 sks
Nilai-nilai Ke-UGM-an	2 sks

2. UU No.12/2012 Permendikbud No.73/2014 dan Permendikbud No.49/2014 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-Dikti), yang mengarahkan penyusunan kurikulum yang berorientasi pada SN-Dikti dengan penjabaran susunan Mata Kuliah Wajib (MKW) dan Mata Kuliah Pilihan(MKP).
3. Masukan-masukan dari alumni dan stake-holders dari tracer-study yang dilakukan pada tahun2014.
4. Peraturan Menteri Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi No 44 th 2015 tentang Standar Nasional PendidikanTInggi.
5. Bloom'sTaxonomy.
6. Kode PACS bidang ilmu Geofisika(9).
7. Rapat Fakultas pada tanggal 5 Nopember 2015 tentang matakuliah-matakuliah wajib fakultas MIPA UGM yang dirangkum dalam table berikut:

No	Wajib Fakultas	SKS	Keterangan
1.	Kalkulus 1	3	Semester 1
2.	Fisika Dasar 1	3	Semester 1
3.	Kimia Dasar 1	3	Semester 1
4.	Pemograman 1	3	Semester 1
Wajib Fakultas (Program Studi Geofisika)			
1.	Kalkulus 2	3	Semester 2
2.	Fisika Dasar 2	3	Semester 2

8. Kajian Pengamatan Kedepan (*Foresighting*) Keilmuan di FMIPA (Senat FMIPA 2016) dan Workshop Kurikulum Departemen Fisika di Magelang (1-3 April 2016), Prodi Geofisika memutuskan untuk mereposisi matakuliah dalam berbagai semester dan terdapat beberapa matakuliah baru yaitu:

No	Matakuliah	SKS	Disajikan pada
1	Kalkulus 2 (W)	3	Semester 2
2	PendidikanJasmani dan HSE (P)	1	Semester 2
3	Elektromagnetika I (W)	3	Semester 3
4	Metode Inversi (P)	2	Semester 4
5	Mekanika 2 (P)	3	Semester 4
6	Praktikum Metode Seismik 2 (W)	1	Semester 5
7	Praktikum Geologi Minyak Bumi (P)	1	Semester 6
8	Praktikum Eksplorasi Panas Bumi	1	Semester 7
9	Geofisika Aero dan Satelit (P)	2	Semester 8
10	Seismologi Gunungapi (P)	2	Semester 8

Berdasarkan visi,misi dan hal-hal tersebut diatas maka PSG merumuskan kedalam kurikulum 2016, sebagai berikut: Pertama-tama dimulai dengan daftar 'lapangan kerja' yang menurut pandangan ke depan (foresighting) masih dapat berkelanjutan, kemudian dirumuskan profil lulusan yang dapat mewadahi lapangan pekerjaan tersebut. Capaian pembelajaran (*Expected Learning Outcome* – ELO) dirumuskan dengan mengacu pada KKNI, yaitu memiliki pilar-pilar kompetensi yang dikelompokkan sebagai; sikap, pengetahuan, ketrampilan umum dan khusus, serta pengembangan diri/pengalaman kerja. ELO tersebut diterjemahkan dalam 6 pilar pokok G1-G6, dan komponen pilar Kompetensi K1-K22. Satuan Matakuliah yang disusun dikelompokkan pada MKW dan MKP, dan dikorelasikan dengan pilar G1-G6, serta K1-K22.

2.9.7 Profesi/Lapangan Kerja Lulusan

1. Industri minyak, gas dan mineral serta jasaeksplorasi
2. Institusi penelitian danpengembangan
3. Institusi pengurangan resiko bencanaalam
4. Institusi pelestarianlingkungan
5. Institusi Pertahanan danKeamanan
6. Institusipendidikan
7. Lembaga konsultan /mandiri
8. Bidangwirausaha

Gambar 1. Urutan Perumusan Matakuliah Wajib (MKW) dan Matakuliah Pilihan (MPK)

2.9.8 ProfilLulusan

1. Perancang surve geofisika.
2. Pengelola/Pelaksana/Penjamin Mutu pengukuran dan pengumpulan data geofisika.
3. Pengolah dan penganalisis data geofisika.
4. Pelaksana pemodelan dan interpreter data geofisika.
5. Peneliti, pengembang, pendidik di bidang geofisika.
6. Pelaksana eksplorasi sumberdaya alam berbasis metode geofisika.
7. Pelaksana pengurangan risiko bencana berbasis sainsgeofisika.
8. Pelaksana pelestarian lingkungan berbasisgeofisika.
9. Konsultankegeofisikaan.
10. Wirausahawan kegeofisikaan.
11. Pembelajar sepanjang hayat dalam keilmuan geofisika.

2.9.9 Capaian Pembelajaran (CP, *Learning Outcome*, LO)

Kompetensi Lulusan (Capaian Pembelajaran/ELO – *Expected Learning Outcome*) Kompetensi lulusan program studi geofisika disusun dengan mengacu pada Permen ristek dikti No44 Tahun 2015 yang meliputi :(1) Sikap, (2) Pengetahuan, (3) Ketrampilan (Umumdan Khusus), dan (4) Pengembangan Diri/Pengalaman Kerja.

Keempat kompetensi lulusan tersebut, dijabarkan menjadi 6 pilar kompetensi lulusan program studi geofisika yang disebut sebagai pilar utama capaian pembelajaran/ kompetensi umum, yaitu:

a) Sikap

Taat (menjunjung tinggi) norma, tata-nilai, moral, agama, etika umum dan etika profesi, adaptif , dapat menyesuaikan diri dengan cepat di lingkungan kerjanya baik di kantor maupun di lapangan, beretoskerja dan melaksanakan usaha terbaiknya dalam setiap kegiatan dalam rangka gerakan global sustainable development (hamemayu hayuning bawono langgeng), serta berperilaku profesional (G1)

b) Pengetahuan

Mampu mengaplikasikan sains dasar (matematika, fisika, kimia, biologi, geologi), dan geofisika secara umum dan keterkaitannya dengan ilmu-ilmu lainnya seperti geologi, geodesi, geokimia, geografi, komputasi serta teknologi-informasi (G2)

c) Ketrampilan Umum

Mampu mengaplikasikan semua metode geofisika (metode-metode seismik, gravitasi, magnetik, elektrik, elektromagnetik, termik, radioaktivitas) (G3)

d) Ketrampilan Khusus

Mampu melaksanakan langkah-langkah ilmiah akusisi data, pengolahan data, dan interpretasi untuk eksplorasi sumberdaya alam untuk energi (mis. minyak dan gas bumi, batubara, panas bumi) dan bahan tambang (mis, besi, tembaga, emas, perak, timah) serta air tanah dengan metode geofisika , serta mampu mengelola sebuah survei geofisika (G4)

Mampu melakukan interpretasi geofisika yang merupakan penyelesaian problem balik (inverse problem) + probabilitas + terpadu yang berambiguitas, melaksanakan interpretasi dengan pembuatan model dan/atau penyelesaian problem balik sederhana serta trampil dalam pemakaian komputer baik untuk keperluan penyelesaian masalah geofisika maupun untuk komunikasi dan akses internet (G5)

e) Pengembangan Diri/Pembelajaran Sepanjang Hayat

Mampu melakukan pembaruan kompetensinya, yaitu dengan pembelajaran sepanjang hayat (*life-long learning*) sejalan dengan kondisi geofisika terkini untuk bersaing secara nasional dan internasional dengan menjunjung nilai-nilai ke-UGM-an (Pancasila: Ketuhanan, Kemanusiaan, Persatuan, Kerakyatan, Keadilan, dan Keilmuan: universalitas, obyektivitas, kebebasan, penghargaan terhadap kenyataan dan kebenaran). (G6)

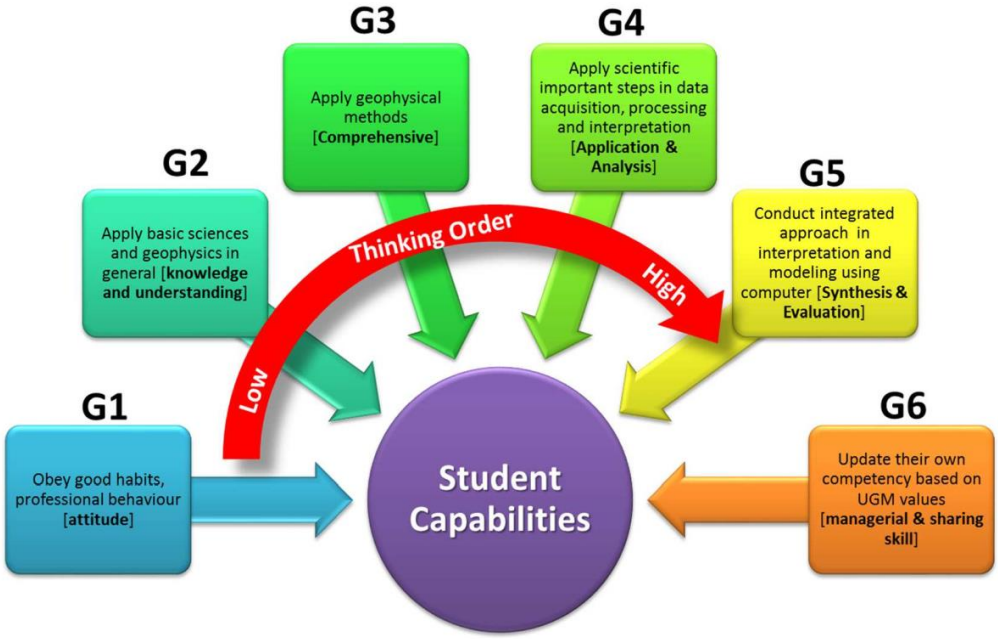
f) Penjelasan keterkaitan CP dengan Taksonomi Bloom

Bersesuaian dengan penjabaran kompetensi awal Progam Studi Geofisika, keenam kompetensi tersebut diuraikan dalam 22 kompetensi rinci (K1 – K22),yaitu:

NO.	Capaian Pembelajaran / Kompetensi Lulusan	Indeks
1.	**Sikap**	
	Jujur, disiplin, ingin tahu, kritis, percaya diri, mandiri, beremosi matang, kooperatif, dan dapat dipercaya	K1
	Taat (menjunjung tinggi) norma,tata-nilai, moral, agama, etika umum dan etika profesi serta aktif berperan dalam gerakan global sustainable development (hamemayu hayuning bawono langgeng).	K2
2.	**Pengetahuan**	
	Mampu mengungkapkan, menjelaskan, mendiskusikan dan menerapkan	K3
	Mampu mengungkapkan, menjelaskan, dan mendiskusikan geofisika secara umum dan keterkaitannya dengan ilmu-ilmu lainnya seperti geologi, geodesi, geokimia, geografi, komputasi, teknologi-informasi	K4
	Mampu mengungkapkan, menjelaskan, dan mendiskusikan konsep semua metode geofisika (antara lain seismik, gravitasi,magnetik, elektrik, elektromagnetik, termik, radioaktivitas)	K5
	Mampu mengungkapkan, menjelaskan, dan mendiskusikan langkah-langkah ilmiah akusisi data, pengolahan data, daninterpretasi	K6
	Mampu mengungkapkan, menjelaskan, dan mendiskusikan konsep eksplorasi sumberdaya alam untuk energi (mis.minyak dan gas bumi, batubara,panasbumi) dan bahan tambang (mis, besi, tembaga, emas, perak, timah) serta air tanah dengan metode geofisika	K7
	Mampu mengungkapkan, menjelaskan, dan mendiskusika gejala-gejala alamiah seperti gempabumi, tsunami, letusangunungapi	K8
3a.	**Ketrampilan Umum**	
	Mampu menerapkan secara operasional semua metode geofisika (antara Lain seismik, gravitasi, magnetik, elektrik, elektromagnetik, termik, radioaktivitas)	K9
	Mampu menerapkan secara operasional langkah-langkah ilmiah akusisi data, pengolahan data, dan interpretasi	K10
	Mampu menerapkan secara operasional eksplorasi sumber-sumber alam untuk energi (mis.minyakdan gasbumi, batubara, panas bumi) dan bahan tambang (mis, besi, tembaga, emas, perak, timah) serta air tanah dengan metode geofisika	K11
	Mampu menerapkan secara operasional pemantauan, survei lanceandearly warning system gejala-gejala alamiah seperti gempa bumi, tsunami, letusan gunungapi	K12
	Mampu menerapkan secara operasional pemantauan, survei lanceandearly warning system gejala-gejala global dan implikasinya, seperti rotasidan nutasi bumi, gerakan-gerakan kerak/lempeng benua, serta gerakan-gerakan bagian dalam bumi dan sebagainya	K13
	Mampu menerapkan secara operasional pembuatan model interpretasi dan salah satu penyelesaian problem balik sederhana	K14
	Mampu menerapkan metode penelitian geofisika secara operasional	K15

3b.	**Ketrampilan Khusus:**	
	Mampu merancang survei semua metode geofisika utama secara Komprehensif	K16
	Mampu mempersiapkan dan melaksanakan akusisi data geofisika dengan cermat dan akurat dengan segala macam kesukaran yang harus diatasi baik di laboratorium maupun dilapangannya	K17
	Mampu melaksanakan pengolahan data geofisika yang keraptidaklengkap dan tidakterdistribusimerata	K18
	Mampu dan trampil dalam pemakaian komputer baik untuk keperluan penyelesaian masalah geofisika maupun untuk komunikasi dan akses internet	K19
	Mampu melakukan interpretasi geofisika terpadu menggunakaan beberapa metode pemodelan maju dan balik untuk meminimalisasi	K20
4.	**Pengembangan Diri / Pengalaman Kerja**	
	Mampu mengelola sebuah survei geofisika	K21
	Mampu bersaing secara nasional dan internasional	K22

Hubungan kompetensi umum G1 s.d. G6 terhadap tingkatan Bloom's Taxonomy disajikan pada gambar 2.



Gambar 2 Hubungan antara kompetensi umum PSG dengan Bloom's Taxonomy

2.9.10 Bahan/Bidang Kajian

1. Matematika,
2. Sains Dasar (Fisika, Biologi, Kimia),
3. Sains Kebumian (Geologi, Geodesi, Geografi, Geostastika),
4. Geofisika (Umum dan Eksplorasi),
5. Instrumentasi,
6. Penanganan, Pengolahan, dan Analisis Data,
7. Pemodelan dan Interpretasi, serta
8. Pengetahuan dan Ketrampilan Umum pendukung Sikap dan Pembelajaran Sepanjang Hayat.
9. IPTEK Mutakhir

2.9.11 Peta Keterkaitan antara MKW dan MKP dengan Bidang/Bahan Kajian, CP, dan Profil Lulusan

Mata Kuliah Wajib – MKW						Sikap	Pengetahuan	Ketrampilan Umum	Ketrampilan Khusus		Pengembangan Diri
Sem		Kode		Matakuliah	sks	G1	G2	G3	G4	G5	G6
1	MKW	UNU	100X	Agama	2	X					X
1	MKW	MFG	1901	Pengantar Geofisika	2	X	X				
1	MKW	MMM	1101	Kalkulus I	3	X	X				
1	MKW	MFF	1011	Fisika Dasar I	3	X	X				
1	MKW	MFF	1013	Praktikum Fisika Dasar I	1	X	X				
1	MKW	UNU	1010	Pancasila	2	X					
1	MKW	MKK	1101	Kimia Dasar I	3	X	X				
1	MKW	MII	1201	Pemrograman I	3	X	X				
2	MKW	MFF	1022	Matematika Fisika I	3		X				
2	MKW	MFF	1012	Fisika Dasar II	3		X				
2	MKW	MFF	1014	Praktikum Fisika Dasar II	1		X				
2	MKW	UFS	1940	Filsafat Sains	2		X				
2	MKW	MFG	1902	Metode Komputasi	2		X	X			
2	MKW	MFG	1903	Praktikum Metode Komputasi	1		X	X			
2	MKW	MFG	1904	Geologi Dasar	2		X				
2	MKW	MFG	1905	Praktikum Geologi Dasar	1		X				
2	MKW	MMM	1102	Kalkulus II	3		X				

Mata Kuliah Wajib – MKW						Sikap	Pengetahuan	Ketrampilan Umum	Ketrampilan Khusus		Pengembangan Diri
Sem		Kode		Matakuliah	sks	G1	G2	G3	G4	G5	G6
3	MKW	MFF	2023	Matematika Fisika II	3		X				
3	MKW	MFF	1051	Termodinamika	3		X				
3	MKW	MFG	2906	Geologi Struktur	2		X				
3	MKW	MFG	2907	Praktikum Geologi Struktur	1		X				
3	MKW	MFF	2850	Elektronika Geofisika	2		X	X			
3	MKW	MFF	2851	Praktikum Elektronika Geofisika	1		X	X			
3	MKW	MFF	2401	Mekanika I	3		X				
3	MKW	MFF	1404	Gelombang	3		X				
3	MKW	MFF	1016	Praktikum Gelombang	1		X				
4	MKW	MFF	2024	Matematika Fisika III	3		X	X			
4	MKW	MFG	2917	Kuliah Lapangan Geologi	2		X				
4	MKW	MFG	2915	Kewirausahaan dan Manajemen	2		X				
4	MKW	MFG	2921	Mekanika medium Kontinyu	2		X	X			
4	MKW	MFG	2909	Perpetaan	2		X	X			
4	MKW	MFG	2910	Praktikum Perpetaan	1		X				
4	MKW	MFG	3631	Elektromagnetika Geofisika	3		X				
4	MKW	MFG	2916	Penulisan dan Presentasi Ilmiah	2	X	X	X	X	X	X
5	MKW	MFG	3916	Tektonik Indonesia	2		X	X			
5	MKW	MFG	3917	Metode Seismik I	2			X	X	X	
5	MKW	MFG	3918	Praktikum Metode Seismik I	1			X	X	X	
5	MKW	MFG	3933	Metode Geoelektrisitas dan Elektromagnetik	2			X	X	X	
5	MKW	MFG	3922	Metode Analisis Geofisika I	2			X	X	X	
5	MKW	MFG	3923	Praktikum MAG I	1			X	X	X	
6	MKW	UNU	3000	Kewarganegaraan	2	X	X				X
6	MKW	MFG	3934	Metode Seismik II	2			X	X	X	
6	MKW	MFG	3925	Seismologi	2			X	X	X	
6	MKW	MFG	3926	Praktikum Seismologi	1			X	X	X	

Mata Kuliah Wajib - MKW						Sikap	Pengetahuan	Ketrampilan Umum	Ketrampilan Khusus		Pengembangan Diri
Sem		Kode		Matakuliah	sks	G1	G2	G3	G4	G5	G6
6	MKW	MFG	3927	Metode Gravitasi dan Magnetik	3			X	X	X	
6	MKW	MFG	3964	Praktikum Metode Non Seismik	1	X		X	X	X	X
6	MKW	MFG	3929	Metode Analisis Geofisika II	2			X	X	X	
6	MKW	MFG	3930	Praktikum Metode Analisis Geofisika II	1			X	X	X	
6	MKW	MFG	3931	Kerja Praktek **)	1	X	X	X	X	X	X
6	MKW	MFG	3965	Praktikum Metode Seismik II	1			X	X	X	
7	MKW	MFG	4933	Fisika Gunungapi	2			X	X	X	
7	MKW	MFG	4934	Praktikum Fisika Gunungapi	1			X	X	X	
7	MKW	MFG	4935	Lokakarya Geofisika	2	X	X	X	X	X	X
7	MKW	MFG	4942	Skripsi **)	6	X		X	X	X	X
7	MKW	MFG	4943	Tugas Laboratorium	1	X	X				
8	MKW	UNU	4500	Kuliah Kerja Nyata **)	3	X		X			X

Mata Kuliah Pilihan - MKP						Sikap	Pengetahuan	Ketrampilan Umum	KetrampilanK husus		Pengembangan Diri
Sem		Kode		Matakuliah	sks	G1	G2	G3	G4	G5	G6
2	MKP	MFF	1901	Biologi Umum	2		X				
2	MKP	MFG	1984	Petrologi	2		X				
2	MKP	MFG	1985	Praktikum Petrologi	1		X	X			
2	MKP	MFG	1986	Pendidikan Jasmani dan HSE	1	X	X				X
3	MKP	MKK	2245	Geokimia	2		X				
3	MKP	MFG	2946	Energi	2		X				
3	MKP	MFG	2948	Sistem Posisi Global (GPS)	2		X	X			
3	MKP	MFG	2949	Praktikum Sistem Posisi Global (GPS)	1		X	X			
4	MKP	MFG	2943	Fisika Batuan	2		X		X	X	
4	MKP	MFG	2944	Meteorologi	2		X		X	X	
4	MKP	MFG	2950	Metode Inversi	2		X			X	

Mata Kuliah Pilihan - MKP						Sikap	Pengetahuan	Ketrampilan Umum	Ketrampilan Khusus		Pengembangan Diri
Sem		Kode		Matakuliah	sks	G1	G2	G3	G4	G5	G6
4	MKP	MFF	2402	Mekanika II	3		X				
4	MKP	MFG	2952	Geostatistik	3		X				
5	MKP	MFG	3948	Analisis Spektral Sinyal Digital	2			X			
5	MKP	MFG	3949	PraktikumAnalisisSpektralSinyal Digital	1			X	X		
5	MKP	MFG	3951	Penyelesaian Numerik	2				X	X	
5	MKP	MFG	3952	Praktikum Penyelesaian Numerik	1				X	X	
5	MKP	MFG	3957	Manajemen Proyek	2		X				X
5	MKP	MFG	3945	Stratigrafi	2		X	X			
5	MKP	MFG	3958	Geodinamika	2		X				
5	MKP	MFG	3959	Mekanika Batuan	2		X	X			
6	MKP	MFG	3960	Geologi Minyak Bumi	2		X	X			
6	MKP	MFG	3961	Praktikum Geologi Minyak Bumi	1		X	X			
6	MKP	MFG	3954	Mekanika Fluida untuk Geofisika	2		X				
6	MKP	MFG	3956	Migrasi Seismik	2		X		X		
6	MKP	MFG	3953	Seismik Stratigrafi	2				X	X	
6	MKP	MFG	3962	Instrumentasi Geofisika	2		X	X			
6	MKP	MFG	3963	Praktikum Instrumentasi Geofisika	1			X			
7	MKP	MFG	4963	Eksplorasi Panas Bumi	2				X	X	
7	MKP	MFG	4791	Praktikum Eksplorasi Panas Bumi	1				X	X	
7	MKP	MFG	4964	Geofisika Lingkungan	2			X	X		
7	MKP	MFG	4972	Asistensi	1	X	X				X
7	MKP	MFG	4973	Perpindahan Kalor dan Massa	2		X	X			
7	MKP	MFG	4974	Pemrograman Komputer Geofisika	2		X		X	X	
8	MKP	MFG	4966	Eksplorasi Geofisika Kelautan	2				X	X	
8	MKP	MFG	4968	Kapita Selekta	2	X	X				X
8	MKP	MFG	4975	Geofisika Aero dan Satelit	2		X				
8	MKP	MFG	4976	Seismologi Gunungapi	2		X	X			

2.9.12 Daftar Matakuliah Wajib (MKW) per Semester

Sem	Kode	Matakuliah	sks	Prasyarat
1	UNU 100X	Agama**)	2	
1	MFG 1901	Pengantar Geofisika	2	
1	MMM 1101	Kalkulus I	3	
1	MFF 1011	Fisika Dasar I	3	
1	MFF 1013	Praktikum Fisika Dasar I	1	*)
1	UNU 1010	Pancasila	2	
1	MKK 1101	Kimia Dasar I	3	
1	MII 1201	Pemrograman I	3	
Total SKS Semester 1			**19**	
2	MFF 1022	Matematika Fisika I	3	
2	MFF 1012	Fisika Dasar II	3	
2	MFF 1014	Praktikum Fisika Dasar II	1	*)
2	UFS 1940	Filsafat Sains	2	
2	MFG 1902	Metode Komputasi	2	
2	MFG 1903	Praktikum Metode Komputasi	1	*)
2	MFG 1904	Geologi Dasar	2	
2	MFG 1905	Praktikum Geologi Dasar	1	*)
2	MMM 1102	Kalkulus II	3	
Total SKS Semester 2			**18**	
3	MFF 2023	Matematika Fisika II	3	MFF 1022
3	MFF 1051	Termodinamika	3	MFF 1022
3	MFG 2906	Geologi Struktur	2	MFG 1904
3	MFG 2907	Praktikum Geologi Struktur	1	*)
3	MFF 2850	Elektronika Geofisika	2	MFF 1012
3	MFF 2851	Praktikum Elektronika Geofisika	1	*)
3	MFF 2401	Mekanika I	3	MFF 1022
3	MFF 1404	Gelombang	3	MFF 1022
3	MFF 1016	Praktikum Gelombang	1	*)
Total SKS Semester 3			**19**	
4	MFF 2024	Matematika Fisika III	3	MFF 2023
4	MFG 2917	Kuliah Lapangan Geologi	2	MFG 2906
4	MFG 2915	Kewirausahaan dan Manajemen	2	min 45 SKS
4	MFG 2921	Mekanika medium Kontinyu	2	MFF 2401
4	MFG 2909	Perpetaan	2	min 45 SKS
4	MFG 2910	Praktikum Perpetaan	1	*)
4	MFG 3631	Elektromagnetika Geofisika	3	MFF 2023
4	MFG 2916	Penulisan dan Presentasi Ilmiah	2	min 45 SKS
Total SKS Semester 4			**17**	

Sem	Kode		Matakuliah	sks	Prasyarat
5	MFG	3916	Tektonik Indonesia	2	MFG 2917
5	MFG	3917	Metode Seismik I	2	MFG 2921
5	MFG	3918	Praktikum Metode Seismik I	1	*)
5	MFG	3933	Metode Geoelektrisitas dan Elektromagnetik	2	MFG
5	MFG	3922	Metode Analisis Geofisika I	2	min 60 sks
5	MFG	3923	Praktikum Metode Analisis Geofisika I	1	*)
Total SKS Semester 5				**10**	
6	UNU	3000	Kewarganegaraan	2	min 80 SKS
6	MFG	3934	Metode Seismik II	2	MFG 3917
6	MFG	3925	Seismologi	2	MFG 2921
6	MFG	3926	Praktikum Seismologi	1	*)
6	MFG	3927	Metode Gravitasi dan Magnetik	3	MFF 2024
6	MFG	3964	Praktikum Metode Non Seismik	1	*)
6	MFG	3929	Metode Analisis Geofisika II	2	MFG 3922
6	MFG	3930	Praktikum Metode Analisis Geofisika II	1	*)
6	MFG	3931	Kerja Praktek ***)	1	min 80 SKS
6	MFG	3965	Praktikum Metode Seismik II	1	*)
Total SKS Semester 6				**16**	
7	MFG	4933	Fisika Gunungapi	2	MFG 3964
7	MFG	4934	Praktikum Fisika Gunungapi	1	*)
7	MFG	4935	Lokakarya Geofisika	2	min 100 sks
7	MFG	4942	Skripsi ***)	6	min 120 sks
7	MFG	4943	Tugas Laboratorium	1	min 90 sks
Total SKS Semester 7				**12**	
8	UNU	4500	Kuliah Kerja Nyata ***)	3	Aturan Univ
Total SKS Semester 8				**3**	

*) Diambil bersamaan atau setelah matakuliah teori yang bersesuaian.
**) UNU-1000 : Islam; UNU-1001 : Katolik; UNU-1002 : Kristen; UNU-1003 : Hindu; UNU-1004 : Buddha; UNU-1005 : Konghucu.
***) Ditawarkan di setiap semester

2.9.13 Daftar Matakuliah Pilihan (MKP)

Sem	Kode		Matakuliah	sks	Prasyarat
2	MFF	1901	Biologi Umum	2	
2	MFG	1984	Petrologi	2	
2	MFG	1985	Praktikum Petrologi	1	
2	MFG	1986	Pendidikan Jasmani dan HSE	1	
			Jumlah SKS	**6**	
3	MKK	2245	Geokimia	2	MKK 1101
3	MFG	2946	Energi	2	MFG 1901
3	MFG	2948	Sistem Posisi Global (GPS)	2	MFG 1901

Sem	Kode	Matakuliah	sks	Prasyarat
3	MFG 2949	Praktikum Sistem Posisi Global (GPS)	1	*)
		Jumlah SKS	**7**	
4	MFG 2943	Fisika Batuan	2	MFF 1012
4	MFG 2944	Meteorologi	2	MFF 1012
4	MFG 2950	Metode Inversi	2	MFF 2023
4	MFF 2402	Mekanika II	3	MFF 2401
4	MFG 2952	Geostatistik	3	MFF 1022
		Jumlah SKS	**12**	
5	MFG 3948	Analisis Spektral Sinyal Digital	2	MFF 2023
5	MFG 3949	Praktikum Analisis Spektral Sinyal Digital	1	*)
5	MFG 3951	Penyelesaian Numerik	2	MFF 2023
5	MFG 3952	Praktikum Penyelesaian Numerik	1	*)
5	MFG 3957	Manajemen Proyek	2	Minimal 60 SKS
5	MFG 3945	Stratigrafi	2	Minimal 60 SKS
5	MFG 3958	Geodinamika	2	MFG 2921
5	MFG 3959	Mekanika Batuan	2	MFG 2921
		Jumlah SKS	**14**	
6	MFG 3960	Geologi Minyak Bumi	2	MFG 2917
6	MFG 3961	Praktikum Geologi Minyak Bumi	1	*)
6	MFG 3954	Mekanika Fluida untuk Geofisika	2	MFF 2024
6	MFG 3956	Migrasi Seismik	2	MFG 3917
6	MFG 3953	Seismik Stratigrafi	2	MFG 3917
6	MFG 3962	Instrumentasi Geofisika	2	MFG 3631
6	MFG 3963	Praktikum Instrumentasi Geofisika	1	*)
		Jumlah SKS	**12**	
7	MFG 4963	Eksplorasi Panas Bumi	2	Minimal 100 SKS
7	MFG 4791	Praktikum Eksplorasi Panas Bumi	1	*)
7	MFG 4964	Geofisika Lingkungan	2	Minimal 100 SKS
7	MFG 4972	Asistensi	1	Minimal 100 SKS
7	MFG 4973	Perpindahan Kalor dan Massa	2	Minimal 100 SKS
7	MFG 4974	Pemrograman Komputer Geofisika	2	Minimal 100 SKS
		Jumlah SKS	**10**	
8	MFG 4966	Eksplorasi Geofisika Kelautan	2	Minimal 110 SKS
8	MFG 4968	Kapita Selekta	2	Minimal 110 SKS
8	MFG 4975	Geofisika Aero dan Satelit	2	Minimal 110 SKS
8	MFG 4976	Seismologi Gunungapi	2	MFG 4933
		Jumlah SKS	**8**	

*) Diambil bersamaan atau setelah matakuliah teori yang bersesuaian.

2.9.14 Peraturan Peralihan

Berdasarkan perubahan posisi matakuliah dalam semester, jumlah sks dan prasyaratnya, maka untuk mahasiswa Program Studi Geofisika FMIPA UGM, mulai Tahun Ajaran (TA) 2016/2017 dikenakan Kurikulum 2016 dengan Aturan Peralihan Kurikulum 2011 ke Kurikulum 2016 sebagai berikut:

1. Mata kuliah yang belum pernah ditawarkan di K2011 dan merupakan matakuliah wajib di K2016, wajib diambil oleh mahasiswa semester berjalan.
   Contoh:

Matakuliah Wajib Baru dalam Kurikulum 2016

No.	Kode	Matakuliah	SKS
1	MFG	Elektromagnetika Geofisika	3

   Matakuliah Elektromagnetika Geofisika MFG 3631 merupakan matakuliah wajibyang ditawarkan di semester 4. Mata kuliah ini menjadi matakuliah wajib bagi mahasiswa angkatan 2015, 2016, 2017, …
2. Mata kuliah pilihan K2011 yang menjadi matakuliah wajib di K2016, wajib diambil bagi mahasiswa semester berjalan.
   Contoh:

Matakuliah Pilihan (Kurikulum 2011) Menjadi Wajib

No	Kode 2016	Matakuliah	SKS
1	MFG 2921	Mekanika Medium Kontinyu	2

   Mata kuliah Mekanika Medium Kontinyu MFG 2921 merupakan matakuliah wajib yang ditawarkan di semester 4. Mata kuliah ini menjadi matakuliah wajib bagi mahasiswa angkatab 2015, 2016, 2017, Kuliah ini juga menjadi wajib untuk mahasiswa yang mengulang matakuliah yang diprasyaratinya (misalnya Metode Seismik I, Seismologi, dll).
3. Apabila mahasiswa pernah mengambil matakuliah wajib di K2011 dan matakuliah tersebut menjadi matakuliah pilihan di K2016, maka mahasiswa berhak merubah matakuliah tersebut menjadi matakuliah pilihan.
4. Matakuliah wajib di K2011 yang tidak terdapat di K2016 secara otomatis menjadi matakuliah pilihan pada kurikulum 2016.

Matakuliah Wajib (Kurikulum 2011) menjadi Pilihan

No	Kode 2016	Matakuliah	SKS
1	MFG 2951	Geostatistika	2
2	MFG 3962	Instrumentasi Geofisika	2
3	MFG 3963	Praktikum Instrumentasi Geofisika	1
4	MFG 3958	Geodinamika	2

5. Jumlah total SKS dari matakuliah wajib dan matakuliah pilihan yang dapat diambil mahasiswa yang mengikuti kurikulum 2016 adalah :

No	Kode 2016	Matakuliah	SKS
1	MMB 1000	Matematika Kontenstual	2
2	MFB 1000	Konsep Fisika	2
3	MKB 1000	Kimia Konstekstual	2
4	MIB 1000	Teknologi Informasi Kontemporer	2

6. Matakuliah wajib di K2011 yang tidak terdapat di K2016 secara otomatis menjadi matakuliah pilihan pada kurikulum 2016.

Total SKS Wajib yang harus diambil	114 sks
Total SKS Pilihan yang bisa diambil	69 sks

2.9.15 Kesetaraan Matakuliah

1. Matakuliah wajib kesetaraan berlaku jika mahasiswa ingin mengulang matakuliah wajib K2011 yang memiliki kesetaraan dengan matakuliah wajib K2016.
2. Jumlah SKS matakuliah wajib untuk yudisium diatur terpisah (khususnya untuk mahasiswa peralihan), namun jumlah SKS total wajib dan pilihan tetap minimal 144SKS.
3. Penghapusan SKS matakuliah pilihan saat yudisium tidak lebih dari 10% dari jumlah SKS total yang pernah diambil.
4. Jika ada permasalahan yang tidak dapat diselesaikan dengan peraturan peralihan ini, maka permasalahan akan ditinjau dan diselesaikan secara kasuistik oleh pejabat yang berwenang.

2011			2016		
Kode	**Matakuliah**	**SKS**	**Kode**	**Matakuliah**	**SKS**
MMB 1000	Matematika Kontenstual	2	Tidak Ada		
MFB 1000	Konsep Fisika	2	Tidak Ada		
MKB 1000	Kimia Konstekstual	2	Tidak Ada		
MIB 1000	Teknologi Informasi Kontemporer	2	Tidak Ada		
UFS 1940	Filsafat Ilmu	2	UFS 1940	Filsafat Sains	2
MFF 1000	Bahasa Inggris	2	MFG 2916	Penulisan dan Presentasi Ilmiah	2
MFF 2850	Elektronika	2	MFF 2850	Elektronika Geofisika	2
MFF 2851	Praktikum Elektronika	1	MFF 2851	Praktikum Elektronika Geofisika	1
MFG 2914	Kuliah Lapangan Geologi	1	MFG 2917	Kuliah Lapangan Geologi	2
MFG 2908	Tugas Lab I	1	MFG 4943	Tugas Laboratorium	1
MFG 4937	Tugas Lab II	1			
MFF 2403	Mekanika Analitik	3	MFF 2401	Mekanika I	3
MFG 3920	Metode Geoelektrisitas dan Elektromagnetik	3	MFG 3933	Metode Geoelektrisitas dan Elektromagnetik	2
MFG 3921	Praktikum Metode Geoelektrisitas dan Elektromagnetik	1	MFG 3964	Praktikum Metode Non Seismik	1
MFG 3928	Praktium Metode Gravitasi dan Magnetik	1			
MFG 3932	Skripsi A	3	MFG 4942	Skripsi **)	6
MFG 4936	Skripsi B	3			
MFG 3924	Metode Seismik 2	3	MFG 3934	Metode Seismik II	2
			MFG 3965	Praktikum Metode Seismik II	1

MFG 4935	Lokakarya Geofisika Lapangan	1	MFG 4935	Lokakarya Geofisika	2
MFG 2911	Geostatistika	2	Pilihan		
MFG 3919	Geodinamika	2	Pilihan		
MFG 2912	Instrumentasi Geofisika	2	Pilihan		
MFG 2913	Praktikum Instrumentasi Geofisika	1	Pilihan		
Pilihan			MFG 2921	Mekanika medium Kontinyu	2
Tidak ada			MMM 1102	Kalkulus II	3
Tidak ada			MKK 1101	Kimia Dasar I	3
Tidak ada			MII 1201	Pemrograman I	3
Tidak ada			MFG 3631	Elektromagnetika Geofisika	3

5. Penjelasan
   - Untuk mata kuliah wajib fakultas bersama/kemipaan dalam semester 1, tahun pertama terdiri dari matakuliah bersamaberikut;

Kurikulum 2011	SKS	Kurikulum 2016	SKS
Matematika kontekstual	2 sks	Kalkulus I	3 sks
Konsep Fisika	2 sks	Fisika Dasar I	3 sks
Kimia Kontekstual	2 sks	Kimia Dasar I	3 sks
Teknologi Informasi Kontemporer	2 sks	Pemrograman I	3 sks
Total	8 sks		12 sks

   - Untuk matakuliah wajib universitas/dikti dalam berbagai semester dan tahun, lengkapnya ada pada lampiran matakuliah wajib. Hanya dipilih beberapa matakuliah yang telah memenuhi persyaratan minimal universitas, yakni 13 sks.

Matakuliah Universitas	SKS
Agama	2 sks
Pancasila	2 sks
Kewarganegaraan	2 sks
KKN	3 sks
Filsafat Sains	2 sks
Kewirausahaan dan manejemen	2 sks
Total	13 sks

6. Catatan untuk matakuliah universitas yang tidak dipilih:
   a. Mata kuliah Ketrampilan sukses bekerja (success skill) : Materi ini telah diako-modasikan ke dalam mata kuliah kewirausahaan dan menejemen
   b. Matakuliah Bahasa Inggris : dimasukkan secara implisit dalam matakuliah Penulisan dan Presentasi Ilmiah (2 sks).
   c. Mata kuliah Nilai-nilai ke-UGM-an: Materi ini telah diakomodasikan kedalam kegiatan kuliah Orientasi Mahasiswa Baru (Stadium General) dan KKN.
   d. Bahasa Indonesia : Materi ini telah diakomodasikan ke dalam kegiatan pembim-bingan penulisan skripsi dan matakuliah Penulisan dan Presentasi Ilmiah 2SKS
   e. Nilai-nilai keindonesian telah dimasukan dalam kegiatan KKN, Kewarganegaraan dan Stadium General.

7. Mahasiswa juga disarankan mengambil matakuliah Program Studi lain di luar PS Geofisika sebagai matakuliah Pilihan atas persetujuan dosen wali antaralain:
   a. Matakuliah Pilihan di luar Program Studi Geofisika yang dapat diambil oleh mahasiswa Program Studi Geofisika: Bahasa asing (selain bahasa Inggris), Ilmu-ilmu ekonomi dan manajemen, Ilmu-ilmu ekologi, Ilmu-ilmu teknik, Ilmu-ilmu geologi, Ilmu-ilmu budaya; Ilmu-ilmu dasar mutakhir seperti: non-linear dynamics, catastrophe theory, fractal, pattern recognition, artificial intelligent, fuzzy logic, dan intelligent design; Pengembangan kecerdasan dan perilaku intelektual, emosional, dan spiritual, serta etika umum/sosial, etika ilmiah/riset, bioethics, geoethics, dan etika ahli geologi/geofisika
   b. Matakuliah Unggulan yang ditawarkan untuk dapat diambil oleh mahasiswa dari Program Studi lain (dalam dan luar negeri): Pengantar Geofisika (Introduction to Geophysics), Lokakarya Geofisika (Field Camp Geophysics), Seismologi (Seismology), Fisika Gunungapi *(Volcano Physics),* Instrumentasi Geofisika *(Geophysical Instrumentation),* Tektonik Indonesia (*Tectonics of Indonesian Region*)

2.9.16 Metode Pembelajaran dan Penilaian

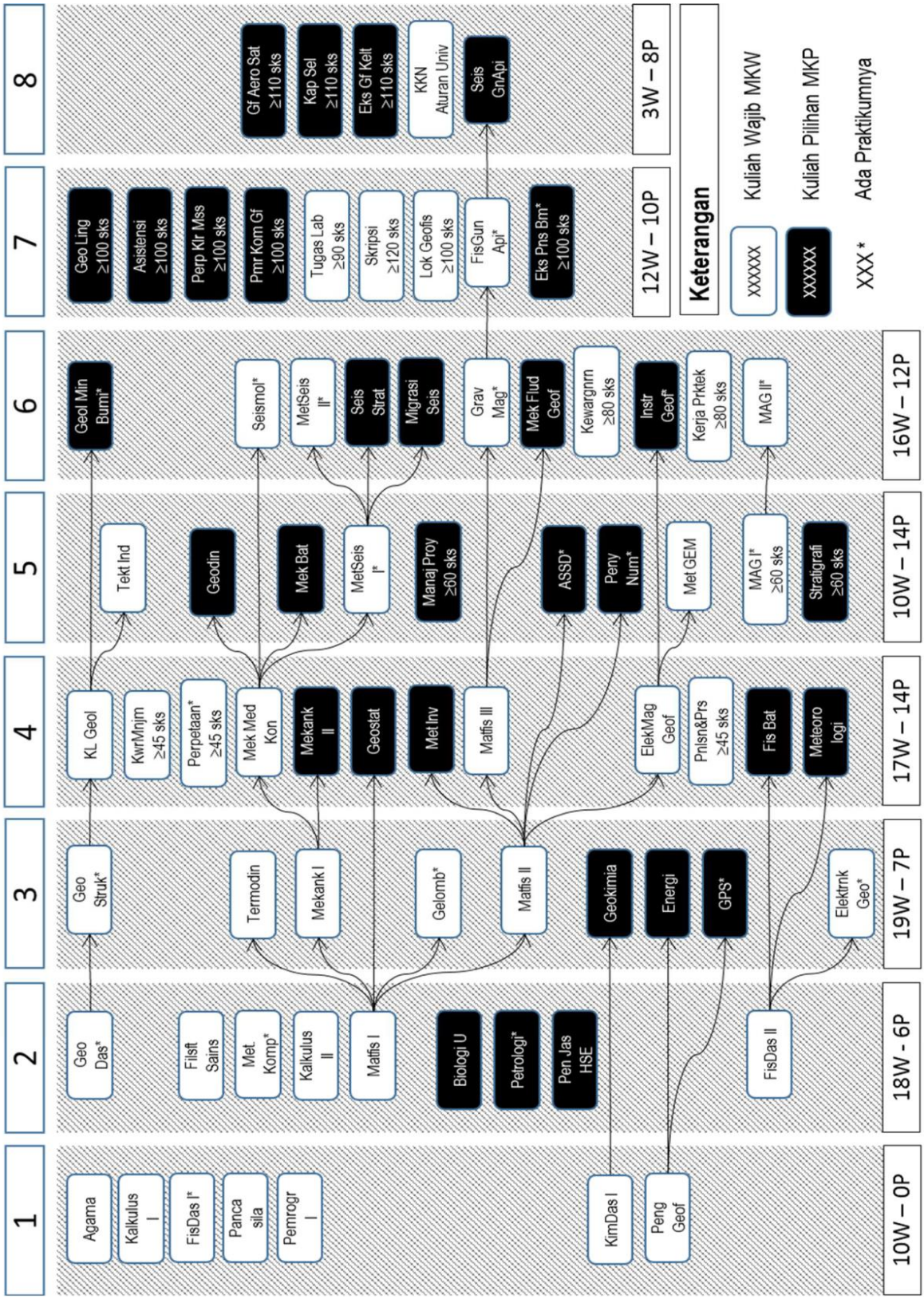
6 Pilar Pembelajaran	**CP / LO**	***Teaching Methods*/ Metode Pembelajaran** C = Class Lecturing F = Field Lecturing P = Practizing S = Seminar G = Guest Lecturing	***Assessment Methods* / Metode Penilaian** T = Mid/Final Test H = Homework P = Pre/Post Test G = Group Test
Sikap	K1	F, P	G
	K2	P, S, G	G
Pengetahuan	K3	C, P, F	T, H, P, G
	K4	C, P, F, S	T, H, P
	K5	All / Semua	All / Semua
	K6	All / Semua	T, H, P
	K7	All / Semua	T, H, P
	K8	All / Semua	All / Semua
Keterampilan Umum	K9	F, P	H, P
	K10	F, P	H, P
	K11	F, P, S, G	H, P
	K12	All / Semua	H, P
	K13	All / Semua	T, H, P
	K14	C, F, P	T, H, P
	K15	F, S, G	P
Keterampilan Khusus	K16	All / Semua	H, P
	K17	F, S	P, G
	K18	C, P	T, H
	K19	C, P	T, H
	K20	C, P	T, H
Pengembangan Diri / Pengalaman Kerja	K21	S, G	P
	K22	S, G	G

Nilai akhir dalam setiap matakuliah dinyatakan dengan nilai huruf A, A-, A/B, B+, B, B-, B/C, C+, C, C-, C/D, D+, D, dan E, yang bersesuaian dengan nilai angka 4,00; 3,75; 3,50; 3,25; 3,00; 2,75; 2,50; 2,25; 2,00; 1,75; 1,50; 1,25; 1,00 dan 0,00. Tabel kesesuaian nilai dengan sub bagian penilaian matakuliah secara umum adalah;

No	Nilai Huruf	Jangkau Nilai	Nilai Akhir	Kemampuan Mahasiswa Terhadap Sub Bagian Matakuliah yang Diambil			
				Teori / Konsep	Soal Umum	Soal Aplikatif	Pengembangan konsep
1	A	3.76 – 4.00	4.00	Ya	Ya	Ya	Ya
2	A-	3.51 – 3.75	3.75	Ya	Ya	Ya	Cukup
3	A/B	3.26 – 3.50	3.50	Ya	Ya	Ya	Sedang
4	B+	3.01 – 3.25	3.25	Ya	Ya	Ya	Sedikit
5	B	2.76 – 3.00	3.00	Ya	Ya	Cukup	Tidak
6	B-	2.51 – 2.75	2.75	Ya	Ya	Sedang	Tidak
7	B/C	2.26 – 2.50	2.50	Ya	Ya	Sedikit	Tidak
8	C+	2.01 – 2.25	2.25	Ya	Cukup	Tidak	Tidak
9	C	1.76 – 2.00	2.00	Ya	Sedang	Tidak	Tidak
10	C-	1.51 – 1.75	1.75	Ya	Sedikit	Tidak	Tidak
11	C/D	1.26 – 1.50	1.50	Cukup	Tidak	Tidak	Tidak
12	D+	1.01 – 1.25	1.25	Sedang	Tidak	Tidak	Tidak
13	D	0.51 – 1.00	1.00	Sedikit	Tidak	Tidak	Tidak
14	E	0.00 – 0.50	0.00	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak

Lampiran 1

Peta Matakuliah Wajib dan Pilihan (MKW dan MKP)



BAB III. DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER DAN ELEKTRONIKA

3.1 PENDAHULUAN

Jurusan Ilmu Komputer dan Elektronika (JIKE) di lingkungan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada, merupakan jurusan yang paling baru terbentuk, yaitu bulan April 2010. Jurusan ini merupakan penggabungan 2 program studi S1 dan 1 program studi S2/S3, yaitu Program Studi S1 Ilmu Komputer dan Program Studi S2/S3 Ilmu Komputer, yang semula di bawah Jurusan Matematika, dan Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi, yang semula di bawah Jurusan Fisika. Terbentuknya jurusan baru ini setelah melalui perjalanan yang cukup panjang sejak pengajuan proposal pembentukan JIKE tahun 2006. Dengan diresmikannya SOTK yang baru pada tahun 2015 maka JIKE menjadi Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika (DIKE).

3.2 VISI DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER DAN ELEKTRONIKA

Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika mempunyai visi menjadi Department yang unggul secara nasional di bidang Ilmu Komputer dan Elektronika dan dikenal secara internasional dalam kegiatan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat serta menghasilkan alumni yang unggul dan mampu bersaing baik secara nasional maupun secara internasional.

3.3 MISI DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER DAN ELEKTRONIKA

Adapun Misi dari Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika FMIPA UGM adalah:

1. Menumbuh kembangkan sistem pendidikan yang menjamin terselenggaranya proses pembelajaran dalam bidang ilmu komputer dan elektronika dengan hasil didik berkualitas internasional bagi semua lapisan masyarakat Indonesia yang memiliki potensi dan motivasi untuk maju.
2. Menumbuh kembangkan kondisi yang kondusif bagi terselenggaranya kegiatan penelitian (baik fundamental maupun terapan) dalam bidang ilmu komputer dan elektronika bertaraf internasional yang menunjang pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk kesejahteraan umat manusia.
3. Menumbuh kembangkan sikap masyarakat bahwa ilmu komputer dan elektronika merupakan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berperan penting dalam peningkatkan kesejahteraan dan kualitas umat manusia, baik secara material maupun secara spiritual.

3.4 TUJUAN

Tujuan Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika FMIPA UGM adalah:

1. Meningkatkan secara berkesinambungan kualitas lulusan sampai bertaraf nasional dan kompetitif di tingkat internasional.
2. Meningkatkan secara berkesinambungan kualitas Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika, FMIPA, Universitas Gadjah Mada hingga mencapai standar internasional.
3. Memperbanyak dan meningkatkan mutu link dengan institusi nasional maupun internasional.
4. Memperbanyak dan meningkatkan mutu sumberdaya manusia, peralatan, sarana prasarana guna mendukung pelaksanaan tri dharma perguruan tinggi.

3.5 PROGRAM PENDIDIKAN

Program pendidikan yang diselenggarakan di Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika adalah:

Program Sarjana S1:

1. Program Studi Ilmu Komputer.
2. Program Studi Elektronika dan Instrumentasi.
3. Program Studi Ilmu Komputer (kelas internasional).

Program Pascasarjana:

1. Program S2 Ilmu Komputer.
2. Program S3 Ilmu Komputer.

3.6 SASARAN DAN STRATEGIS PENCAPAIAN

Sasaran, strategi, dan tahapan untuk mencapai tujuan dari Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika FMIPA UGM dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1. Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 1 : **Pendidikan** tinggi yang berkualitas dalam rangka menghasilkan lulusan yang unggul dalam perilaku, sikap mental, kepemimpinan, ketrampilan, kreativitas serta kompeten dalam pengetahuan dan penyelesaian masalah.

Sasaran	**Strategi Pencapaian**	**Tahapan pencapaian**				
		2016	2017	2018	2019	2020
1. Meningkatnya mahasiswa yang berkualitas dan berimbang (selektifitas)	a) Peningkatan pemerataan akses pendidikan dari berbagai wilayah dan status sosial. b) Penyelenggaraan Penerimaan calon mahasiswa baru yang berorientasi pada kualitas, prestasi dan bakat	1:32	1:38	1:43	1:44	1:48
2. Terciptanya sistem pembelajaran intra, ko-, dan ekstra-kurikuler yang mampu menjawab tantangan lokal, nasional, dan global	a) Penerapan metode pembelajaran berbasis penelitian atau pembelajaran kasus beorientasi pada penyelesaian masalah yang ada di masyarakat. b) Pengembangan kurikulum yang dinamisdan adaptif terhadap perkembangan ilmu dan teknologi c) Peningkatan kesiapan lulusan yang sesuai dengan kebutuhan pemangku kepentingan. d) Pengembangan organisasi kemahasiswaan sebagai sarana berorganisasi dan pembangu-nan karakter kebangsaan.		71%	83%	94%	100%
3. Tercapainya reputasi departemen yang menunjukkan keunggulan bangsa	a) Pengembangan program studi terakreditasi yang menghasilkan lulusan unggul berdasarkan kurikulum berstandar internasional. b) Penyelenggaraan program internasionali-sasi kurikulum	0	1	2	2	2

Tabel 3.2. Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 2: **Penelitian** yang hasilnya diakui sebagai rujukan nasional bereputasi internasional, serta responsif terhadap mampu menjawab permasalahan di masyarakat , bangsa dan negara.

Sasaran	Strategi Pencapaian	Tahapan pencapaian				
		2016	2017	2018	2019	2020
1. Tersedianya sumber daya yang memadai dalam upaya pengembangan penelitian	a) Pengembangan dan pemeliharaan jejaring mitra penyandang dana penelitian b) Peningkatan kualitas dan kuantitas fasilitas-fasilitas yang dimiliki laboratorium, stasiun lapangan,dan bengkel	2.3 M	3.1 M	4.5 M	8.2M	10.4M
2. Tercapainya kualitas dan kuantitas hasil penelitian yang relevan dengan arah kebijakan departemen.	a) Pengembangan program penelitian strategis yang berkelanjutan dengan roadmap pencapaian bagi pengembangan ilmu dan aplikasinya	20	30	43	50	60
3. Meningkatnya cacah publikasi dan hasil penelitian yang dimanfaatkan oleh masyarakat/ stakeholder	a) Pengembangan sistem reward bagi civitas akademika departemen dalam rangka meningkatkan publikasi. b) Revitalisasi media publikasi yang terakreditasi. c) Peningkatan sistem pengelolaan penelitian dan diseminasil hasil-hasil penelitian	50	85	125	180	200

Tabel 3.3 Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 3: **Pengabdian** Kepada Masyarakat yang mampu mendorong kemandirian dan peningkatan kualitas hidup masyarakat dengan berbasis keunggulan ilmu kompute, elekronika dan instrumentasi yang berlandaskan Pancasila untuk menjaga keutuhan NKRI.

Sasaran	Strategi Pencapaian	Tahapan pencapaian				
		2016	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
1. Meningkatnya jumlah kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat.	a) Penguatan pengelolaan dan peningkatan sumber daya untuk kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM). b) Penguatan sinergi antar departemen/bidang ilmu dalam kegiatan PkM	50jt	60jt	80jt	90jt	125jt
2. Meningkatnya jumlah keterlibatan civitas akademika dan jangkauan departemen dalam program pengabdian kepada masyarakat.	a) Pengidentifikasian, pendo-kumentasian, pendisemina-sian, dan pengembangan program Pengabdian kepada Masyarakat yang berkelanjutan. b) Peningkatan peran civitas akademika melalui kegiatan pendampingan dan pemberdayaan untuk masyarakat	30	48	75	84	110

3. Meningkatnya pemanfaatan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat.	a) Pengembangan program-program kemitraan dalam meningkatkan kemanfaatan kegiatan dengan berbagai pemangku kepentingan (masyarakat, pemerintah lokal, pemerintah pusat, industri, masyarakat internasional) yang berkesinambunga. b) Fasilitasi PkM melalui kerjasama dengan mitra dalam pengembangan dan penerapan hasil penelitian tepat guna dalam menjawab persoalan daerah dan penyelesaiannya.	10	18	25	30	50

Tabel 3.4. Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 4: **Tatakelola** departemen yang baik, efektif, efisien dan produktif dengan dilandasi sikap partisipatif, akuntabel dan transparan dalam pemanfaatan sumber daya

Sasaran	**Strategi Pencapaian**	**Tahapan pencapaian**				
		2016	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
1. Tercapainya efektivi-tas kelembagaan, ketatalak-sanaan, dan regulasi	a) Implementasi teknologi informasi sesuai standar universitas dilandasi semangat integrasi b) Organisasi dan Tatakelola Departemen yang memenuhi kriteria Good Governance	70%	78%	83%	92%	100%
2. Terselenggaranya manajemen SDM yang optimal dan efektif	a) Perencanaan dan penempatan SDM secara proporsional sesuai dengan kualifikasi dan kapasitas yang memadai b) Pengembangan kualitas SDM yang sistematis dan efisien c) Implementasi sistem ke-SDM-an yang lebih berkeadilan dan transparan	75%	80%	90%	93%	100%
3. Terimplementasinya Sistem dan manajemen keuangan	a) Pengelolaan sistem keuangan berbasis peraturan yang berlaku dengan menerapkan prinsip good governance	80%	85%	90%	95%	100%
4. Tercapainya manajemen sumber daya fakultas yang memadai	a) Pemanfaatan sistem manajemen aset dan keuangan sesuai tata kelola b) Pengembangan, Pendaya-gunaan, dan	60%	70%	78%	80%	100%

	Pemeliharaan prasarana dan sarana fisik yang ramah lingkungan c) Peningkatan kapasitas dan kualitas layanan TIK					

Tabel 3.5 Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 5: **Kerjasama** yang strategis, sinergis dan berkelanjutan dengan dukungan masyarakat kampus, alumni, industri, pemerintah dan masyarakat guna mengembangkan kemandirian organisasi dan jaringan kerjasama untuk meningkatkan posisi di tingkat global

Sasaran	Strategi Pencapaian	Tahapan pencapaian				
		2016	2017	2018	2019	2020
1. Terselenggaranya tata kelola kerjasama yang baik dengan mitra nasional maupun internasional.	a) menerapkan sistem yang menjamin legalitas, manajemen resiko, efektivitas dan efisiensi dalam kerjasama. b) Meningkatkan sinergi kerjasama antar departemen	5	8	15	22	28
2. Tercapainya kerjasama nasional maupun internasional yang optimal dalam mengimplementasikan Tridharma.	a) Mengembangkan dan menjamin keberlanjutan kerjasama strategik. b) Mengembangkan sumberdaya untuk mendukung aktivitas strategik di bidang tridharma.	10	18	25	34	40
3. Meningkatnya produktivita kerjasama yang memberikan kontribusi bagi pembiayaan Departemen.	a) Mengembangkan kerja-sama Departemen dengan alumni dan mitra strategis. b) Meningkatkan kerjasama dalam pemanfaatan hasil penelitian untuk mendukung pembiayaan pengembangan penelitian. c) Membangun dan mengem-bangkan kerjasama untuk pemanfaatan produk penelitian, metode, prototip hasil penelitian untuk menunjang kegiatan pendidikan.	10	18	25	34	40
4. Meningkatnya pelayanan kepada alumni.	a) Mengembangkan sistem komunikasi antara alumni dan almamater. b) Mengembangkan sistem pendukung pengembangan karier alumni. c) Menguatkan jejaring alumni.	30%	40%	50%	60%	70%

5. Meningkatnya peran dan kontribusi alumni.	a) Meningkatkan kontribusi alumni dalam membantu kegiatan Tridharma. b) Menguatkan kontribusi dan peran alumni dalam pengembangan almamater.	30%	40%	50%	60%	70%

3.7 PENJAMINAN MUTU AKADEMIK

Untuk menjaga dan meningkatkan kualitas mutu akademik, program Sarjana, Magister dan Doktor secara rutin diakreditasi oleh Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN PT) setiap 5 tahun dan selalu dapat nilai A (sangat baik). Selain itu, Audit MutuInternal (AMI) Prodi S1, S2 dan S3 olehKantor Jaminan Mutu Universitas Gadjah Mada (KJM-UGM) dan AMI Laboratorium dilakukan setiap tahun. Temuan AMI kemudian dibahas dalam Rapat Tinjauan Manajemen (RTM) yang kemudian ditindaklanjuti dan permintaan tindakan koreksi dimonitor pada AMI tahun berikutnya.

3.8 DAFTAR DOSEN

Staf pengajar Pengajar Program S1 Ilmu Komputer adalah berasal dari Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi di Departemen Fisika, dan dari Kelompok Bidang Keahlian Ilmu Komputer di Departemen Matematika. Di samping itu, staf pengajar pada program S1 Ilmu Komputer juga mendapat dukungan penuh staf pengajar dari departemen lain di lingkungan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, dan juga beberapa staf pengajar dari fakultas-fakultas lain di Universitas Gadjah Mada, baik untuk Program Sarjana, maupun Pascasarjana. Berikut adalah dosen-dosen departemen:

1. Abdul Ro'uf, Drs., M.Ikom. (Lektor, anggota lab SKJ, bidang riset: Sistem komputer dan systems software).
2. Afiahayati, S.Kom, M.Cs., Ph.D (Ketua Lab Sistem Cerdas, anggota lab Sistem Cerdas, bidang riset: Bioinformatika, Machine Learning).
3. Agfianto Eko Putra, M.Si., Drs., Dr. (Lektor, Sekretaris Program Studi S3 Ilmu Komputer, anggota lab SKJ, bidang riset: Embedded systems dan DSP).
4. Agus Harjoko, Drs., M.Sc., Ph.D. (Lektor kepala, Ketua Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika, anggota Senat Fakultas, anggota Lab ELINS, bidang riset: Computer Vision, Pattern Recognition, Instrumentas, jaringan sensor).
5. Agus Sihabuddin, S.Si., M.Kom., Dr. (Asisten Ahli, anggota lab Algoritma dan Komputasi, bidang riset: Konsep Bahasa Pemrograman, Pemrograman Fungsional).
6. Ahmad Ashari, M.Ikom., Dr.-techn(Lektor kepala, Ketua Program Studi S1 Elektronika & Instrumentasi, anggota lab SKJ, bidang riset: Sistem terdistribusi dan grid computing).
7. Aina Musdholifah, S.Kom., M.Kom., Ph.D(Lektor, Sekretaris Program S2 Ilmu Komputer, anggota lab Sistem Cerdas, bidang riset: Algoritma Genetik , Logika Fuzzy).
8. Andi Dharmawan, S.Si., M.Cs. (S3 UGM) (Asisten Ahli, anggota lab ELINS, bidang riset: Instrumentasi, Kendali).
9. Aniffudin Aziz, S.Si. M Kom. (Lektor, anggota lab Sistem Cerdas, bidang riset: Jaringan Syaraf Tiruan).
10. Anny Kartika Sari, S.Si., M.Kom., Ph.D (Asisten Ahli, Sekretaris Program S1 Ilmu Komputer, anggota lab Algoritma dan Komputasi, bidang riset: Struktur Diskrit, Ontology).
11. Arif Nurwidyantoro, S.Kom., M.Cs (asisten ahli, Kasie data prosesing DSDI, anggota Lab RPLD, bidang riset: Bigdata, Datamining, OOSE).
12. Aufaclav Zatu Kusuma Frisky, M.Sc. (Asisten dosen, anggota Lab ELINS).

13. Azhari, Dr., MT. (Lektor kepala, Ketua program studi S1 Ilmu Komputer, program IUP, anggota senat Fakultas, anggota lab RPKD, bidang riset: sistem enterprise cerdas, semantik web, multiagent system, IT project management).
14. Bakhtiar Alldino A.S., S.Si, M.Cs (anggota lab ELINS, bidang riset: Elektronika, Sistem Jaringan).
15. Bambang Nurcahyo Prastowo, M.Sc., Drs. (Asisten Ahli, anggota lab SKJ, bidang riset: Information security dan social networking).
16. Catur Atmaji, S.Si, M.Cs (anggota lab ELINS, bidang riset: Elektronika, Sinyal dan Sistem).
17. Danang Lelono, S.Si, MT (Lektor, anggota lab ELINS, bidang riset: Elektronika, Kendali).
18. Edi Winarko, Drs., M.Sc. Ph.D. (Lektor kepala, Ketua program S3 Ilmu Komputer, anggota Lab RPLD, bidang riset: Datamining dan kecerdasan bisnis, bigdata).
19. Faizah, S.Kom., M.Kom. (Asisten ahli, anggota lab Sistem Cerdas, bidang riset: Sistem Pakar).
20. Faizal Makhrus,S.Kom., M.Sc., Ph.D (Ketua Lab Algoritma dan Komputasi, anggota lab Algoritma dan Komputasi, bidang riset: Komputasi Terapan).
21. Guntur Budi Herwanto, S.Kom, M.Cs. (Asisten dosen, Anggota lab Komdas, bidang riset:)
22. I Gede Mujiyatna, S.Kom., M.Kom. (Asisten Ahli, anggota lab RPLD, bidang riset: Komunikasi data dan network management).
23. Ika Candradewi, S.Si, M.Cs (anggota lab ELINS, bidang riset: Instrumentasi, Kendali).
24. Ilona Usuman, S.Si., M.Kom. (S3 Turki) (Asisten Ahli, anggota lab Sistem Cerdas, bidang riset: Robotika, Smart Home).
25. Isna Alfi Bustoni, S.T, M.Eng. (Asisten dosen, anggota lab Komdas, bidang Riset:).
26. Janoe Hendarto, Drs., M.I.Kom. (Asisten Ahli, anggota lab Algoritma dan Komputasi, bidang riset: Analisis dan Desain Algoritma, Komputasi Grafis, Fraktal).
27. Jazi Eko Istiyanto, Dr., M.Sc., Prof. (Guru besar, Ketua Bapeten, anggota Senat Fakultas, anggota lab SKJ, bidang riset: Embedded systems dan information security).
28. Khabib Mustofa, S.Si., M.Kom., Dr.tech. (Lektor, Wakil Dekan SIP, anggota lab RPLD, bidang riset: Semantic Web).
29. Lukman Heryawan, S.T., M.T. (asisten ahli, anggota lab SKJ, bidang riset: Cloud and autonomic computing).
30. M. Idham Ananta Timur, ST. M.Kom (Asisten ahli, anggota lab SKJ, bidang riset: Pervasive and ubiquitous computing).
31. Mardhani Riasetiawan, SE., Akt., MT. (S3 UGM), (anggota lab SKJ, bidang riset: Cloud computing).
32. Medi, Drs. M.Kom. (Lektor, anggota lab Algoritma dan Komputasi, bidang riset: Verifikasi dan Validasi).
33. Mhd. Reza M.I.Pulungan, S.Si., M.Sc., Dr.-Ing (Lektor Kepala, Sekretaris Departmen Ilmu Komputer dan Elektronika, anggota lab Algoritma dan Komputasi, bidang riset: Metode Formal, Analisis Stokastik, Verifikasi dan Validasi Software).
34. Moh. Edi Wibowo,S.Kom., M.Kom, Ph.D. (Ketua Lab Sistem Komputer Jaringan, anggota lab Algoritma dan Komputasi, bidang riset: Analisis Multimedia).
35. Nia Gella Augoestien, S.Si, M.Cs (anggota lab SKJ, bidang riset: Sistem komputer).
36. Nur Rokhman, S.Si., M.Kom., Dr. (Lektor, Ketua Program D3 Rekam Medis, anggota lab Algoritma dan Komputasi, bidang riset: Metode Numerik, paralel prosesing, prosesing data rekam medis).
37. Panggih Basuki, Drs., M.Si., (Asisten Ahli).
38. Raden Sumiharto, M.Kom., S.Si. (Lektor, anggota lab ELINS, bidang riset: Instrumentasi).
39. Retantyo Wardoyo, Drs., M.Sc.,Ph.D., Prof (Lektor kepala, anggota lab Algoritma dan Komputasi, bidang riset: Teori Komputasi, Sains Manajemen).
40. Roghib Muhammad Huya, M.T. (Asisten dosen, anggota lab ELINS, bidang riset: Instrumentasi).

41. Sigit Priyanta, S.Si., M.Kom., Dr (Asisten Ahli, Ketua Program D3 Komsi, anggota lab RPLD, bidang riset: Komputasi Terapan, Teks Mining, Komputasi Bahasa Natural).
42. Sri Hartati, Dra., M.Sc., Ph.D., Prof. (Guru besar, ketua Lembaga Akreditas Mandiri (LAM), Ketua unit komite kurikulum Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika, anggota senat Fakultas, anggota lab Sistem Cerdas, bidang riset: Artificial and Computational Intelligence, Decision Support System).
43. Sri Mulyana, Drs, M Kom. (S3 UGM) (Lektor kepala, anggota senat Fakultas, anggota lab Sistem Cerdas, bidang riset: Sistem Pendukung Keputusan, Penalaran Komputer, Logika Fuzzy).
44. Suprapto, Drs., M.I.Kom. (Lektor kepala, ketua lab RPLD, anggota lab Algoritma dan Komputasi, bidang riset: Logika Komputasional, Analisis dan Desain Algoritma).
45. Tri Kuntoro Priyambodo, M.Sc.,Dr. (Lektor kepala, Ketua program S2 Ilmu Komputer, anggota lab SKJ, bidang riset: Telekomunikasi dan real-time systems).
46. Tri Wahyu Supardi, S.Si (S2 UGM, anggota lab ELINS, bidang riset: Elektronika, Telekomunikasi).
47. Triyogatama Wahyu Widodo, M.Kom (Asisten Ahli, anggota lab SKJ, bidang riset: Network and distributed programming).
48. Wahyono, S.Kom (S3 Korea) (anggota lab Algoritma dan Komputasi, bidang riset: Image processing, Grafik komputing).
49. Yohanes Suyanto, M.Ikom., Dr. (Lektor, Sekretaris Program Studi S1 Elektronika & Instrumentasi, anggota lab SKJ, bidang riset: Sintesis ucapan dan network programming).
50. Yunita Sari, S.Kom., M.Sc. (S3 Belanda) (anggota lab Sistem Cerdas, bidang riset: Pattern Recognition).

Tenaga Pengajar Tidak Tetap:

1. GP. Dalijo, Drs., Dipl.Comp.
2. Widodo Priyodiprojo, Drs., M.Sc. EE.
3. Masiran, Drs., M.Si.
4. Dr. Suharto
5. Suryo Guritno, Drs., M.Stat., Ph.D., Prof.

3.9 SARANA DAN PRASARANA

3.9.1 Sarana perkuliahan dan Laboratorium

Sarana perkuliahan dikelola oleh Sub Bagian Akademik FMIPA UGM. Total luas ruang kuliah ang tersedia adalah 2130 m^2 terdiri atas 24 ruangan kuliah yang mampu menampung antara 40-170 mahasiswa. Setiap ruangan mempunyai fasilitas OHP dan white board, sedangkan 6 (25%) ruangan di antaranya merupakan ruangan ber-AC dilengkapi dengan peralatan ICT (LCD dan koneksi internet).

Program Studi S1 Ilmu komputer didukung oleh lima kelompok lab riset atau kelompok bidang keahlian, yaitu (i) Lab Riset Komputasi dan Algoritma, (ii) Lab Riset Sistem Cerdas (SC), (iii) Lab Riset Sistem Komputer dan Jaringan (SKJ), dan (iv) Lab Riset Elekronika dan Instrumentasi (Elins), (v) Lab Riset Rekayasa Perangkat Lunak dan Data (RPLD), serta tiga lab praktikum Dasar yaitu (i) Lab Komputer Dasar, (ii) Lab Elektronika Dasar, (iii) Lab Instrumentasi Dasar.

3.9.2 Perpustakaan

Fasilitas perpustakaan yang secara langsung mendukung proses pembelajaran di Departemen IKE adalah Perpustakaan Pusat UGM, Perpustakaan FMIPA dan perpustakaan lain di UGM. Perpustakaan pusat UGM memiliki koleksi pustaka yang sangat baik, baik yang berupa cetakan maupun elektronik. Koleksi elektronik dapat diakses melalui jaringan UGM mapun non UGM dengan persyaratan tertentu. Perpustakan FMIPA UGM mencakup area

seluas 450 m2. Terdapat 3,365 judul buku dan jurnal di perpustakaan FMIPA UGM. Selain itu tersedia juga berbagai koleksi pendukung seperti skripsi, thesis, disertasi, dan laporan riset.

3.9.3 Fasilitas internet

Semua area di FMIPA UGM merupakan hot spot yang dapat digunakan untuk mengakses internet secara wireless. Seluruh ruangan dosen, ruang kelas dan laboratorium terhubung dalam jaringan LAN yang mempunyai akses ke internet.

3.9.4 Laboratorium

1. Laboratorium Riset Algoritma dan Komputasi

Laboratorium keilmuan Algoritma dan Komputasi merupakan laboratorium yang menyediakan dan mengembangkan kompetensi dan melaksanakan penelitian dalam aspek teoritis dan komputasional Ilmu Komputer. Aspek teoritis ilmu komputer meliputi teori dasar ilmu komputer, mesin-mesin komputasi, bahasa, grammar, batasan-batasan komputasi, teori kompleksitas, konsep dasar algoritma, dan teknik-teknik pengembangan dan analisis algoritma. Sedangkan aspek komputasional meliputi metode numerik, sistem pendukung komputasi untuk bidang-bidang matematika, fisika, kimia, biologi, ekonomi financial dan bahasa natural, pemodelan dan simulasi, dan riset operasi. Laboratorium ini mewadahi penelitian-penelitian yang dilakukan dalam topik-topik yang berhubungan dengan:

1. Metode Formal: penelitian yang terkait dengan teoritis seperti: verifikasi, checking, proving, dan theory of programming language.
2. Algoritma: penelitian yang terkait dengan pengembangan algoritma dan teknik perancangannya
3. Optimasi: penelitian yang terkait dengan teori-teori optimasi.
4. Model-model komputasi: penelitian yang terkait dengan grid computing, cloud computing, parallel computing dan fractal.
5. Sains komputational: penelitian yang terkait dengan pengembangan komputasi-komputasi dalam bidang sains (kimia, fisika, dan biologi), matematika, dan sistem pendukung lain seperti metode numerik.
6. Pemodelan, analisis dan pemastian kesahihan (correctness) sistem reaktif: penelitian yang terkait dengan pemodelan, analisis dan pembentukan metode-metode atau algoritma-algoritma untuk memastikan kesahihan sistem reaktif.

Laboratorium ini juga mewadahi penelitian-penelitian yang dilakukan dalam topik-topik yang berhubungan dengan:

1. Mobile Software Analysis dan Design
2. Information Retrieval: Penelitian yang terkait dengan IR model dan efisiensinya.
3. Data Mining: Penelitian yang terkait dengan data mining, yaitu algoritma dan metode untuk menemukan pola dari berbagai tipe data, melakukan prediksi, dan pembuatan keputusan.
4. Integrasi Data: Penelitian yang terkait dengan integrasi data dari berbagai sumber

Anggota lab Riset Komputasi dan Algoritma:

Nama Anggota	Keahlian
Agus Sihabuddin, S.Si., M.Kom	Konsep Bahasa Pemrograman, Pemrograman Fungsional
Anny Kartika Sari, S.Si, M.Sc	Struktur Diskrit, Ontology
Faizal Makhrus, S.Kom	Komputasi Terapan
Janoe Hendarto, Drs. ,M.Kom	Analisis dan Desain Algoritma, Komputasi Grafis, Fraktal
Medi, Drs., M.Kom	Verifikasi dan Validasi
Moch. Edi Wibowo, S.Kom., M.Kom	Analisis Multimedia
Nur Rokhman, M.Kom	Metode Numerik

Retantyo Wardoyo,Drs.,M.Sc.,Ph.D *	Teori Komputasi, Sains Manajemen
Reza Pulungan, Dr.-Ing. MSc, Dr.-Ing. Mhd.	Metode Formal, Analisis Stokastik, Verifikasi dan Validasi Software
Sigit Priyanta,S.Si.,M.Kom	Komputasi Terapan, Teks Mining, Komputasi Bahasa Natural
Suprapto, Drs., M.Kom	Logika Komputasional, Analisis dan Desain Algoritma
Wahyono, S.Kom	Image processing, Grafik komputing

2. Laboratorium Riset Sistem Cerdas

Laboratorium Sistem Cerdas berorientasi pada pengembangan metodologi penalaran komputer, khususnya pengembangan aspek-aspek kecerdasan buatan yang merupakan *state of the art* sistem pada abad 21 ini. Selain itu juga menciptakan dan menggunakan teknik-teknik penalaran baru dan efektif, pemodelan dan simulasi yang didasari dari sistem biologi, serta sistem otak manusia. Bidang penelitian ini meliputi pengembangan sistem cerdas, sistem berbasis pengetahuan dan berbasis agen, sistem penalaran, sistem jaringan syaraf tiruan, komputasi DNA, komputasi membran dan komputasi evolusi, sistem agen, sistem robotika, sistem pendukung pengambilan keputusan, disamping pengelolaan pengetahuan.

Laboratorium ini juga mengembangan metode-metode untuk menghasilkan perangkat lunak yang berkualitas. Bidang penelitian lab ini meliputi semua tahapan pengembangan perangkat lunak, mulai dari *user requirement*, desain, implementasi dan pemeliharaan. Bidang lain yang menjadi fokus laboratorium ini adalah pengembangan infrastruktur informasi, sistem manajemen data, dan penambangan data. Data yang menjadi fokus perhatian laboratorium ini bisa dalam berbagai bentuk, misalnya dokumen, citra, sensor, web, data biologi. Laboratorium ini mewadahi penelitian-penelitian yang dilakukan dalam topik-topik yang berhubungan dengan:

1. Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence): kemampuan mesin/piranti untuk menunjukkan perilaku cerdas, mengemulasi dan mensimulasi metode akuisisi dan aplikasi pengetahuan dan penalaran manusia. Merupakan topik penelitian yang mendalami cara untuk mengorganisasikan, merepresentasikan, menyimpan pengetahuan (knowledge) dan memanfaatkan pengetahuan (knowledge) secara tepat, dan efisien untuk menyelesaikan permasalahan, mendesain, dan membangun sistem cerdas. Beberapa topik dalam kecerdasan buatan adalah: a) Sistem agen (agent systems): membangun sistem yang berfungsi sebagai agen (misal: driver agent, agen monitoring proyek, dan lain-lain); b) Sistem penalaran komputer berbasis kasus (case based reasoning systems).; c) Sistem pakar (expert system)/ sistem berbasis pengetahuan (knowledge based systems); d) Pemrosesan bahasa alami (natural language processing); e) Pengenalan pola (pattern recognition); f) Pencarian solusi untuk penyelesaian masalah (searching); g) Sistem pancaindera (vision system); h) Permainan (games)
2. Bionformatika : pemanfaatan ilmu komputer, matematika dan teori informasi untuk memodelkan dan menganalisa sistem biologi khususnya sistem yang melibatkan materi genetika.
3. Kecerdasan komputasional (computational intelligence) : kajian dari mekanisme adaptif yang menjadikan perilaku cerdas pada lingkungan yang kompleks dan berubah. Penciptaan model algoritma untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks, meliputi paradigma jaringan syaraf tiruan (artificial neural network), komputasi evolusioner (evolutionary computation), kecerdasan kelompok (swarm intelligence), sistem fuzzy (fuzzy system), penalaran Bayes (Bayesian reasoning).
4. Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System)/ Sistem Pendukung Keputusan Kelompok (Group DSS): pemodelan pembuatan keputusan dengan memanfaatkan kecerdasan komputasional, model matematis dan optimasi.
5. Manajemen pengetahuan (knowledge management): pengelolaan pengetahuan (knowledge) secara eksplisit dan sistematis, serta proses yang terkait dengan penciptaan,

ekstraksi, transformasi, penyimpanan, penggabungan, pemanfaatan dan pengembangan pengetahuan (knowledge) dalam mencapai suatu tujuan.

6. Robotika (robotics): rancang bangun sistem robotika dengan menerapkan model pembelajaran robotika sehingga mencapai tingkat kecerdasan selayaknya manusia.
7. Rekayasa Perangkat Lunak (software engineering), yang juga meliputi a) Model checking: melakukan pemodelan untuk testing validasi dan verifikasi perangkat lunak; b) Software process: tahap-tahap pembuatan perangkat lunak dan pemeliharaannya; (c) Software testing: pengujian untuk validasi dan verifikasi perangkat lunak; (d) Software project management: pengelolaan pembuatan perangkat lunak; (e) Semantic web dan ontologies: pencarian data atau dokumen berdasarkan makna semantiknya.

Anggota Lab Riset Sistem Cerdas

Nama	Keahlian
Afiahayati,S.Kom.,M.Cs	Bioinformatika, Machine Learning
Aina Musdholifah,S.Kom.,M.Kom	Algoritma Genetik, Logika Fuzzy
Anifuddin Aziz,S.Si.,M.Kom	Jaringan Syaraf Tiruan
Arif Nurwidyantoro, S.Kom., M.Cs	
Azhari,MT.,Dr.	Intelligent Agent, Semantic Web, Decision Support System, Software Engineering
Edi Winarko,Drs.,M.Sc.,Ph.D	Data mining
Faizah,S.Kom	Sistem Pakar
Ilona Usuman,S.Si.,M.Kom	Robotika, Smart Home
Khabib Mustofa,S.Si., M.Kom., Dr.techn	Semantic Web
Sri Hartati,Dra.,M.Sc.,Ph.D	Artificial and Computational Intelligence, Decision Support System
Sri Mulyana,Drs.,M.Kom *	Sistem Pendukung Keputusan, Penalaran Komputer, Logika Fuzzy
Yunita Sari, S.Kom., M.Sc	Pattern Recognition
Guntur Budi Herwanto, S.Kom., M.Cs.	Data Mining
Isna Alfi Bustoni, S.T., M.T.	Data Mining

3. Laboratorium Riset Sistem Komputer dan Jaringan

Jaringan diterjemahkan menjadi networking karena kita tidak hanya tertarik pada networks saja tetapi juga aktivitasnya, yaitu networking. Sistem komputer tidak membahas elektronika pada level komponen (transistor dsb.) hanya membahas pada level RTL (*Register-Transfer Level*) ke atas. . Laboratorium Sistem Komputer dan Jaringan memiliki bidang penelitian sebagai berikut:

1. **Sistem Komputer** memandang komputer tersusun atas integrated circuits (CPU, RAM, ROM, dsb.) dan disamakan dengan Computer Systems Engineering menurut klasifikasi berdasarkan CC2005 (Computing Curricula 2005) dari ACM/IEEE. Isu yang akan dibahas meliputi FPGAs (*Field-Programmable Gate Arrays*), microcontrollers, DSP (*Digital Signal Processing*) chips, GPGPU (*General Purpose Graphic Processing Unit*) serta pemanfaatannya sebagai platform komputasi. Sistem komputer membidangi platform komputasi yang diperlukan untuk menjalankan algoritma/aplikasi yang dikembangkan oleh lab-lab lainnya. Sistem komputer mengembangkan kompetensi bagaimana komponen-komponen komputer dapat disusun menjadi suatu platform komputasi yang efisien (menggunakan seminimal mungkin resources, cepat, dan dengan biaya serta waktu pengerjaan yang minimal). Isu lain adalah otomasi yaitu pemanfaatan software untuk memudahkan pengembangan platform komputasi, misalnya dengan VHDL, Verilog, Matlab, LabView, Proteus, dan kompiler untuk mikrokontroler dsb.

Pemrograman Sistem dan Jaringan adalah pemrograman pada aras di bawah aplikasi umum. Ini akan meliputi aplikasi pengukuran (instrumentasi) dan pengelolaan sistem komputer dan jaringan yang diperlukan dalam mencapai kinerja komputer dan jaringan yang dikehendaki serta standarisasi hasil-hasil pengukuran. Topik menarik lainnya adalah standarisasi pengukuran keamanan.

2. **Wireless Sensor Networking (WSN)** adalah pemanfaatan ilmu dan teknologi jaringan komputer serta telekomunikasi dalam aktivitas pengukuran dan monitoring. Sebagai sarana telekomunikasi dapat dimanfaatkan teknologi satelit, teknologi seluler, telemetri, dsb. Sedangkan sebagai sensor dapat dipakai sensor nodes, RFID, hingga smart phones. Isu ini sangat strategis untuk Indonesia, walau ada persoalan keamanan piranti dari pencurian. Yang dapat dibahas adalah mulai dari BAN (*Body Area Networking*) yang hanya meliputi satu tubuh manusia (atau hewan) untuk keperluan health monitoring misalnya, hingga *wide-scale area networking* untuk monitoring satu daerah, pulau, kepulauan, benua, dsb. Bagaimana staretgi deployment yang efisien serta aman dari pencurian, vandalisme, dan sabotase akan merupakan isu penelitian yang menarik. Isu yang sangat menarik lainnya adalah pemanfaatan jaringan untuk memfasilitasi komunikasi pada saat terjadi bencana alam. Smart/intelligent environment.
3. **Network Management and Maintenance** adalah aktivitas pengelolaan dan pemeliharaan jaringan komputer. Dalam sub-kegiatan ini akan diteliti berbagai algoritma dan tools untuk pengelolaan dan pemeliharaan jaringan komputer agar jaringan komputer bekerja pada kinerja yang dikehendaki. Isu yang dapat dibahas di antaranya adalah perilaku jaringan terhadap penambahan beban (*scalability*), kegagalan satu node (*fault-tolerance*), *disaster recovery* dan *business continuity planning and execution*, sabotase dan infiltrasi (*network survivability*), dsb.
4. **Security** akan dikembangkan dengan penekanan pada protocol keamanan, akses kontrol, dan kehandalan software, serta social engineering agar sesuai dengan perilaku orang Indonesia. Bila diperlukan juga akan dikembangkan algoritma kriptografi secara tidak murni, yaitu sudah memperhatikan platform tempat algoritma tersebut dijalankan. Misalnya, tidak semua algoritma cocok dibenamkan (embedded) dalam handphone ataupun mikrokontroler/FPGAs.
5. **Jaringan dan Telekomunikasi** akan meneliti tentang berbagai isu pemindahan data dari satu tempat ke tempat lain misalnya modulasi, mutiplexing, kompresi, protocol, dsb. Di sini pada tahap awal akan digunakan perangkat lunak seperti ns-3, glomosim, matlab, dsb. Ciri ke-MIPA-an akan ditonjolkan dengan menitikberatkan pada aspek algoritma dan optimasi, bukan pada aspek pengembangan device.
6. **Sistem Operasi** akan diteliti dan kemungkinan dikembangkan sistem operasi untuk kebutuhan khusus maupun umum, misalnya Linux, Android, RTOS serta NOS.
7. **Social Networking** akan diteliti karena keberhasilan inisiatif dan deployment prasarana dan sarana komputasi tidak akan berhasil kecuali memperhatikan aspek sosial.
8. **Networked and autonomic computing**, penelitian yang terkait dengan sistem komputer yang mampu mengelola diri sendiri untuk mengatasi kompleksitas sistem komputer yang semakin meningkat dan mengurangi hambatan dalam mengembangkan sistem komputer.

Anggota Laboratorium Sistem Komputer dan Jaringan

Nama	Keahlian
Abdul Ro'uf, M.Kom	Sistem komputer dan systems software
Agfianto Eko Putra, Dr.	Embedded systems dan DSP
Ahmad Ashari, Dr. techn.*	Sistem terdistribusi dan grid computing
Bambang Nurchayo Prastowo, M.Sc	Information security dan social networking
I Gede Mujiatna, M.Kom.	Komunikasi data dan network management

Jazi Eko Istiyanto, Ph.D., Prof.	Embedded systems dan information security
Lukman Heryawan, MT	Cloud and autonomic computing
Mardhani Riasetiawan, SE., Akt., MT	Cloud computing
Muhammad Idham Ananta Timur, M.Kom	Pervasive and ubiquitous computing
Nia Gella Augoestien, S.Si	Sistem komputer
Tri Kuntoro Priyambodo, M.Sc	Telekomunikasi dan real-time systems
Triyogatama Wahyu Widodo, M.Kom	Network and distributed programming
Yohannes Suyanto, M.Kom	Sintesis ucapan dan network programming
Aufaclaf Zatu Kusuma Frisky	Sistem Komputer

4. Laboratorium Riset Elektronika dan Instrumentasi

Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi adalah laboratorium penelitian di bawah Department Ilmu Komputer dan Elektronika, FMIPA, UGM dengan bidang kajian yang meliputi elektronika, instrumentasi, jaringan sensor serta sistem kendali dan teknologinya. Laboratorium ini mendukung pelaksanaan kurikulum berbasis kompetensi, penelitian dan pengabdian pada masyarakat dalam bidang elektronika, instrumentasi, kendali dan jaringan sensor. Laboratorium ini mewadahi kegiatan dalam bidang-bidang riset:

1. Elektronika
   a. Piranti Elektronika (Electronic devices)
   b. Elektronika Pengukuran (Measurement Electronics)
   c. Elektronika medis, industri dan daya (Medical, Industrial, Power electronics)
   d. Elektronika komunikasi (Communication Electronics)
   e. Elektronika consumer (Consumer electronics)
2. Instrumentasi
   a. Sensor dan Piranti transduser (Sensors dan Transducers devices)
   b. Pengukuran dan Kalibrasi (Measurements dan Calibrations)
   c. Instrumentasi medis, industry dan rumah tangga (Medical, Industrial, Home Instrumentations)
   d. Instrumentasi untuk klasifikasi dan identifikasi (Instrumentation for Classification and identification)
   e. Instrumentasi berbasis citra (Image-based Instrumentation)
3. Kendali
   a. Kendali optimal, handal dan adaptif (Optimal, Robust, and Adaptive Control)
   b. Kendali stokastik, tidak linier dan chaos dan estimasi (Nonlinear, Stochastic controls, Chaos, dan Estimation)
   c. Sistem kendali diskrit dan hibrida (Discrete Event and Hybrid Control Systems)
   d. Kendali cerdas dan robotika (Intelligent and Robotics Control)
   e. Kendali berbasis citra (Image Based Control)
4. Jaringan sensor
   a. Komunikasi data untuk jaringan sensor (Data communication for sensor network)
   b. Radio, antenna, modulasi dan pemrosesan sinyal untuk Jaringan sensor (Radio, Antenna, Modulation and Signal Processing for sensor network)
   c. Sensor nirkabel dan sensor bergerak (Wireless and Mobile Sensors)
   d. Pemrosesan citra radar (Radar Image Processing)
   e. Sensor terdistribusi (Distributed Sensors)

Anggota Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi:

Nama	Bidang Keahlian
Agus Harjoko, Ph.D *	Instrumentasi, Jaringan sensor
Alrosyid S.Si	Elektronika
Andi Dharmawan, S.Si., M.Cs.	Instrumentasi, Kendali
Bakhtiar Alldino Ardi Sumbodo, S.Si	Elektronika, Sistem Jaringan
Catur Atmaji, S.Si	Elektronika, Sinyal dan Sistem
Danang Lelono, S.Si., M.T.	Elektronika, Kendali
Farid Ishartomo, S.Si	Instrumentasi, Robotika
Ika Candradewi, S.Si	Instrumentasi, Kendali
Panggih Basuki, Drs., M.Si.	Instrumentasi
Raden Sumiharto, M.Kom., S.Si	Instrumentasi
Suharto, Drs. Dr.DEA	Instrumentasi, Kendali
Tri Wahyu Supardi S.Si	Elektronika, Telekomunikasi
Roghib M. Hujja	Instrumentasi

5. Laboratorium Riset Rekayasa Perangkat Lunak dan Data

Laboratorium keilmuan Rekayasa Perangkat Lunak dan Data menitik beratkan pada pengembangan dan penemuan metode dan teknik-teknik dalam rangka menghasilkan produk-produk *software* yang *efficient*, *maintainable*, *reliable*, *dependable*, *secure*, dan *acceptable*. Di samping itu, mengingat baik individu maupun kelompok semakin mengandalkan sistem-sistem software tingkat lanjut, laboratorium riset rekayasa perangkat lunak dan data menitik beratkan juga pada pendekatan-pendekatan seperti *software reuse*, *component-based software engineering*, *distributed software engineering*, dan *aspectoriented software engineering*.

Bidang lain yang menjadi perhatian laboratorium riset Rekayasa Perangkat Lunak dan Data adalah pengembangan infrastruktur informasi, sistem manajemen data, penambangan data (*data mining*) dan penambangan teks (*text mining*). Selain data numerik, data yang menjadi perhatian (atau pertimbangan) dapat juga dalam banyak tipe (*format*), seperti dokumen, citra, sensor, web, dan data biologi.

Anggota Laboratorium Rekayasa Perangkat Lunak dan Data

No	Nama	Bidang Keahlian
1.	Edi Winarko,Drs.,M.Sc.,Ph.D	Data mining
2.	Khabib Mustofa,S.Si.,M.Kom.,Dr.techn.	Semantic Web, Onthology
3.	Azhari SN,MT.,Dr.	Intelligent Agent, Semantic Web, Decision Support System
4.	Moh Edi Wibowo, S.Kom., M.Kom, Ph.D	Computer Vision, Pattern Recognition
5.	Suprapto, M.I.Kom., Dr.	Software testing, Formal Method
6.	Mhd Reza M.I.Pulungan, M.Sc., Dr.-Ing.	Parallel Systems, Software Verification and Validation
7.	Anny Kartika Sari, S.Si., M.Kom., Ph.D	Onthology
8.	Sigit Priyanta, S.Si., M.Kom., Dr.	Sentimen Analysis, Data Warehouse
9.	Medi, Drs., M.Kom.	Software development, Data communication
10.	I Gede Mujiyatna, S.Kom., M.Kom.	Mobile Software Engineering
11.	Arif Nur Widiyantoro, S.Kom, M.Cs.	Big Data
12.	Guntur Budi Herwanto, S.Kom, M.Cs	
13	Isna Alfi Bustoni, S.T, M.Eng.	

6. Laboratorium Komputer Dasar

Unit Layanan Komputer Dasar merupakan unit layanan di bawah Department Ilmu Komputer dan Elektronika yang sebelumnya bernama Laboratorium Komputer Dasar. Tugas dari unit ini mendukung kegiatan praktikum baik yang diselenggarakan Program S1 maupun Diploma dan segala kegiatannya dibawah koordinasi dan bertanggung jawab kepada Program Studi Ilmu Komputer.

Unit Layanan Komputer Dasar mengelola sumberdaya Perangkat Keras computer (hardware), Perangkat Lunak (software), peralatan pendukung, pegawai dan instruktur (dosen) dalam rangka pelaksanaan praktikum, mulai dari penyiapan laboratorium (software maupun hardware), jadual praktikum, jadual Ujian (responsi), penilaian praktikum maupun segala yang berhubungan dengan administrasi dan keuangan laboratorium /unit.

Fasilitas unit layanan instrumentasi:

1. Modul – modul praktikum yang terkait dengan bidang instrumentasi
2. Alat-alat ukur yang terkait dengan praktikum yang dilayani
3. Peralatan penunjang maupun piranti yang digunakan untuk layanan praktikum dalam bidang Instrumentasi yang selalu *uptodate.*
4. Peralatan alat ukur standar sebagai kalibrator untuk proses kalibrasi instrumentasi
5. Perpustakaan yang berisi buku, jurnal ataupun karya ilmiah yang terkait dengan bidang instrumentasi
6. Ruangan yang representatif dan nyaman untuk proses pembelajaran utamanya pelaksanaan praktikum
7. Peralatan utama maupun pendukung yang diperlukan untuk melaksanankan tugas dan fungsinya.

7. Laboratorium Elektronika Dasar

Unit Layanan Elektronika berada di Department Ilmu Komputer dan Elektronika Fakultas MIPA UGM, Semula merupakan gabungan dari Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi kemudian sejak bulan Maret 2011 berubah menjadi Unit layanan elektronika dengan adanya pemisahan antara laboratorium Keilmuan dan Laboratorium Layanan yang disebut dengan Unit Layanan. Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika memiliki 3 unit layanan yaitu unit layanan elektronika, unit layanan instrumentasi dan unit layanan komputer dengan masing-masing tugas yang berbeda.

Sesuai dengan nama yang diberikan kepada unit layanan elektronika maka unit layanan ini bekerja meliputi sistem manajemen fasilitas laboratorium dan teknis sumber daya yang terkait dengan pelayanan bidang elektronika yang diberikan kepada customer, yang terdiri dari mahasiswa sebagai penerima layanan praktikum dan masyarakat luas yang akan memanfaatkan layanan bidang kegiatan elektronika di unit layanan elektronika. Dengan demikian harapan ke depan bahwa unit layanan elektronika ini akan memberikan manfaat bagi mahasiswa FMIPA khususnya maupun mahasiswa UGM secara keseluruhan dan lebih luas lagi bagi masyarakat Indonesia. Serta dapat menjadi sebuah fasilitator yang menjembatani dan mensinkronkan antara teoritis keilmuan yang diperoleh oleh dari tatap muka perkuliahan dengan praktek sehingga akan lebih mudah untuk dipahami, serta dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

8. Lab Instrumentasi Dasar

Tugas dan fungsi dari Unit layanan Instrumentasi dibagi menjadi dua hal: *Pertama*, <u>Layanan ke dalam (internal)</u>: (a) Memberikan layanan praktikum sesuai dengan permintaan program studi yang terkait; (b). Memberikan layanan terkait dengan kegiatan ilmiah yang dilakukan oleh mahasiswa sesuai dengan kemampuan yang dimiliki oleh unit layanan instrumentasi; (c) Memberikan layanan kepada dosen terkait dengan mata praktikum yang diampu. *Kedua*, <u>Layanan ke luar (eksternal)</u> memberikan layanan yang dapat berupa: (a). Workshop; (b) Pelatihan-pelatihan; (c) Peminjaman alat; (d) Kalibrasi alat; (e) Jasa layanan konsultasi; (f) Pembuatan alat instrumentasi; (g) Pembuatan modul-modul praktikum.

3.10 PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA DAN INSTRUMENTASI

3.10.1 Pendahuluan

Kurikulum 2016 Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi FMIPA UGM merupakan kurikulum yang disusun berdasarkan:

1. kurikulum 2011 Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi FMIPA UGM,
2. peraturan pemerintah dan pemangku kebijakan,
3. evaluasi program studi yang dilaksanakan setiap 5 tahun,
4. perbandingan (benchmarking) dengan institusi dalam dan luar negeri, dan
5. masukan dari alumni dan pengguna lulusan.

Penyusunan Kurikulum 2016 Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi FMIPA UGM dilakukan dalam beberapa tahap. Tahap awal pada pertemuan-pertemuan di tingkat program studi, dilanjutkan pertemuan di tingkat departemen. Hasil di tingkat departemen dilanjutkan ke tingkat fakultas. Hasil akhir di tingkat fakultas diajukan ke Senat FMIPA UGM untuk mendapatkan telaah dan pengesahan.

Dalam rangka melaksanakan tugas dan fungsinya, Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, mengarahkan semua kegiatannya untuk menuju visi, misi, tujuan, dan sasaran sebagai institusi pendidikan tinggi yang dijabarkan pada subbab-subbab berikut.

3.10.2 Visi

Menjadi program studi yang unggul secara nasional dan mempunyai kualitas internasional dalam pendidikan, proses pembelajaran, pengembangan dan penerapan ilmu elektronika dan instrumentasi secara luas dengan produk berkompetensi tinggi dan menghasilkan lulusan yang unggul secara intelektual, mempunyai moral yang baik, kompeten, menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi serta mampu berperan aktif dalam bidang sosial, demi kejayaan Indonesia pada khususnya dan umat manusia pada umumnya.

3.10.3 Misi

1. Menumbuhkembangkan kemampuan Program Studi S1 Elektronika dan Instru-mentasi dalam pelaksanaan proses pembelajaran agar mampu menyelenggarakan pendidikan elektronika dan instrumentasi dan penerapannya di garis depan sampaike jenjang pasca sarjana dengan lulusan bertaraf internasional untuk semua lapisan warga masyarakat Indonesia yang berpotensi maju dari seluruh tanah air.
2. Menumbuhkembangkan kelompok penelitian elektronika dan instrumentasi agar mampu menyelenggarakan penelitian dasar maupun terapan secara bertanggung jawab dan terpadu, serta bertaraf internasional sehingga mampu mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk kesejahteraan bangsa dan umat manusia.
3. Meningkatkan peran elektronika dan instrumentasi dalam pengembangan teknologi sehingga lebih dikenal dan dihargai oleh seluruh lapisan masyarakat melalui rangkaian kegiatan pemanfaatan Elektronika dan Instrumentasi untuk menunjang kesejahteraan dan kenyamanan masyarakat dalam aspek material maupun spiritual.

3.10.4 Tujuan Pendidikan

Mendidik dan mempersiapkan mahasiswa menjadi sarjana yang mampu mengikuti dan menyerap perkembangan ilmu/sains yang mutakhir dan teknologi maju, membantu mengembangkan dan meneliti, melaksanakan alih ilmu dan teknologi dan menerapkannya untuk kepentingan pembangunan nasional, dalam bidang elektronika, instrumentasi, dan sistem komputer.

3.10.5 Sasaran Kurikulum

1. Terwujudnya pembelajaran berbasis riset dalam bidang elektronika dan instrumentasi.
2. Tercapainya peningkatan reputasi internasional di bidang pendidikan, riset dan pengabdian pada masyarakat.
3. Tercapainya peningkatan jejaring kerjasama internasional.
4. Tercapainya peningkatan peran dalam penyelesaian masalah bangsa dengan pendekatan kerakyatan dan sosiobudaya Indonesia.
5. Tercapainya good governance dalam sistem manajemen.
6. Tercapainya peningkatan berkelanjutan, kapasitas kerjasama dan pengembangan usaha

3.10.6 Dasar Penyusunan Kurikulum 2016

Dasar perubahan kurikulum Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi adalah kebijakan peninjauan ulang kurikulum 5 tahunan. Dalam peninjauan ulang kurikulum ini, dipandang perlu untuk disesuaikan dengan perkembangan zaman dan teknologi dengan harapan bahwa ciri khas Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi semakin menonjol sehingga dapat dibedakan dengan program studi lain, semisal Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Teknik Fisika atau pun Sistem Komputer.

Pada dasarnya sarjana-sarjana Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi disiapkan dengan pilihan salah satu dari dua jalur yang menjembatani kesenjangan antara ilmu-ilmu murni dan rekayasa teknik, yaitu pengembangan ilmu dan penerapan ilmu. Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi mengupayakanpendidikan dalam bidang yang pada umumnya berada di antara ilmu murni, khususnya Fisika, dan rekayasa, khususnya Teknik Elektro. Terutama yang belum/kurang mendapatkan penekanan pada kedua bidang tersebut, namun diperlukan oleh industri, lembaga-lembaga penelitian dan lembaga pendidikan dalam lingkup pembangunan nasional.

3.10.7 Profesi/Lapangan Kerja Lulusan

Dengan dasar bahwa lulusan Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi dipersiapkan untuk berada di antara bidang ilmu murni dan rekayasa teknik, maka peluang pekerjaan lulusan Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi memiliki spektrum yang cukup luas. Bidang-bidang usaha yang mungkin menyerap lulusan Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi antara lain:

1. Telekomunikasi
   Pada bidang telekomunikasi, lulusan Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi dapat bekerja antara lain pada bidang pekerjaan instrumentasi maupun *quality assurance*.
2. Manufaktur
   Beberapa bidang pekerjaan yang menjadi sasaran lulusan Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi pada bidang manufaktur adalah *product engineering*, *quality assurance*, instrumentation engineer, dan *research and development*.
3. Energi
   Instrumentation engineer, control engineer, dan SCADA engineer adalah contoh pekerjaan yang dapat diisi oleh lulusan Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi.
4. Penelitian dan pendidikan.
   Lulusan Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi dapat bekerja sebagai peneliti maupun pengajar (guru atau dosen) pada instansi pendidikan dan penelitian negeri maupun swasta.

3.10.8 Profil Lulusan

Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi menyasar lulusan dengan profil seperti ditunjukkan pada tabel berikut.

Profil Lulusan	Deskripsi
Asisten Peneliti	Orang yang berperan di dalam sebuah kelompok penelitian dengan melakukan aktivitas menggunakan sistem tertentu dalam memperoleh pengetahuan atau melakukan sejumlah praktik-praktik dimana secara tradisional dapat dikaitkan dengan kegiatan pemikiranatau filosofis.
Perekayasa	Orang yang melaksanakan praktek perekayasaan secara profesional dengan mengaplikasikan ilmu pengetahuan, matematika, dan kebaruan untuk menyelesaikan masalah teknis, sosial maupun komersial.
Akademisi	Orang yang melakukan aktivitas pengajaran dan penelitian di suatu institusi atau lingkungan pendidikan.
Praktisi	Orang yang terkualifikasi untuk melakukan (mempraktekkan) suatu pekerjaan atau profesi.
Technopreuner	Orang yang memiliki jiwa enterpreunership yang mendedikasikan dirinya pada bidang teknologi.

3.10.9 Capaian Pembelajaran (CP, *Learning Outcomes, LO)/*Kompetensi Lulusan

Sesuai dengan ideologi Negara dan budaya Bangsa Indonesia, maka implementasi sistem pendidikan nasional dan sistem pelatihan kerja yang dilakukan di Indonesia pada setiap jenjang kualifikasi mencakup proses yang menumbuhkembangkan afeksi sebagai berikut:

a) Sikap

1. Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa.
2. Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya.
3. Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta mendukung perdamaian dunia.
4. Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya.
5. Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, kepercayaan, dan agama serta pendapat/temuan orisinal orang lain.
6. Menjunjung tinggi penegakan hukum serta memiliki semangat untuk mendahulukan kepentingan bangsa serta masyarakat luas.

b) Pengetahuan

1. Menguasai dan mampu menerapkan konsep dasar pengetahuan di bidang elektronika dan instrumentasi
2. Menguasai metode penelitian dan analisis data hasil penelitian di bidang elektronika dan instrumentasi
3. Mampu merancang sistem berbasis elektronika dan instrumentasi
4. Memiliki pengetahuan di bidang rekayasa elektronika dan instrumentasi
5. Memiliki pengetahuan praktis di bidang elektronika dan instrumentasi
6. Memiliki kemampuan dan wawasan untuk memulai usaha mandiri di bidang elektronika dan instrumentasi

c) Ketrampilan Umum

1. Mampu melakukan riset literatur dan melaksanakan penelitian mandiri dan berkelompok.
2. Memiliki keterampilan antar-pribadi yang baik; mampu bekerja sama di dalam tim, baik sebagai pemimpin maupun anggota; dan mampu membagi dan mendelegasikan tugas.
3. Memiliki rasa tanggung jawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.
4. Mampu berkomunikasi dengan pemangku kepentingan dari beragam latar belakang dengan kualitas yang efektif; menggunakan satu bahasa asing dengan baik; dan mampu menulis ilmiah dengan benar dan baik.
5. Memiliki keterampilan berwirausaha di bidang Elektronika dan Instrumentasi.

6. Memiliki keterampilan untuk memperdalam pengetahuan yang telah mereka peroleh sebelumnya dalam rangka pembelajaran sepanjang hayat.

d) Ketrampilan Khusus

1. Mampu membantu merancang dan melaksanakan penelitian di bidang elektronika dan instrumentasi
2. Mengetahui dan mampu membantu pelaksanaan penelitian sesuai prosedur operasional baku yang berlaku di bidang elektronika dan instrumentasi
3. Mampu menerapkan konsep dasar pengetahuan di bidang elektronika dan instrumentasi
4. Mampu merekayasa purwarupa sistem di bidang elektronika dan instrumentasi
5. Mampu menjadi asisten dosen di bidang elektronika dan instrumentasi
6. Mampu mengoperasikan dan merawat sistem berbasis elektronika dan instrumentasi
7. Mampu mengaplikasikan purwarupa sistem di bidang elektronika dan instrumentasi

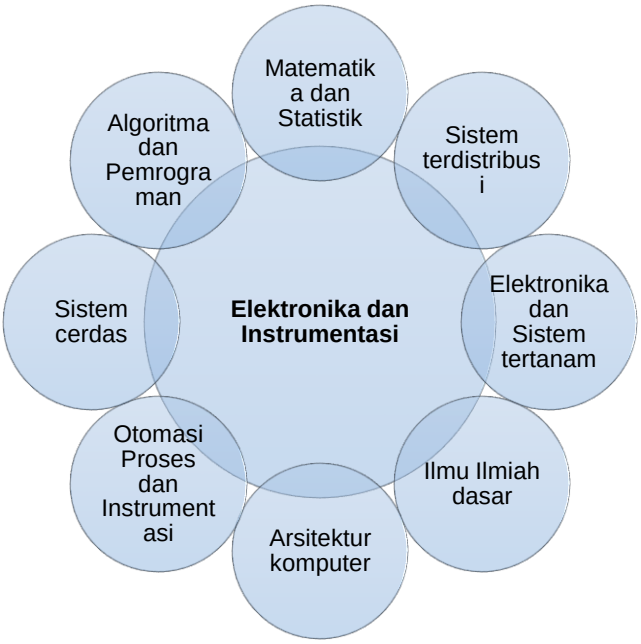
Capaian pembelajaran Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi pada Kurikulum 2016 telah disusun dengan mengacu kepada Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Di dalam KKNI, jenjang S1 berada di level 6 dengan deskripsi kompetensi pada level 6 adalah sbb.:

1. Mampu memanfaatkan IPTEKS dalam bidang keahliannya, dan mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dalam penyelesaian masalah.
2. Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural.
3. Mampu mengambil keputusan strategis berdasarkan analisis informasi dan data, dan memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi. Mampu Menggerakkan masyarakat untuk menjadi lebih berdayaguna (community development).
4. Bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.

Capaian pembelajaran Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi juga telah disusun dengan memperhatikan jenjang kemampuan kognitif atau yang sering disebut dengan taksonomi Bloom. Taksonomi Bloom terdiri dari 6 jenjang, yaitu mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi.

3.10.10 Bidang/Bahan Kajian

Peta jalan bidang kajian untuk Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi tertera pada gambar berikut.



Gambar 1. Roadmap berdasar ranah keilmuan Elektronika dan Instrumentasi

Roadmap ini adalah peta alur bidang sistem komputer untuk jenjang S1, setara dengan KKNI level 6, yang dibuat berdasarkan:
1. Ranah Topik (Topic Area),
2. Ranah Keilmuan,
3. Bidang Kajian/Area of Knowledge/Body of Knowledge.

Secara umum, bidang keilmuan, keluasan, dan kedalaman bahan kajian yang harus dikuasai lulusan Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi ditunjukkan pada tabel berikut.

Bidang IPTEKS yang dipelajari	**Bahan kajian yang harus dikuasai**	
	Tingkat keluasan	**Tingkat kedalaman**
Matematika dan Statistika	Integral, Turunan, Persamaan Diferensial, Matriks, Peluang, Distribusi	Konsep teoretis mendalam
Sistem Terdistribusi	Jaringan komputer, Internet of Thing	Konsep teoretis secara umum
Elektronika dan Sistem Tertanam	Elektronika Analog, Elektronika Digital, Embedded Systems, Untai Listrik	Konsep teoretis mendalam
Ilmu Ilmiah Dasar	Kimia, Fisika	Prinsip-prinsip
Arsitektur Komputer	Mikroprosesor, Mikrokontroler, Antarmuka	Konsep teoretis mendalam
Otomasi Proses dan Instrumentasi	Kendali, Instrumentasi,	Konsep teoretis mendalam
Sistem Cerdas	Inteligensia Buatan, Biosistem	Konsep teoretis secara umum
Algoritme dan Pemrograman	Struktur data, Pemrograman, Pencarian, Pengurutan	Konsep teoretis mendalam

3.10.11 Keterkaitan Mata Kuliah dengan Capaian Pembelajaran

Kurikulum Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi mensyaratkan minimal 144 sks (satuan kredit semester) yang dapat ditempuh dalam waktu 4 tahun (8 semester).

Tabel berikut menunjukkan peta kurikulum dalam kaitannya dengan capaian pembelajaran.

No	Ranah Topik (Topic Area)	Ranah Keilmuwan (Bidang Kajian)	Mata Kuliah Terkait
1	Matematika & Statistika	Struktur Diskrit (DS), Ilmu Komputasi (CN)	KalkulusI (MKW,3), KalkulusII (MKW,3), Matematika Elektronika I (MKW,3), Matematika ElektronikaII (MKW,3), Workshop Simulasi Elektronika (MKP,2)
2	Ilmu Ilmiah Dasar (*Basic Science*)	Fisika(PHY), Kimia(CHM)	Fisika Dasar I (MKW,2), Kimia Dasar I (MKW,3), Pengantar Elektronika dan Instrumentasi (MKW,2)
3	Algoritma dan Pemrograman	Algoritma dan Kompleksitas (AL), Bahasa Pemrograman (PL), Pengembangan Berbasis Platform (PBD)	Pemrograman I (MKW,3), Prakt. Pemrograman I (MKW,1), Pemrograman II (MKP,3), Prakt. Pemrograman II (MKP,1), Pemrograman Jaringan dan Piranti Bergerak (MKP,3)
4	Sistem Cerdas	Sistem Cerdas (IS)	Inteligensia Buatan (MKP,3), Pengenalan Pola (MKP,3), Pengantar Biosistem (MKP,3), Robotika (MKP,3), Eksp. Robotika (MKP,1), Pengolahan Citra Digital (MKP,3), Computer Vision (MKP,3)
5	Arsitektur Komputer	Arsitektur dan Organisasi Komputer (AR), Sistem Operasi (OS)	Organisasi dan Arsitektur Komputer (MKW,3), Eksp. Organisasi dan Arsitektur Komputer (MKW,1), Embedded Systems OS (MKP,3), Mikroprosesor (MKW,2), Eksp. Mikroprosesor (W,1), Antarmuka Sistem Komputer (MKW,2), Eksp. AntarmukaSistem Komputer (MKW,1),
6	Sistem Terdistribusi	Komputasi Paralel dan Terdistribusi (PD), Jaringan dan Komunikasi (NC), Penjaminan dan Kea-manan Informasi (IAS)	Sistem Paralel (MKP,3), Sensor Networks (MKP,3), Jaringan Komputer (MKW,3), Eksp. Jaringan Komputer (MKW,1)
7	Elektronika dan Sistem Tertanam	Elektronik (ELE), Rangkaian dan Sinyal (CSG), Sistem Digital (DIG), Sistem tertanam (ESY), Disain VLSI (VLS), Pengolahan Sinyal Digital (DSP)	Elektronika Analog (MKW,3), Eksp. Elektronika Analog (MKW,1), Elektronika Digital (MKW,3), Eksp. Elektronika Digital (MKW,1), Elektronika Lanjut (MKW,3), Eksp. Elektronika Lanjut (MKW,1), Untai listrik (MKW,2), Embedded Systems (MKP,3), Eksp. Embedded Systems (MKP,1), Pemrosesan Sinyal Digital I (MKW,3), Eksp. Pemrosesan Sinyal Digital I (MKP,1), Pemrosesan Sinyal Digital II (MKP,3), Mikrokontroler (MKP,3), Eksp. Mikrokontroler (MKP,1),

No	Ranah Topik (Topic Area)	Ranah Keilmuwan (Bidang Kajian)	Mata Kuliah Terkait
			Workshop Elektronika dan Instrumentasi (MKW,1)
8	Otomasi proses dan Instrumentasi	Otomasi proses, Instrumentasi	Sistem Aktuator (MKP,3), Eksp. Sistem Aktuator (MKP,1), Instrumentasi Cerdas (MKW,3), Eksp. Instrumentasi Cerdas (MKW,1), Pengantar Sistem Kontrol (MKW,3), Sistem Kendali (MKW,3), Eksp. Sistem Kendali (MKW,1), Kendali Digital (MKW,3), Eksp. Kendali Digital (MKW,1), Instrumentasi Industri (MKP,3), Eksp. Instrumentasi Industri (MKP,1) Programmable Logic Controller (MKP,3), Eksp. Programmable Logic Controller (MKP,1), SCADA dan DCS (MKP,3), Sensor dan Transduser (MKW,3), Otomasi Industri (MKP,3), Metode Pengukuran (MKW,2), Analisis Pengukuran Fisis (MKW,2), Pengantar Instrumentasi (MKW,3)

3.10.12 Daftar Mata Kuliah Wajib

No.	Semester	Kode	Mata kuliah	Sks	Prasyarat	Jenis mata kuliah
1	I	UNU 1010	Pancasila	2	-	MPK
2		MFF 1011	Fisika Dasar I	3	-	MKK
3		MKK 1101	Kimia Dasar I	3	-	MKK
4		MMM 1101	Kalkulus I	3	-	MKK
5		MII 1201	Pemrograman I	3	-	MKK
6		MII 1202	Prakt. Pemrograman I	1	-	MKK
7		MII 1801	Untai Listrik	2	-	MKK
8		UNU 100x*)	Agama	2	-	MPK
9		MII 1803	Pengantar Elektronika dan Instrumentasi	2	-	MKK
			Jumlah	**21**		
10	II	MII 1001	Bahasa Inggris	3	-	MBB
11		MII 1002	Bahasa Indonesia	2	-	MBB
12		MFF 1012	Fisika Dasar II	3	-	MKK
13		MMM 1102	Kalkulus II	3	-	MKK
14		MII 1804	Elektronika Digital	3	-	MKK
15		MII 1854	Eksp. Elektronika Digital	1	-	MKK
16		MII 1806	Workshop Elektronika dan Instrumentasi	1	-	MPB
17		MII 1808	Metode Pengukuran	2	-	MKK
18		MII 1810	Pengantar Instrumentasi	3	-	MKK
			Jumlah	**21**		

No.	Semester	Kode	Mata kuliah	Sks	Prasyarat	Jenis mata kuliah
19	III	MII 2805	Analisis Pengukuran Fisis	2	MFF 1012	MKK
20		MII 2807	Matematika Elektronika I	3	MMM 1102	MKK
21		MII 2809	Elektronika Analog	3	MII 1801	MKK
22		MII 2859	Eksp. Elektronika Analog	1	MII 2809/paralel	MKK
23		MII 2601	Mikroprosesor	2	-	MKB
24		MII 2651	Eksp. Mikroprosesor	1	MII 2601/paralel	MKB
25		MII 2811	Sistem Aktuator	3	MII 1801	MKB
26		MII 2861	Eksp. Sistem Aktuator	1	MII 2811/paralel	MKB
27		UNU 3000	Kewarganegaraan	2	UNU 1010	MPK
			Jumlah	**18**		
28	IV	MII 2812	Matematika Elektronika II	3	MII 2807	MKK
29		MII 2814	Elektronika Lanjut	3	MII 1804	MKB
30		MII 2864	Eksp. Elektronika Lanjut	1	MII 2814/paralel	MKB
31		MII 2816	Pengantar Sistem Kendali	3	MII 2807	MKB
32		MII 2602	Jaringan Komputer	3	MII 2601	MKB
33		MII 2604	Antarmuka Sistem Komputer	2	MII 2601	MKB
34		MII 2654	Eksp. Antarmuka Sistem Komputer	1	MII 2604/paralel	MKB
			Jumlah	**16**		
35	V	MII 3817	Instrumentasi Cerdas	3	MII 1810	MKB
36		MII 3819	Sensor dan Transduser	3	MII 2809	MKB
37		MII 3605	Pemrosesan Sinyal Digital I	3	MII 2816	MKB
38		MII 3655	Eksp. Pemrosesan Sinyal Digital I	1	MII 3605/paralel	MKB
39		MII 3821	Sistem Kendali	3	MII 2816	MKB
40		MII 3871	Eksp. Sistem Kendali	1	MII 3821/paralel	MKB
41		MII 3003	Metodologi Penelitian**)	2	60 sks	MPB
			Jumlah	**16**		
38	VI	MII 3001	Seminar**)	1	MII 3003/parallel	MPB
39		MII 3006	Kerja Praktek Industri**)	3	100 sks	MBB
41		MII 3008	Tugas Khusus Elektronika I**)	1	90 sks	MPB
42		MII 4001	Proposal Skripsi**)	2	100 sks, MII 3001/parallel	MPB
43		MII 3824	Kendali Digital	3	MII 3821	MKB
44		MII 3874	Eksp. Kendali Digital	1	MII 3824/paralel	MKB
			Jumlah	**11**		
45	VII	MII 4003	Kewirausahaan dan Etika Profesi	2	100 sks	MPB
46		MII 3009	Tugas Khusus Elektronika II**)	1	100 sks	MPB
47		MII 4002	Skripsi**)	6	MII 4001/paralel	MPB
			Jumlah	**9**		
48	VIII	UNU 4500	Kuliah Kerja Nyata**)	3	100 sks	MBB

No.	Semester	Kode	Mata kuliah	Sks	Prasyarat	Jenis mata kuliah
			Jumlah	**3**		
			Jumlah mata kuliah wajib	**115**		

*) UNU 1000: Agama Islam
*) UNU 1001: Agama Katholik
*) UNU 1002: Agama Kristen
*) UNU 1003: Agama Hindu
*) UNU 1004: Agama Budha
*) UNU 1005: Agama Khonghucu
**) Ditawarkan setiap semester

3.10.13 Daftar Mata Kuliah Pilihan

No.	Semester	Kode	Mata kuliah	Sks	Prasyarat	Jenis mata kuliah
1	II	MII 1211	Pemrograman II	3	MII 1201	MKK
2		MII 1212	Prakt. Pemrograman II	1	MII 1211/paralel	MKK
3		MII 1602	Mikrokontroler	3	MII 1201	MKB
4		MII 1652	Eksp. Mikrokontroler	1	MII 1602/paralel	MKB
5		MII 1604	Pengantar Biosistem	3	MMM 1101	MKK
Jumlah				**11**		
6	III	MII 2813	Instrumentasi Industri	3	MII 1810	MKB
7		MII 2863	Eksp. Instrumentasi Industri	1	MII 2813/paralel	MKB
8		MII 2603	Organisasi dan Arsitektur Komputer	3	MII 2601/paralel	MKB
9		MII 2653	Eksp. Organisasi dan Arsitektur Komputer	1	MII 2603/paralel	MKB
10		MII 2815	Programmable Logic Controller	3	MII 1854	MKB
11		MII 2865	Eksp. Programable Logic Controller	1	MII 2815/paralel	MKB
Jumlah				**12**		
12	IV	MII 2818	Workshop Simulasi Elektronika	2	MII 2809/paralel	MPB
		MII 2652	Eksp. Jaringan Komputer	1	MII 2602/paralel	MKB
13		MII 2820	Otomasi Industri	3	MII 2813	MKB
14		MII 2822	SCADA dan DCS	3	MII 2815	MKB
15		MII 2411	Inteligensia Buatan	3	MMM 1102	MKB
16		MII 2606	Pemrograman Jaringan dan Piranti Bergerak	3	MII 1201, MII 2602/paralel	MKB
Jumlah				**15**		
17	V	MII 3607	Embedded Systems	3	MII 2814	MKB
18		MII 3657	Eksp. Embedded Systems	1	MII 3607/paralel	MKB
		MII 3867	Eksp. Instrumentasi Cerdas	1	MII 3817/paralel	MKB
19		MII 4203	Pengolahan Citra Digital	3	MII 1211	MKB
20		MII 3609	Embedded Systems OS	3	MII 1602	MKB

No.	Semester	Kode	Mata kuliah	Sks	Prasyarat	Jenis mata kuliah
21		MII 3611	Sistem Paralel	3	MII 2602	MKB
Jumlah				**14**		
22	VI	MII 3826	Robotika	3	MII 3821	MKB
23		MII 3828	Eksp. Robotika	1	MII 3826/paralel	MKB
24		MII 3606	Pemrosesan Sinyal Digital II	3	MII 3605	MKB
25		MII 3830	Computer Vision	3	MII 4203	MKB
26		MII 3608	Sensor Networks	3	MII 3819	MKB
27		MII 4411	Pengenalan Pola	3	MII 1211	MKB
Jumlah				**16**		
Jumlah mata kuliah pilihan				**68**		

3.10.14 Peraturan Peralihan

1. Fakultas MIPA (Umum)

a. Semua matakuliah yang telah diselesaikan dalam kurikulum lama, kredit dan nilai matakuliah tersebut tetap diakui.
b. Matakuliah wajib pada kurikulum lama dapat menjadi matakuliah pilihan apabila matakuliah kesetaraannya pada Kurikulum 2016 berubah menjadi bukan matakuliah wajib.
c. Matakuliah wajib pada kurikulum lama dapat dibatalkan (di-drop) apabila matakuliah kesetaraannya tidak ditawarkan lagi pada Kurikulum 2016.
d. Apabila mahasiswa mengulang suatu matakuliah dalam kurikulum lama dengan mengambil matakuliah kesetaraannya dalam Kurikulum 2016, maka matakuliah yang diakui ditentukan oleh mahasiswa sendiri, dengan nilai dan SKS yang melekat padanya.
e. Pengambilan suatu matakuliah dalam kurikulum 2016 yang memerlukan matakuliah prasyarat, perlu juga pengambilan matakuliah prasyaratnya tersebut.
f. Tabel kesetaraan setiap matakuliah kurikulum lama terhadap matakuliah Kurikulum 2016 diatur oleh masing-masing Program Studi.
g. Hal-hal yang belum tercakup dalam peraturan peralihan ini, ditampung dan ditangani oleh Departemen yang bersangkutan.
h. Ketentuan-ketentuan dalam peraturan peralihan ini hanya berlaku bagi para mahasiswa angkatan 2015/2016 dan sebelumnya.

2. Program Studi (Khusus)

a. Mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya **boleh mengambil mata kuliah berprasyarat secara tidak berurutan**. Sebagai contoh mata kuliah Pemrosesan Sinyal Digital I dan Pemrosesan Sinyal Digital II. Mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya boleh mengambil mata kuliah Pemrosesan Sinyal Digital II terlebih dahulu, dan mengambil mata kuliah Pemrosesan Sinyal Digital I pada semester berikutnya, sesuai dengan penawaran mata kuliah pada semester I dan II tahun ajaran 2016/2017.
b. Dalam hal penentuan mata kuliah yang diakui, berlaku peraturan sebagai berikut:
   i) Jika kesetaraannya adalah dari 2 (dua) mata kuliah pada Kurikulum 2011 menjadi 1 (satu) mata kuliah pada Kurikulum 2016, maka mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya **(1)** *boleh menentukan kombinasi/pasangan mata kuliah pada Kurikulum 2011 dengan memilih nilai mana yang paling baik* **ATAU (2)** *memilih mata kuliah kesetaraannya pada Kurikulum 2016 sepenuhnya dan*

menggenapi jumlah sks dengan mengambil mata kuliah pilihan **ATAU (3)** *membatalkan salah satu mata kuliah dari pasangan mata kuliah pada kurikulum 2011 dan menggenapi jumlah sks dengan mengambil mata kuliah pilihan* tetapi **tidak boleh mengakui ketiga mata kuliah secara bersamaan**. Sebagai contoh mata kuliah Elektronika Lanjut I dan Elektronika Lanjut II pada Kurikulum 2011 yang setara dengan mata kuliah Elektronika Lanjut pada kurikulum 2016. Mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya boleh memilih pasangan mata kuliah yang diakui sebagai Elektronika Lanjut I dengan Elektronika Lanjut atau Elektronika Lanjut dengan Elektronika Lanjut II atas dasar kombinasi/pasangan nilai yang paling baik tetapi tidak boleh mengakui 3 (tiga) mata kuliah, Elektronika Lanjut I, Elektronika Lanjut II, dan Elektronika Lanjut, secara bersamaan.

ii) Jika kesetaraannya adalah dari 1 (satu) mata kuliah pada Kurikulum 2011 menjadi 2 (dua) mata kuliah pada Kurikulum 2016, maka mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya boleh mengakui salah satu atau kedua mata kuliah setaranya, terkecuali untuk mata kuliah Tugas Akhir. Kesetaraan untuk mata kuliah Tugas Akhir ada 2 (dua) mata kuliah, yaitu mata kuliah Proposal Skripsi dan Skripsi.

c. Mata kuliah Tugas Akhir tidak lagi ditawarkan kepada mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya. Oleh karena itu, mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya diwajibkan untuk mengambil mata kuliah Proposal Skripsi dan Skripsi secara bersamaan dalam satu semester. Ujian proposal skripsi hanya diwajibkan bagi mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya yang mengganti topik skripsinya atau yang belum melakukan ujian proposal pada saat Kurikulum 2016 diberlakukan.

d. Prasyarat mata kuliah pada Kurikulum 2016 yang setara dengan mata kuliah pada Kurikulum 2011 yang berlaku bagi mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya adalah prasyarat mata kuliah pada Kurikulum 2011.

3.10.15 Kesetaraan Mata Kuliah

Kurikulum 2011			Kurikulum 2016		
Mata kuliah	**Sks**	**Sifat**	**Mata kuliah**	**Sks**	**Sifat**
Agama	2	W	Agama	2	W
Bahasa Indonesia	2	W	Bahasa Indonesia	2	W
Bahasa Inggris	3	W	Bahasa Inggris	3	W
Kimia Kontekstual	2	W			
Konsep Fisika	2	W			
Matematika Kontekstual	2	W			
Pancasila	2	W	Pancasila	2	W
Untai Listrik	2	W	Untai Listrik	2	W
Algoritma dan Stuktur Data I	3	W	Pemrograman I	3	W
Prakt. Algoritma dan Stuktur Data I	1	W	Prakt. Pemrograman I	1	W
Elektronika Digital	3	W	Elektronika Digital	3	W
Eksp. Elektronika Digital	1	W	Eksp. Elektronika Digital	1	W
Fisika Dasar II	3	W	Fisika Dasar II	3	W
Kalkulus Dasar	3	W	Kalkulus I	3	W
Pengantar Elektronika dan Instrumentasi	2	W	Pengantar Elektronika dan Instrumentasi	2	W
Analisis Pengukuran Fisis	2	W	Analisis Pengukuran Fisis	2	W

Kurikulum 2011			Kurikulum 2016		
Mata kuliah	**Sks**	**Sifat**	**Mata kuliah**	**Sks**	**Sifat**
Eksp. Elektronika Analog	1	W	Eksp. Elektronika Analog	1	W
Elektronika Analog	3	W	Elektronika Analog	3	W
Mikrokomputer	3	W	Mikroprosesor	2	W
			Antarmuka Sistem Komputer	2	W
Eksp. Mikrokomputer	1	W	Eksp. Mikroprosesor	1	W
			Eksp. Antarmuka Sistem Komputer	1	W
Pengantar Instrumentasi	3	W	Pengantar Instrumentasi	3	W
Pengantar Persamaan Diferensial	3	W	Matematika Elektronika I	3	W
Mekatronika	3	P	Sistem Aktuator	3	W
Eksp. Mekatronika	1	P	Eksp. Sistem Aktuator	1	W
Algoritma dan Struktur Data II	3	P	Pemrograman II	3	P
Prakt. Algoritma dan Struktur Data II	1	P	Prakt. Pemrograman II	1	P
Elektronika Lanjut I	3	W	Elektronika Lanjut	3	W
Elektronika Lanjut II	3	W			
Eksp. Elektronika Lanjut I	1	W	Eksp. Elektronika Lanjut	1	W
Eksp. Elektronika Lanjut II	1	W			
Matematika Elektronika	3	W	Matematika Elektronika II	3	W
Metode Pengukuran	2	W	Metode Pengukuran	2	W
Sistem Kontrol	3	W	Pengantar Sistem Kendali	3	W
			Sistem Kendali	3	W
Tugas Khusus Elektronika I	1	W	Tugas Khusus Elektronika I	1	W
Organisasi dan Arsitektur Komputer	3	P	Organisasi dan Arsitektur Komputer	3	P
Eksp. Organisasi dan Arsitektur Komputer	1	P	Eksp. Organisasi dan Arsitektur Komputer	1	P
Jaringan Komputer	3	P	Jaringan Komputer	3	W
Eksp. Jaringan Komputer	1	P	Eksp. Jaringan Komputer	1	W
Kewarganegaraan	2	W	Kewarganegaraan	2	W
Tugas Khusus Elektronika II	1	W	Tugas Khusus Elektronika II	1	W
Workshop Elektronika dan Instrumentasi	1	W	Workshop Elektronika dan Instrumentasi	1	W
Instrumentasi Elektronik	3	P	Instrumentasi Cerdas	3	W
Eksp. Instrumentasi Elektronik	1	P	Eksp. Instrumentasi Cerdas	1	W
Simulasi Elektronika	3	P	Workshop Simulasi Elektronika	2	P
Eksp. Simulasi Elektronika	1	P			
Kontrol Digital	3	P	Kendali Digital	3	W
Eksp. Kontrol Digital	1	P	Eksp. Kendali Digital	1	W
Robotika	3	P	Robotika	3	P
Eksp. Robotika	1	P	Eksp. Robotika	1	P
Sensor dan Transduser	3	P	Sensor dan Transduser	3	W
Mikrokontroler	3	P	Mikrokontroler	3	P
Eksp. Mikrokontroler	1	P	Eksp. Mikrokontroler	1	P

Kurikulum 2011			Kurikulum 2016		
Mata kuliah	**Sks**	**Sifat**	**Mata kuliah**	**Sks**	**Sifat**
Kerja Praktek Industri	3	W	Kerja Praktek Industri	3	W
Kuliah Kerja Nyata	3	W	Kuliah Kerja Nyata	3	W
Metodologi Penelitian Elektronika dan Instrumentasi	2	W	Metodologi Penelitian	2	W
Seminar Elektronika dan Instrumentasi	3	W	Seminar	1	W
Embedded System	3	P	Embedded Systems	3	P
Eksp. Embedded System	1	P	Eksp. Embedded Systems	1	P
Instrumentasi Industri	3	P	Instrumentasi Industri	3	P
Eksp. Instrumentasi Industri	1	P	Eksp. Instrumentasi Industri	1	P
Otomasi Industri	3	P	Otomasi Industri	3	P
Inteligensia Buatan	3	P	Inteligensia Buatan	3	P
Pemrosesan Sinyal Digital I	3	P	Pemrosesan Sinyal Digital I	3	W
Eksp. Pemrosesan Sinyal Digital I	1	P	Eksp. Pemrosesan Sinyal Digital I	1	W
Pengolahan Citra Digital	3	P	Pengolahan Citra Digital	3	P
Pengantar Biosistem	3	P	Pengantar Biosistem	3	P
Kewirausahaan dan Manajemen	2	W	Kewirausahaan dan Etika Profesi	2	W
Etika Profesi dan Bisnis	2	W			
Tugas Akhir	6	W	Proposal Skripsi	2	W
			Skripsi	6	W
Embedded System OS	3	P	Embedded Systems OS	3	P
PLC	3	P	Programable Logic Controller	3	P
Eksp. PLC	1	P	Eksp. Programable Logic Controller	1	P
Pemrograman Jaringan dan Piranti Bergerak	3	P	Pemrograman Jaringan dan Piranti Bergerak	3	P
Pemrosesan Sinyal Digital II	3	P	Pemrosesan Sinyal Digital II	3	P
Sistem Paralel	3	P	Sistem Paralel	3	P
Pengenalan Pola	3	P	Pengenalan Pola	3	P
HMI/SCADA dan DCS	3	P	SCADA dan DCS	3	P
Sensor Networks	3	P	Sensor Networks	3	P
Enterprise Systems	3	P			
Teknologi Informasi Kontemporer	2	W			
Sains Manajemen	3	W			
Elektromagnetika	3	P			
Termodinamika	2	P			
Prakt. Fisika Dasar II	1	W			

3.10.16 Metode Pembelajaran

Dalam proses pembelajaran dosen pengampu mata kuliah pada Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika FMIPA UGM diharapkan menerapkan metode *Student Centered Learning* (SCL). Metode SCL yang paling tepat untuk diterapkan pada beberapa mata kuliah pada Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi adalah *Collaborative Learning (CbL), Problem-Based Learning (PBL)* atau kombinasi keduanya. Namun demikian jika metode SCL dianggap tidak cocok, Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi memutuskan untuk tidak memaksakan penggunaan metode SCL dalam proses pembelajaran.

Metode Pengajaran yang digunakan: Perkuliahan, Diskusi, Instruksi Terprogram, Study Assignment, Tutorial, Seminar, Demonstrasi, Buzz Group, Brainstorming, Bermain Peran, Praktikum di Laboratorium.

3.10.17 Metode Penilaian

Dalam evaluasi hasil pembelajaran untuk mata kuliah- mata kuliah pada Program Studi S1 Elektronika dan Instrumentasi diberlakukan ketentuan-ketentuan berikut:

1. Komponen penilaian meliputi Tugas (mandiri atau kelompok, termasuk PR/Pekerjaan Rumah), Quiz, UTS (Ujian Tengah Semester) dan UAS (Ujian Akhir Semester). Pada awal kuliah dosen mengumumkan komponen penilaian dan prosentasenya.
2. Jika mahasiswa tidak mengikuti ujian akhir suatu mata kuliah, maka nilai mata kuliah tersebut harus keluar (tidak boleh kosong). Nilai mata kuliah tersebut tidak otomatis E, tergantung dari prosentase komponen penilaian yang diberikan pada awal kuliah.
3. Pelaksanaan UTS dan UAS terjadwal mengikuti jadwal Fakultas.
4. Bagi mata kuliah dengan kelas paralel, soal UTS dan soal UAS terjadwal disarankan supaya dibuat sama untuk semua kelas paralel.

Metode Penilaian yang Digunakan: Penilaian Kelas (paper, presentasi, laporan), Capstone Project, Tugas Performa, Observasi Langsung, Portofolio, Penguji Eksternal, Ujian Standard, Locally developed exam, Certification and licensure exams, Simulasi, Theses/Senior papers, Survei: survei mahasiswa, survei alumni, survei pengguna, survei nasional, wawancara, Focus group, studi kasus.

3.11 PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER

3.11.1 Pendahuluan

Penyelenggaraan Program Studi Ilmu Komputer dimulai pada tahun 1987, di bawah koordinasi Jurusan Matematika Fakultas MIPA UGM. Mulai tahun 2010, penyelenggaraan Program Studi Ilmu Komputer dikoordinasikan oleh Jurusan Ilmu Komputer dan Elektronika, yang sekarang menjadi Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika. Saat ini Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika FMIPA UGM menyelenggarakan kegiatan pendidikan dan pengajaran dalam rangka menyiapkan 3 (tiga) jenjang kepakaran bidang ilmu komputer, meliputi: (1) Sarjana ilmu komputer (dengan gelar S.Kom.), (2) Magister ilmu komputer dengan gelar (M.Cs.), dan (3) Doktor dalam bidang ilmu komputer dengan gelar (Dr.).

Kurikulum 2016 Program Studi Sarjana Ilmu Komputer UGM disusun berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dan Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi. Kurikulum tersebut memuat seperangkat rencana dan pengaturan mengenai isi dan bahan ajar serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan belajar mengajar yang disusun sesuai dengan Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 232/U/2000 tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi dan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa dan Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 045/U/2002 tentang Kurikulum Inti Pendidikan Tinggi.

3.11.2 Visi

Visi dari Program Studi Sarjana Ilmu Komputer Departemen Ilmu Komputer dan Elekronika Universitas Gadjah Mada adalah:

> “Menjadi Program Studi S1 Ilmu Komputer yang dikenal baik secara internasional dan terkemuka dan unggul secara nasional dalam penyelenggaraan pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat dalam bidang ilmu komputer dengan penguatan pada sistem cerdas, komputasi, *data science*, dan sistem komputer dan jaringan.”

3.11.3 Misi

Misi dari Program Studi Sarjana Ilmu Komputer Universitas Gadjah Mada adalah mengembangkan dan meningkatkan kualitas dan proses pendidikan pada garis depan dengan lulusan bertaraf internasional dengan jalan:

1. Mengembangkan dan meningkatkan kualitas tenaga akademik dan mahasiswanya maupun lulusannya dalam penelitian dasar dan aplikasinya yang mendukung pengembangan ilmu komputer untuk kesejahteraan bangsa dan manusia.
2. Meningkatkan kerja sama pendidikan dan penelitian dengan universitas-universitas, baik dari dalam maupun luar negeri, serta dengan dunia industri.
3. Melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu pendidikan, penelitian, dan pengabdian pada masyarakat.

3.11.4 Tujuan Pendidikan

Tujuan pendidikan S1 Ilmu Komputer UGM adalah menghasilkan sarjana ilmu komputer yang:

1. Memiliki kemampuan akademik dan kecerdasan emosional yang tinggi, serta mampu mengikuti perkembangan ilmu komputer secara khusus dan ilmu pengetahuan dan teknologi secara umum.
2. Mampu mengembangkan diri secara formal, dengan melanjutkan studi ke jenjang lebih tinggi, maupun secara informal.
3. Mampu bekerja dan berkompetisi di pasar kerja nasional maupun internasional dengan menjunjung tinggi etika profesi.

3.11.5 Sasaran Kurikulum

Sasaran pengembangan kurikulum ini adalah:

1. Meningkatnya kualitas proses pembelajaran di Program Studi Sarjana Ilmu Komputer UGM.
2. Meningkatnya reputasi internasional di bidang pendidikan dan penelitian.
3. Meningkatnya peran program studi dalam pembangunan masyarakat.
4. Terciptanya kerja sama yang erat dalam bidang pendidikan dan penelitian dengan universitas dalam dan luar negeri, serta dengan industri.
5. Terciptanya lulusan program studi yang memiliki kualitas dan keahlian yang baik sehingga mereka dapat berkompetisi di level nasional maupun internasional.

3.11.6 Dasar Penyusunan dan Arah Perubahan Kurikulum 2016

1. Dasar Hukum Penyusunan Kurikulum

Dasar-dasar hukum perubahan kurikulum adalah sebagai berikut:

a. Surat Keputusan Mendiknas Nomor 232/U/2000 tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi dan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa.
b. Surat Keputusan Mendiknas nomor 045/U/2002 tentang Kurikulum Inti Perguruan Tinggi.
c. Permendikbud No. 73 tahun 2013 tentang Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia Bidang Pendidikan Tinggi.
d. Permenristek Dikti No. 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.
e. Surat Keputusan Rektor UGM No. 581/P/SK/HT/2010 tentang Panduan Penyusunan Kurikulum 2010 Jenjang Sarjana.
f. Hasil Rapat Senat FMIPA UGM tentang mata kuliah bersama tingkat fakultas.
g. Workshop, rapat dan pertemuan mengenai kurikulum di Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika dan di Program Studi Ilmu Komputer yang melibatkan Dosen, Alumni, Mahasiswa dan Pengguna.

2. Arah Perubahan Penyusunan Kurikulum

Secara umum, dasar perubahan dan penyusunan kurikulum yang baru adalah:

a. Memenuhi perubahan-perubahan yang terjadi pada standar-standar kurikulum internasional, terutama Computer Science Curricula 2013 yang disusun oleh The Joint Task Force on Computing Curricula Association for Computing Machinery (ACM) IEEE Computer Society.
b. Menerapkan kurikulum berbasis Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI).
c. Menyesuaikan program learning outcome agar memenuhi standar internasional.
d. Memenuhi rekomendasi yang ditemukan dalam kegiatan akreditasi maupun kegiatan audit lain.
e. Menyesuaikan isi dan silabus mata kuliah yang ada, agar dapat menggambarkan tren yang sedang berkembang dan perkembangan mutakhir riset di bidang ilmu komputer.

Berdasarkan perubahan-perubahan yang dilakukan diharapkan:

a. Kurikulum program studi sesuai dan dapat mengikuti standar internasional.

b. Mutu kurikulum meningkat dan memenuhi persyaratan-persyaratan akreditasi nasional dan diharapkan memenuhi akreditasi internasional.
c. Mutu lulusan program studi meningkat. Lulusan juga diharapkan dapat mengikuti tren dan perkembangan-perkembangan mutakhir riset di bidang ilmu komputer.

3.11.7 Profesi/Lapangan Kerja Lulusan

Lulusan Program Studi S1 Ilmu Komputer dapat bekerja antara lain pada bidang-bidang sebagai berikut:

1. Ahli ilmu komputer (computer scientists)
2. Perekayasa perangkat lunak (software engineers)
3. Administrator basis data (database administrators)
4. Analis basis data (database analysts)
5. Pengembang web (web developers)
6. Animator web (web animators)
7. Pemrogram/pengembang aplikasi desktop/mobile (desktop/mobile application programmers/ developers)
8. Perancang/pengembang permainan komputer (computer game designers/ programmers)
9. Spesialis keamanan informasi (information security specialists)
10. Perancang keamanan sistem (system security architects)
11. Ahli forensik digital (digital forensic examiners)
12. Staf bidang informasi (information officers)
13. Instruktur teknologi informasi (IT instructors)
14. Manajer proyek teknologi infomrasi (IT project managers)
15. Konsultan teknologi informasi (IT consultants)

3.11.8 Profil Lulusan

Lulusan Program Studi Sarjana Ilmu Komputer memiliki empat profil utama (1) System programer, (2) Network service supervisor, (3) Database Administrator, (4) Software Engineering. Rincian penjelasan dari masing-masing profil dijelaskan pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Profil Lulusan Program S1 Ilmu Komputer

Profil Lulusan	Deksripsi
System Programmer	Orang yang mempunyai kemampuan untuk membuat atau memperbaiki sebuah perangkat lunak sistem yang ada serta menghasilkan perangkat lunak yang memberikan layanan kepada perangkat keras komputer.
Network Service Supervisor	Orang yang mampu melakukan pengawasan semua kegiatan yang berkaitan dengan instalasi dan pelayanan peralatan yang terkait dengan data, perangkat komputer, dan jaringan.
Data Scientist	Orang yang mampu membuat desain database dan dapat mengimplemen-tasikannya serta mampu melakukan instalasi konfigurasi, upgrade, adaptasi, monitoring dan maintenance database dalam suatu organisasi.
Software Engineer	Orang yang menerapkan prinsip-prinsip rekayasa perangkat lunak dalam mendesain, mengembangkan, menguji dan mengevaluasi perangkat lunak dan sistem yang membuat komputer.

3.11.9 Capaian Pembelajaran (*Program Learning Outcome*)

Untuk mendapatkan profil lulusan seperti di atas, ditetapkan capaian pembelajaran *(Program learning outcome, PLO)* dari Program Studi Sarjana Ilmu Komputer. Capaian pembelajaran program studi terdiri dari empat unsur, yaitu (1) Sikap dan Tata Nilai, (2) Penguasaan Pengetahuan, (3) Kemampuan Kerja, dan (4)Kemampuan Manajerial. Capaian pembelajaran program studi telah disetarakan dengan level 6 pada KKNI.

1. Detil Capaian Pembelajaran

Berikut penjelasan detil masing-masing unsur capaian pembelajaran.

a) Sikap dan Tata Nilai

[PLO1] *Memiliki sikap dan nilai-nilai sebagai berikut:*

a. Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa.
b. Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya.
c. Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta mendukung perdamaian dunia.
d. Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya.
e. Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, kepercayaan, dan agama serta pendapat/temuan orisinal orang lain.
f. Menjunjung tinggi penegakan hukum serta memiliki semangat untuk mendahulukan kepentingan bangsa serta masyarakat luas.

b) Penguasaan Pengetahuan

[PLO2] *Foundational knowledge*: Menguasai fondasi pengetahuan untuk ilmu komputer, yang meliputi matematika, logika, elektronika, dan sains.

[PLO3] *Theoretical knowledge*: Menguasai konsep-konsep teoritis bidang ilmu komputer, yang meliputi algoritma, komputasi, bahasa, struktur data, pemrograman, sistem komputer, pengolahan data, perangkat lunak, sistem cerdas, dan analisis numerik.

[PLO4] *Applied knowledge*: Menguasai konsep-konsep terapan bidang ilmu komputer, yang meliputi metode-metode pemodelan, pembangunan, verifikasi dan validasi perangkat lunak dalam ilmu komputer.

c) Kemampuan Kerja

[PLO5] *Problem solving skills*: Mampu mengaplikasikan pengetahuan dasar, teoritis, dan terapan yang telah diperoleh, serta mengadaptasikan perkembangan state-of-the-art untuk menemukan solusi yang konstruktif terhadap masalah yang dihadapi.

[PLO6] *Ability to do research*: Mampu melaksanakan studi literatur dan melaksanakan penelitian mandiri dan berkelompok, di bidang ilmu komputer.

d) Kemampuan Manajerial

[PLO7] *Professional attitudes*: Memiliki keterampilan antar-pribadi yang baik; mampu bekerja sama di dalam tim dan memiliki rasa tanggung jawab pada pekerjaan sendiri serta dapat diberi tugas untuk mendukung pencapaian hasil kerja tim.

[PLO8] *Communication skills*: Mampu berkomunikasi dengan pemangku kepentingan dari beragam latar belakang; menggunakan bahasa Inggris; dan mampu menulis karya ilmiah sesuai dengan kaidah yang benar.

[PLO9] *Life-long learning*: Memiliki keterampilan untuk mengikuti perkembangan *state-of-the-art* pada bidang ilmu komputer pada khususnya dan untuk memperdalam pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya dalam rangka pembelajaran sepanjang hayat.

2. Keterkaitan Capaian Pembelajaran dengan Taksonomi Bloom

Capaian pembelajaran Program Studi S1 Ilmu Komputermengikuti domain pembelajaran berdasarkan Taksonomi Bloom yang meliputi *Knowledge*, *Attitude*, dan *Skills*. Hubungan antara masing-masing capaian pembelajaran dengan domain pembelajaran disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Keterkaitan PLO dengan domain pembelajaran menurut Taksonomi Bloom

Capaian Pembelajaran	Kognitif (Knowledge)	Afektif (Attitude)	Psikomotor (Skills)
PLO1		∨	
PLO2	∨		
PLO3	∨		
PLO4	∨		
PLO5			∨
PLO6			∨
PLO7			∨
PLO8			∨
PLO9			∨

3.11.10 Bahan Kajian

Bahan kajian Kurikulum Program Studi S1 Ilmu Komputer meliputi berbagai macam hal sebagai berikut:

1. Bahan kajian yang berkaitan dengan sikap dan nilai:
   SN-Sikap dan Nilai
2. Bahan kajian yang berkaitan dengan pengetahuan dasar:
   a. S-Sains
   b. M-Matematika
   c. B-Bahasa
3. Bahan kajian yang berkaitan dengan pengetahuan yang diperlukan untuk melakukan penelitian.
   P-Penelitian
4. Bahan kajian *core* Ilmu Komputer yang disesuaikan dengan bahan kajian yang dispesifikasikan oleh ACM Computing Curricula 2013, yang meliputi:
   a. AL-Algorithms and Complexity
   b. AR-Architecture and Organization
   c. CN-Computational Science
   d. DS-Discrete Structures
   e. GV-Graphics and Visualization
   f. HCI-Human-Computer Interaction
   g. IAS-Information Assurance and Security
   h. IM-Information Management
   i. IS-Intelligent Systems
   j. NC-Networking and Communication
   k. OS-Operating Systems
   l. PBD-Platform-Based Development
   m. PD-Parallel and Distributed Computing
   n. PL-Programming Languages
   o. SDF-Software Development Fundamentals
   p. SE-Software Engineering
   q. SF-Systems Fundamentals
   r. SP-Social Issues and Professional Practice

3.11.11 Pemetaan Matakuliah dengan Bahan Kajian, PLO (Capaian Pembelajaran), dan Profil Lulusan

Tabel 3.3 berikut ini menunjukkan pemetaan dari setiap modul[a)] dengan bahan kajian di atas.

Tabel 3.3 Pemetaan modul dengan bahan kajian

No	Modul	Bahan Kajian																						
		SN	S	M	B	P	AL	AR	CN	DS	GV	HCI	IAS	IM	IS	NC	OS	PBD	PD	PL	SDF	SE	SF	SP
1	Agama	∨																						
2	Kalkulus			∨																				
3	Fisika		∨																					
4	Kimia		∨																					
5	Pemrograman						∨													∨	∨			
6	Logika Informatika			∨																				
7	Pengantar Ilmu Komputer						∨														∨			
8	Pancasila	∨																						
9	Aljabar Linier Elementer			∨																				
10	Matematika Diskrit			∨						∨														
11	Sistem Digital							∨																
12	Bahasa Inggris				∨																			
13	Mikroprosesor							∨																
14	Organisasi dan Arsitektur Komputer							∨																
15	Basis Data													v										
16	Analisis Algoritma dan Kompleksitas						∨																	
17	Probabilitas dan Proses Stokastika			∨																				
18	Bahasa dan Otomata						∨																	
19	Grafika Komputer										∨													
20	Persamaan Diferensial Elementer			∨																				
21	Jaringan Komputer															∨								
22	Sistem Operasi																∨							
23	Algoritma Lanjut						∨													∨				
24	Metode Numerik								∨															
25	Sinyal dan Sistem			∨				∨																
26	Inteligensia Buatan														∨									
27	Kewarganegaraan	∨																						
28	Pengembangan Perangkat Lunak											∨									∨	∨		
29	Kriptografi dan Keamanan Jaringan												∨											
30	Metode Penelitian					∨																		
31	Seminar					∨																		
32	Penulisan Karya Ilmiah				∨	∨																		
33	Filsafat Ilmu Komputer	∨																						
34	Pembelajaran Mesin														∨									
35	Entrepreneurship dan Success Skills	∨																						∨
36	Skripsi					∨																		
37	Kuliah Kerja Nyata	∨																						∨
38	Algoritma Terdistribusi						v												v					
39	Pengolahan Citra Digital							v																
40	Model Checking								v															

No	Modul	Bahan Kajian																						
		SN	S	M	B	P	AL	AR	CN	DS	GV	HCI	IAS	IM	IS	NC	OS	PBD	PD	PL	SDF	SE	SF	SP
41	Sains Manajemen								v															
42	Pengembangan Compiler																			v				
43	Antrian dan Simulasi								v															
44	Komputasi Sains								v															
45	Sistem dan Pemrograman Paralel																		v	v				
46	Bioinformatika														v									
47	Jaringan Syaraf Tiruan														v									
48	Logika Fuzzy														v									
49	Pengenalan Pola														v									
50	Sistem Pakar														v									
51	Sistem Pendukung Keputusan														v									
52	Audit dan Kendali Teknologi Informasi												v											
53	Data Mining dan Kecerdasan Bisnis													v	v									
54	Pemrograman Web																	v		v	v			
55	E-Business																						v	
56	Sistem Informasi Geografis													v										
57	Manajemen Proyek Teknologi Informasi																					v		
58	Sistem Temu Kembali Informasi													v										
59	E-Government													v								v		
60	Forensik Digital												v											
61	Analisis dan Optimasi Jaringan															v								
62	Pemrograman Jaringan dan Piranti Bergerak																	v		v	v	v		
63	Pengembangan Satelit																						v	
64	Jaringan telekomunikasi															v								
65	Mikrokontroler						v																	
66	Kerja Praktek					v																		v

Pada Tabel 3.4 diperlihatkan pemetaan dari setiap matakuliah dengan masing-masing PLO dan profil lulusan program S1 Ilmu Komputer.

Tabel 3.4 Pemetaan modul[a)] dengan PLO dan profil lulusan

No	Modul	PLO[b)]									Profil[c)]			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	SP	NSP	DA	SE
1	Agama	S						W		W	∨	∨	∨	∨
2	Kalkulus		S	W						W	∨	∨	∨	∨
3	Fisika		S	W						W	∨	∨	∨	∨
4	Kimia		S	W						W	∨	∨	∨	∨
5	Pemrograman			S	M	W					∨	∨	∨	∨
6	Logika Informatika		S	M	W						∨	∨	∨	∨
7	Pengantar Ilmu Komputer	W		M		W	W			W	∨	∨	∨	∨
8	Pancasila	S						W		W	∨	∨	∨	∨
9	Aljabar Linier Elementer		S	W	W						∨	∨	∨	∨
10	Matematika Diskrit		W	S	W						∨	∨	∨	∨
11	Sistem Digital			S	W						∨	∨	∨	∨
12	Bahasa Inggris						W	W	S		∨	∨	∨	∨
13	Mikroprosesor			S	W	W					∨	∨	∨	∨
14	Organisasi dan Arsitektur Komputer			S	W	W					∨	∨	∨	∨
15	Basis Data			S	W	W							∨	
16	Analisis Algoritma dan Kompleksitas			S	W	W					∨			∨
17	Probabilitas dan Proses Stokastika		S	W	W							∨	∨	∨
18	Bahasa dan Otomata			S	W	W					∨	∨	∨	∨
19	Grafika Komputer			S	W	W					∨			∨
20	Persamaan Diferensial Elementer		S	W	W						∨	∨	∨	∨
21	Jaringan Komputer			S	W	W						∨		
22	Sistem Operasi			S	W	W						∨		
23	Algoritma Lanjut			S	W	W					∨			∨
24	Metode Numerik			S	W	W					∨			∨
25	Inteligensia Buatan			S	W	W					∨		v	∨
26	Kewarganegaraan	S						W		W	∨	∨	∨	∨
27	Pengembangan Perangkat Lunak			W	S	S	W							∨
28	Kriptografi dan Keamanan Jaringan			W	S	W						∨		v
29	Metode Penelitian					W	S	W	W	S	∨	∨	∨	∨
30	Manajemen proyek Teknologi Informasi			W	S	W				W				∨
31	Seminar					W	M	W	W	S	∨	∨	∨	∨
32	Penulisan Karya Ilmiah						W	W	S		∨	∨	∨	∨
33	Filsafat Ilmu Komputer	M					W	W		W	∨	∨	∨	∨
34	Pembelajaran Mesin			W	S	W					∨		∨	∨
35	Entrepreneurship dan Success Skills	M				W			W	W	∨	∨	∨	∨
36	Skripsi			W		S	S	W	W	S	∨	∨	∨	∨
37	Kuliah Kerja Nyata	S				W		S	W	W	∨	∨	∨	∨
38	Algoritma Terdistribusi			W	S	W				W	∨	∨	∨	∨

No	Modul	PLO[b)]									Profil[c)]			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	SP	NSP	DA	SE
39	Pengolahan Citra Digital			W	S	W				W	∨			∨
40	Model Checking			W	S	M				W				∨
41	Sains Manajemen			W	S	W				W	∨			∨
42	Pengembangan Compiler			W	S	W				W	∨			∨
43	Antrian dan Simulasi			W	S	W				W		∨	∨	
44	Komputasi Sains			W	S	W				W	∨			
45	Sistem dan Pemrograman Paralel			W	S	W				W	∨	∨	∨	∨
46	Bioinformatika			W	S	W				W	∨		∨	∨
47	Jaringan Syaraf Tiruan			W	S	W				W	∨			∨
48	Logika Fuzzy			W	S	W				W	∨			∨
49	Pengenalan Pola			W	S	W				W	∨			
50	Sistem Pakar			W	S	W				W	∨			∨
51	Sistem Pendukung Keputusan			W	S	W				W	∨		∨	∨
52	Audit dan Kendali Teknologi Informasi			W	S	W				W		∨		∨
53	Data Mining dan Kecerdasan Bisnis			W	S	W				W	∨		∨	
54	Pemrograman Web			W	S	W				W	∨			∨
55	E-Business			W	S	W				W				∨
56	Sistem Informasi Geografis			W	S	W				W	∨		∨	∨
57	Sinyal dan Sistem		S	W	W						∨	∨	∨	∨
58	Sistem Temu Kembali Informasi			W	S	W				W	∨		∨	
59	E-Government			W	S	W				W			∨	∨
60	Forensik Digital			W	S	W				W				∨
61	Analisis dan Optimasi Jaringan			W	S	W				W		∨		
62	Pemrograman Jaringan dan Piranti Bergerak			W	S	W				W	∨	∨		
63	Pengembangan Satelit			W	S	W				W		∨		
64	Jaringan telekomunikasi			W	S	W				W		∨		
65	Mikrokontroler			W	S	W				W		∨		
66	Kelas Industri	W			S	W		S	W	W	∨	∨	∨	∨

Catatan:

a. Modul dapat terdiri dari satu atau lebih mata kuliah yang memiliki kesatuan tujuan pembelajaran. Contoh modul yang terdiri dari satu mata kuliah adalah modul Logika Informatika. Contoh modul yang terdiri dari beberapa mata kuliah adalah modul Pemrograman yang terdiri dari mata kuliah Pemrograman I, Praktikum Pemrograman I, Pemrograman II, dan Praktikum Pemrograman II.

b. S = Strong, M = Medium, L = Low, menunjukkan seberapa kuat setiap modul mendukung PLO yang dimaksud.

c. Profil lulusan:
   i. SP: System Programmer
   ii. NSS: Network Service Supervisor
   iii. DS: Data Scientist
   iv. SE: Software Engineer

3.11.12 Daftar Mata Kuliah

1. Syarat Kelulusan

Untuk dapat lulus dan memperoleh gelar S.Kom., mahasiswa harus telah menyelesaikan 144 sks mata kuliah yang terdiri dari 114 sks mata kuliah wajib dan 30 sks mata kuliah pilihan.

2. Mata Kuliah Wajib

Mata kuliah wajib terdiri atas mata kuliah-mata kuliah yang wajib diambil oleh setiap mahasiswa, yang terdiri dari:

1. Mata kuliah wajib universitas (9 sks),yang terdiri dari mata kuliah Pancasila (2 sks), Agama (2 sks), Kewarganegaraan (2 sks), dan Kuliah Kerja Nyata (3 sks).
2. Mata kuliah wajib fakultas (12 sks) yang merupakan mata kuliah dasar ke-MIPA-an. Mata kuliah wajib fakultas terdiri dari Fisika Dasar I (3 sks), Kimia Dasar I (3 sks), Kalkulus I (3 sks), dan Pemrograman I (3 sks).
3. Mata kuliah wajib program studi (93 sks).

Daftar lengkap mata kuliah wajib disajikan pada Tabel 3.5 .Khusus untuk mahasiswa tahun pertama, diharuskan untuk menempuh semua mata kuliah wajib pada semester 1 dan 2 tanpa mempertimbangkan indeks prestasi semester. Selain itu, mahasiswa pada tahun pertama tidak diperbolehkan mengambil mata kuliah di luar yang diwajibkan pada semester yang bersangkutan.

Tabel 3.5. Mata kuliah wajib Program S1 Ilmu Komputer

No	Kode	Mata Kuliah	SKS	Sem	Prasyarat	Jenis[)]
1	UNU-100X[2)]	Agama	2	1	-	MPK
2	MMM-1101	Kalkulus I	3	1	-	MKK
3	MFF-1011	Fisika Dasar I	3	1	-	MKK
4	MKK-1101	Kimia Dasar I	3	1	-	MKK
5	MII-1201	Pemrograman I	3	1	-	MKK
6	MII-1202	Praktikum Pemrograman I	1	1	-	MKK
7	MII-1203	Logika Informatika	2	1	-	MKK
8	MII-1205	Pengantar Ilmu Komputer	3	1	-	MKK
		Jumlah	**20**			
1	UNU-1010	Pancasila	2	2	-	MPK
2	MMM-1102	Kalkulus II	3	2	Kalkulus I	MKK
3	MII-2601	Mikroprosesor	2	2	-	MKB
4	MII-1003	Aljabar Linear Fundamental	2	2	-	MKK
5	MII-1211	Pemrograman II	3	2	Pemrograman I	MKK
6	MII-1212	Praktikum Pemrograman II	1	2	Pemrograman II*	MKK
7	MII-1213	Matematika Diskrit	3	2	Logika Informatika	MKK
8	MII-1811	Sistem Digital	2	2	Logika Informatika	MKK
9	MII-1001	Bahasa Inggris	3	2	-	MBB
		Jumlah	**21**			
1	UNU-3000	Kewarganegaraan	2	3	-	MPK
2	MII-2603	Organisasi dan Arsitektur Komputer	3	3	Mikroprosesor*	MKB
3	MII-2501	Basis Data	3	3	Matematika Diskrit	MKB
4	MII-2502	Praktikum Basis Data	1	3	Basis Data*	MKB

5	MII-2201	Analisis Algoritma dan Kompleksitas	3	3	Matematika Diskrit	MKB
6	MII-2203	Probabilitas dan Proses Stokastika	3	3	Matematika Diskrit	MKK
7	MII-2205	Bahasa dan Otomata	3	3	Matematika Diskrit	MKK
8	MII-2207	Grafika Komputer	3	3	Kalkulus II, Aljabar Linear Fundamental	MKB
		Jumlah	**21**			
1	MMM-2301	Persamaan Diferensial Elementer	3	4	Kalkulus II*	MKK
2	MII-2602	Jaringan Komputer	3	4	Matematika Diskrit	MKB
3	MII-2652	Praktikum Jaringan Komputer	1	4	Jaringan Komputer*	MKB
4	MII-2611	Sistem Pengoperasian	3	4	Organisasi dan Arsitektur Komputer	MKB
5	MII-2612	Praktikum Sistem Pengoperasian	1	4	Sistem Pengoperasian*	MKB
6	MII-2211	Algoritma Lanjut	3	4	Analisis Algoritma dan Kompleksitas	MKB
7	MII-2213	Metode Numerik	2	4	Persamaan Diferensial Elementer*, Aljabar Linear Fundamental	MKB
8	MII-2215	Sinyal dan Sistem	2	4	Kalkulus II*	MKK
9	MII-2411	Inteligensia Buatan	3	4	Kalkulus II	MKB
		Jumlah	**21**			
1	MII-3501	Pengembangan Perangkat Lunak	3	5	Basis Data, Pemrograman II	MKB
2	MII-3502	Praktikum Pengembangan Perangkat Lunak	1	5	Pengembangan Perangkat Lunak*	MKB
3	MII-3601	Kriptografi dan Keamanan Jaringan	3	5	Jaringan Komputer, Matematika Diskrit	MKB
4	MII-3003	Metodologi Penelitian	2	5	minimal 60 sks	MPB
		Jumlah	**10**			
1	MII-3001	Seminar	1	6	Metodologi Penelitian	MPB
2	MII-3005	Penulisan Karya Ilmiah	2	6	minimal 80 sks, Metodologi Penelitian	MPB
3	MII-3007	Filsafat Ilmu Komputer	2	6	minimal 60 sks	MPB
4	MII-3411	Pembelajaran Mesin	3	6	Inteligensia Buatan	MKB
5	MII-4513	Manajemen Proyek Teknologi Informasi	3	6	Pengembangan Perangkat Lunak	MKB
		Jumlah	**11**			
1	MII-4001	Proposal Skripsi	2	7	minimal 100 sks, Seminar*	MPB
2	UNU-4500	Kuliah Kerja Nyata	3	7	minimal 100 sks	MBB
		Jumlah	**5**			
1	MII-4002	Skripsi	6	8	Proposal Skripsi*	MPB
		Jumlah	**6**			
		TOTAL	**114**			

3. Mata Kuliah Pilihan

Mata kuliah pilihan dibedakan menjadi 2, yaitu mata kuliah pilihan Ilmu Komputer dan mata kuliah pendukung. Mata kuliah pilihan Ilmu Komputer disediakan oleh laboratorium riset di lingkungan Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika FMIPA UGM, yaitu Laboratorium Algoritma dan Komputasi (AK), Laboratorium Sistem Cerdas (SC), Laboratorium Rekayasa Perangkat Lunak dan Data (RPLD), Laboratorium Sistem Komputer dan Jaringan (SKJ), dan Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi (Elins). Karena sesuatu alasan atau pertimbangan teknis, mata kuliah pilihan dapat berubah posisinya dari semester genap ke semester gasal dan sebaliknya, atau ditidurkan (tidak disajikan) untuk sementara waktu. Khusus untuk mata kuliah-mata kuliah kapita selekta dengan nama lab (Kapita Selekta Algoritma dan Komputasi, Kapita Selekta Sistem Cerdas, Kapita Selekta Rekayasa Perangkat Lunak dan Data, Kapita Selekta Sistem Komputer dan Jaringan), mahasiswa hanya diperbolehkan memasukkan pada transkrip akhir maksimum satu mata kuliah kapita selekta dari setiap lab. Ini tidak termasuk mata kuliah kapita selekta dengan nama yang lebih spesifik seperti Kapita Selekta Algoritma Genetika, Kapita Selekta Informatika Sosial, dan lain-lain. Daftar lengkap mata kuliah pilihan Ilmu Komputer disajikan pada Tabel 3.6.

Mata kuliah pendukung dapat diambil dari program studi lain di FMIPA UGM, serta fakultas lain di UGM, sesuai dengan arahan dosen pembimbing akademik. Apabila mahasiswa mengikuti *student exchange* di universitas di luar negeri dan mengambil mata kuliah di universitas tujuan, mata kuliah tersebut dapat diakui oleh Program Studi dengan persetujuan Ketua Program Studi, dengan syarat bahwa mahasiswa yang bersangkutan berstatus aktif (tidak mengajukan cuti) selama mengikuti program *student exchange*. Jumlah sks maksimal mata kuliah pilihan yang diperbolehkan diambil dari luar Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika FMIPA UGM adalah 10% dari seluruh beban sks.

Tabel 3.6. Mata kuliah pilihan Program S1 Ilmu Komputer

No	Kode	Mata Kuliah	SKS	Sem	Lab Riset	Prasyarat	Jenis [1)]
1	MII-4201	Algoritma Terdistribusi	3	gasal	AK	Analisis Algoritma dan Kompleksitas	MKB
2	MII-4203	Pengolahan Citra Digital	3	gasal	AK	Pemrograman II	MKB
3	MII-4205	Model Checking	3	gasal	AK	Matematika Diskrit	MKB
4	MII-4207	Sains Manajemen	3	gasal	AK	Metode Numerik	MKB
5	MII-4211	Pengembangan Compiler	3	genap	AK	Bahasa dan Otomata	MKB
6	MII-4213	Antrian dan Simulasi	3	genap	AK	Probabilitas dan Proses Stokastika	MKB
7	MII-4215	Komputasi Sains	3	genap	AK	Metode Numerik	MKB
8	MII-4217	Sistem dan Pemrograman Paralel	3	genap	AK	Analisis Algoritma dan Kompleksitas	MKB
9	MII-4220	Kapita Selekta Algoritma dan Komputasi	3	gasal, genap	AK	disesuaikan dengan topik masing-masing mata kuliah kapita selekta, minimal 60 sks	MKB
10	MII-4401	Bioinformatika	3	gasal	SC	Pemrograman II	MKB
11	MII-4403	Jaringan Syaraf Tiruan	3	gasal	SC	Inteligensia Buatan	MKB
12	MII-4405	Logika Fuzzy	3	gasal	SC	Inteligensia Buatan	MKB
13	MII-4411	Pengenalan Pola	3	genap	SC	Pemrograman II	MKB
14	MII-4413	Sistem Pakar	3	genap	SC	Inteligensia Buatan	MKB
15	MII-4415	Sistem Pendukung Keputusan	3	genap	SC	Basis Data	MKB

No	Kode	Mata Kuliah	SKS	Sem	Lab Riset	Prasyarat	Jenis [1)]
16	MII-4420	Kapita Selekta Sistem Cerdas	3	gasal, genap	SC	disesuaikan dengan topik masing-masing mata kuliah kapita selekta, minimal 60 sks	MKB
17	MII-4501	Audit dan Kendali Teknologi Informasi	3	gasal	RPLD	Pengembangan Perangkat Lunak	MKB
18	MII-4503	Data Mining dan Kecerdasan Bisnis	3	gasal	RPLD	Pembelajaran Mesin*	MKB
19	MII-4505	Pemrograman Web	3	gasal	RPLD	Pemrograman I	MKB
20	MII-4507	E-Business	3	gasal	RPLD	Pengembangan Perangkat Lunak	MKB
21	MII-4511	Sistem Informasi Geografis	3	genap	RPLD	Basis Data	MKB
22	MII-4515	Sistem Temu Kembali Informasi	3	genap	RPLD	Basis Data	MKB
23	MII-4520	Kapita Selekta Rekayasa Perangkat Lunak dan Data	3	gasal, genap	RPLD	disesuaikan dengan topik masing-masing mata kuliah kapita selekta, minimal 60 sks	MKB
24	MII-4601	E-Government	3	gasal	SKJ	Basis Data	MKB
25	MII-4603	Forensik Digital	3	gasal	SKJ	Jaringan Komputer	MKB
26	MII-4605	Analisis dan Optimasi Jaringan	3	gasal	SKJ	Jaringan Komputer	MKB
27	MII-2606	Pemrograman Jaringan dan Piranti Bergerak	3	genap	SKJ	Pemrograman I, Jaringan Komputer*	MKB
28	MII-4611	Pengembangan Satelit	3	genap	SKJ	Sinyal dan Sistem	MKB
29	MII-4613	Jaringan Telekomunikasi	3	genap	SKJ	Sinyal dan Sistem	MKB
30	MII-4620	Kapita Selekta Sistem Komputer dan Jaringan	3	gasal, genap	SKJ	disesuaikan dengan topik masing-masing mata kuliah kapita selekta, minimal 60 sks	MKB
31	MII-1602	Mikrokontroler	3	genap	Elins	Pemrograman I	MKB
32	MII-2215	Sinyal dan Sistem	2	genap	Elins	Kalkulus II*	MKB
33	MFF-1012	Fisika Dasar II	3	genap	Fisika Dasar	Fisika Dasar 1	MKK
34	MII-4621	Kapita Selekta Analisis Big Data Komputasional	3	gasal	RPLD	Basis Data	MKB
35	MII-4421	Kapita Selekta Algoritma Genetika	3	gasal	SC	Pemrograman I	MKB
36	MII-4523	Kapita Selekta Informatika Sosial	3	genap	RPLD	-	MKB
37	MII-4221	Kapita Selekta Logika Komputasional	3	genap	AK	Kalkulus II, Matematika Diskrit	MKB

38	MII-4521	Kapita Selekta Pengembangan Perangkat Lunak Berorientasi Obyek	3	gasal	RPLD	Pengembangan Perangkat Lunak	MKB
39	MII-4522	Kapita Selekta Sistem Enterprise	3	genap	RPLD	Pengembangan Perangkat Lunak	MKB
40	MII-4030	Kelas Industri	3	gasal, genap	-	minimal 90 sks	MKB

Catatan:
Mata kuliah prasyarat tanpa tanda * adalah mata kuliah yang sebelumnya harus telah diikuti oleh mahasiswa sampai dengan ujian akhir.
* : Mata kuliah prasyarat yang boleh diambil secara bersamaan.
1):Keterangan jenis mata kuliah (berdasarkan Kemendiknas No. 232/U/2000):

1. MPK : mata kuliah pengembangan kepribadian
2. MKK : mata kuliah keilmuan dan ketrampilan
3. MKB : mata kuliah keahlian berkarya
4. MPB : mata kuliah perilaku berkarya
5. MBB : mata kuliah berkehidupan bermasyarakat

2) : Keterangan kode:
UNU-1000 : Islam
UNU-1001 : Katolik
UNU-1002 : Kristen
UNU-1003 : Hindu
UNU-1004 : Budha
UNU-1005 : Konghucu

4. Susunan Matakuliah Semester

Tabel 3.7 memuat susunan mata kuliah setiap semester dan distribusi SKS pada setiap semester.

Tabel 3.7. Susunan Matakuliah Semester

No	Semester	Kode	Mata Kuliah	SKS
1	1	UNU-1000	Agama	2
2		MMM-1101	Kalkulus I	3
3		MFF-1011	Fisika Dasar I	3
4		MKK-1101	Kimia Dasar I	3
5		MII-1201	Pemrograman I	3
6		MII-1202	Praktikum Pemrograman I	1
7		MII-1203	Logika Informatika	2
8		MII-1205	Pengantar Ilmu Komputer	3
			Jumlah	**20**
1	2	UNU-1010	Pancasila	2
2		MMM-1102	Kalkulus II	3
3		MII-2601	Mikroprosesor	2
4		MII-1003	Aljabar Linear Fundamental	2
5		MII-1211	Pemrograman II	3
6		MII-1212	Praktikum Pemrograman II	1
7		MII-1213	Matematika Diskrit	3

8		MII-1811	Sistem Digital	2
9		MII-1001	Bahasa Inggris	3
			Jumlah	**21**
1	3	UNU-3000	Kewarganegaraan	2
2		MII-2603	Organisasi dan Arsitektur Komputer	3
3		MII-2501	Basis Data	3
4		MII-2502	Praktikum Basis Data	1
5		MII-2201	Analisis Algoritma dan Kompleksitas	3
6		MII-2203	Probabilitas dan Proses Stokastika	3
7		MII-2205	Bahasa dan Otomata	3
8		MII-2207	Grafika Komputer	3
			Jumlah	**21**
1	4	MMM-2301	Persamaan Diferensial Elementer	3
2		MII-2602	Jaringan Komputer	3
3		MII-2652	Praktikum Jaringan Komputer	1
4		MII-2611	Sistem Pengoperasian	3
5		MII-2612	Praktikum Sistem Pengoperasian	1
6		MII-2211	Algoritma Lanjut	3
7		MII-2213	Metode Numerik	2
8		MII-2215	Sinyal dan Sistem	2
9		MII-2411	Inteligensia Buatan	3
			Jumlah	**21**
1	5	MII-3501	Pengembangan Perangkat Lunak	3
2		MII-3502	Praktikum Pengembangan Perangkat	1
3		MII-3601	Kriptografi dan Keamanan Jaringan	3
4		MII-3003	Metodologi Penelitian	2
5			Mata kuliah pilihan 1	3
			Mata kuliah pilihan 2	3
			Mata kuliah pilihan 3	3
			Mata kuliah pilihan 4	3
			Jumlah	**21**
1	6	MII-3001	Seminar	1
2		MII-3005	Penulisan Karya Ilmiah	2
3		MII-3007	Filsafat Ilmu Komputer	2
4		MII-3411	Pembelajaran Mesin	3
5		MII-4513	Manajemen Proyek Teknologi Informasi	3
6			Mata kuliah pilihan 5	3
7			Mata kuliah pilihan 6	3
8			Mata kuliah pilihan 7	3
			Jumlah	**20**

1	7	MII-4001	Proposal Skripsi	2
2		UNU-4500	Kuliah Kerja Nyata	3
3			Mata kuliah pilihan 8	3
4			Mata kuliah pilihan 9	3
5			Mata kuliah pilihan 10	3
			Jumlah	**14**
1	8	MII-4002	Skripsi	6
			Jumlah	**6**
			TOTAL	**144**

3.11.13 Aturan Peralihan

Aturan Umum Peralihan Kurikulum 2011 ke Kurikulum 2016 adalah sebagai berikut:

1. Aturan peralihan Program Studi Ilmu Komputer UGM mengikuti aturan peralihan umum yang ditetapkan oleh FMIPA UGM.
2. Kurikulum 2016 ini diberlakukan untuk mahasiswa mulai angkatan 2016.
3. Kurikulum 2016 tidak diwajibkan bagi mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya.
4. Mata kuliah yang wajib pada Kurikulum 2016 tetapi bukan wajib inti pada Kurikulum 2011 tidak diwajibkan untuk mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya.
5. Mata kuliah yang wajib (inti maupun minat) pada Kurikulum 2011, namun menjadi tidak wajib pada Kurikulum 2016, tidak diwajibkan untuk mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya.
6. Mata kuliah wajib minat atau pilihan pada Kurikulum 2011, dan menjadi wajib pada Kurikulum 2016, tidak diwajibkan untuk mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya, namun sangat dianjurkan untuk diambil.
7. Matakuliah wajib pada Kurikulum 2011 yang tetap wajib pada Kurikulum 2016, maka diwajibkan bagi mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya.
8. Dalam hal penentuan mata kuliah yang diakui, berlaku peraturan sebagai berikut:
   a. Jika kesetaraannya adalah dari 2 (dua) mata kuliah pada Kurikulum 2011 menjadi 1 (satu) mata kuliah pada Kurikulum 2016, maka mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya (1) boleh menentukan kombinasi/pasangan mata kuliah pada Kurikulum 2011 dengan memilih nilai mana yang paling baik ATAU (2) memilih mata kuliah kesetaraannya pada Kurikulum 2016 sepenuhnya dan menggenapi jumlah sks dengan mengambil mata kuliah pilihan ATAU (3) membatalkan salah satu mata kuliah dari pasangan mata kuliah pada kurikulum 2011 dan menggenapi jumlah sks dengan mengambil mata kuliah pilihan tetapi tidak boleh mengakui ketiga mata kuliah secara bersamaan. Sebagai contoh mata kuliah Kriptografi dan mata kuliah Keamanan Jaringan (KJ) pada Kurikulum 2011 yang setara dengan mata kuliah Kriptografi dan Keamanan Jaringan (KKJ) pada kurikulum 2016. Mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya boleh memilih pasangan mata kuliah yang diakui sebagai Kriptografi dengan KKJ atau KJ dengan KKJ (atas dasar kombinasi/pasangan nilai yang paling baik), atau hanya KKJ, tetapi tidak boleh mengakui 3 (tiga) mata kuliah, Kriptografi, KJ, dan KKJ, secara bersamaan.
   b. Jika kesetaraannya adalah dari 1 (satu) mata kuliah pada Kurikulum 2011 menjadi 2 (dua) mata kuliah pada Kurikulum 2016, maka mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya boleh mengakui salah satu atau kedua mata kuliah setaranya, terkecuali untuk mata kuliah Tugas Akhir. Kesetaraan untuk mata kuliah Tugas Akhir ada 2 (dua) mata kuliah, yaitu mata kuliah Proposal Skripsi dan Skripsi.
9. Mahasiswa yang sudah ujian proposal pada Kurikulum 2011 dinyatakan sudah menyelesaikan mata kuliah Proposal Skripsi dan nilainya sama dengan nilai mata kuliah

Skripsi pada kurikulum 2016, selama topik skripsi tidak berubah (tetap). Mahasiswa yang mengubah topik skripsi, harus mengulang mata kuliah Proposal Skripsi.

10. Khusus untuk mata kuliah Manajemen Proyek Teknologi Informasi, statusnya adalah pilihan bagi Angkatan 2017 dan sebelumnya, dikarenakan bahwa pengubahan statusnya menjadi mata kuliah wajib baru mulai diberlakukan pada tahun akademik 2018/2019.
11. Semua persengketaan yang muncul karena tidak adanya aturan dalam aturan peralihan ini akan diselesaikan oleh mahasiswa yang bersangkutan dengan pengurus program studi secara khusus.

Perbedaan Kurikulum 2011 dengan Kurikulum 2016

Secara garis besar perubahan dari Kurikulum 2011 ke Kurikulum 2016 adalah sebagai berikut:

1 Penambahan jumlah mata kuliah wajib dari 106 sks menjadi 114 sks. Hal ini dilakukan agar lulusan memiliki kemampuan sesuai dengan profil lulusan yang telah ditetapkan.
2 Penghapusan peminatan yang bertujuan agar mahasiswa lebih fleksibel dalam menentukan fokus kompetensinya.
3 Konsolidasi mata kuliah-mata kuliah dasar matematis untuk kebutuhan ilmu komputer.
4 Penyesuaian isi dan silabus mata kuliah yang ada, agar dapat menggambarkan perkembangan mutakhir di ilmu komputer.
5 Mata kuliah Tugas Akhir (6 sks) dipecah menjadi 2 mata kuliah, yaitu Proposal Skripsi (2 sks) dan Skripsi (6 sks) dengan harapan bahwa mahasiswa akan lebih siap dalam mengerjakan skripsi, serta dengan mempertimbangkan beban kerja dan waktu yang diperlukan mahasiswa dalam menyelesaikan skripsinya. Tugas akhir juga didukung oleh mata kuliah Seminar, di mana mahasiswa akan melakukan studi literatur awal yang diharapkan mengarah pada ditemukannya topik penelitian untuk tugas akhir.

3.11.14 Kesetaraan Mata Kuliah

Berikut adalah tabel kesetaraan mata kuliah-mata kuliah pada Kurikulum 2011 dan Kurikulum 2016.

Tabel 3.8. Kesetaraan matakuliah kurikulum 2011 terhadap kurikulum 2016

No	Nama Mata Kuliah (Kurikulum 2011)	Jumlah SKS	Nama Matakuliah (Kurikulum 2016)	Jumlah SKS
1	Teknologi Informasi Kontemporer	2	Pengantar Ilmu Komputer	3
	Praktikum Teknologi Informasi Kontemporer	1		
2	Bahasa Inggris	3	Bahasa Inggris	3
3	Aljabar Vektor dan Matriks	2	Aljabar Linear Fundamental	2
4	Pancasila	2	Pancasila	2
5	Agama	2	Agama	2
6	Matematika Diskrit I	3	Matematika Diskrit	3
7	Kalkulus Dasar	3	Kalkulus II	3
8	Algoritma dan Struktur Data I	3	Pemrograman I	3
9	Praktikum Algoritma dan Struktur Data I	1	Praktikum Pemrograman I	1
10	Matematika Diskrit II	3	Probabilitas dan Proses Stokastika	3
11	Elektronika Digital	3	Sistem Digital	2
12	Organisasi dan Arsitektur Komputer	3	Organisasi dan Arsitektur Komputer	3
13	Persamaan Differensial Elementer	3	Persamaan Diferensial Elementer	3
14	Algoritma dan Struktur Data II	3	Pemrograman II	3

No	Nama Mata Kuliah (Kurikulum 2011)	Jumlah SKS	Nama Matakuliah (Kurikulum 2016)	Jumlah SKS
15	Praktikum Algoritma dan Struktur Data II	1	Praktikum Pemrograman II	1
16	Analisis dan Desain Algoritma I	3	Analisis Algoritma dan Kompleksitas	3
17	Sistem Operasi	3	Sistem Pengoperasian	3
18	Praktikum Sistem Operasi	1	Praktikum Sistem Pengoperasian	1
19	Analisis dan Desain Algoritma II	3	Algoritma Lanjut	3
20	Inteligensia Buatan	3	Inteligensia Buatan	3
21	Basis Data	3	Basis Data	3
22	Praktikum Basis Data	1	Praktikum Basis Data	1
23	Jaringan Komputer	3	Jaringan Komputer	3
24	Praktikum Jaringan Komputer	1	Praktikum Jaringan Komputer	1
25	Filsafat Ilmu Komputer	2	Filsafat Ilmu Komputer	2
26	Kewarganegaraan	2	Kewarganegaraan	2
27	Metode Numerik	2	Metode Numerik	2
28	Grafika Komputer	3	Grafika Komputer	3
29	Rekayasa Perangkat Lunak	3	Pengembangan Perangkat Lunak	3
30	Praktikum Rekayasa Perangkat Lunak	1	Praktikum Pengembangan Perangkat Lunak	1
31	Etika Profesi & Bisnis	2	Enterpreneurship dan Success Skills	2
32	Metodologi Penelitian Ilmu Komputer	3	Metodologi Penelitian	2
			Penulisan Karya Ilmiah	2
33	Tugas Khusus	1	Kelas Seminar	1
34	Kuliah Kerja Nyata	3	Kuliah Kerja Nyata	3
35	Tugas Akhir	6	Proposal Skripsi	2
			Skripsi	6
36	Teori Bahasa dan Otomata	3	Bahasa dan Otomata	3
37	Pemodelan dan Simulasi	3	Antrian dan Simulasi	3
38	Sains Manajemen	3	Sains Manajemen	3
39	Teknik Komputasi	3	Komputasi Sains	3
40	Kriptografi	3	Kriptografi dan Keamanan Jaringan	3
41	Logika Fuzzy	3	Logika Fuzzy	3
42	Jaringan Syaraf Tiruan	3	Jaringan Syaraf Tiruan	3
43	Pengenalan Pola	3	Pengenalan Pola	3
44	Sistem Pendukung Keputusan	3	Sistem Pendukung Keputusan	3
45	Sistem Pakar	3	Sistem Pakar	3
46	Data Mining and Business Intelligence	3	Data Mining dan Kecerdasan Bisnis	3
47	Enterprise System	3	Kapita Selekta Sistem Enterprise	3
48	Sistem Temu Balik Informasi (Information Retrieval)	3	Sistem Temu Kembali Informasi	3
49	IT Project Management	3	Manajemen Proyek Teknologi Informasi	3
50	IT Audit and Control	3	Audit dan Kendali Teknologi Informasi	3
51	Keamanan Sistem dan Jaringan	3	Kriptografi dan Keamanan Jaringan	3
52	Manajemen Jaringan	3	Kapita Selekta: Manajemen Jaringan Enterprise	3

No	Nama Mata Kuliah (Kurikulum 2011)	Jumlah SKS	Nama Matakuliah (Kurikulum 2016)	Jumlah SKS
53	Sistem Terdistribusi	3	Algoritma Terdistribusi	3
54	Embedded System OS	3	Kapita Selekta Sistem Komputer dan Jaringan: Embedded System OS	3
55	Kerja Praktek	2	Kerja Praktek	2
56	Algoritma Genetika	3	Kapita Selekta Algoritma Genetika	3
57	Pengolahan Citra Digital	3	Pengolahan Citra Digital	3
58	Verifikasi dan Validasi	3	Model Checking	3
59	Bioinformatika	3	Bioinformatika	3
60	Sistem Informasi Geografis	3	Sistem Informasi Geografis	3
61	Pemrograman Web	3	Pemrograman Web	3
62	Informatika Sosial	3	Kapita Selekta Informatika Sosial	3
63	Pengembangan Perangkat Lunak Berorientasi Obyek	3	Kapita Selekta Pengembangan Perangkat Lunak Berorientasi Obyek	3
64	Sistem Paralel	3	Sistem dan Pemrograman Paralel	3
65	Pemrograman Jaringan dan Piranti Bergerak	3	Pemrograman Jaringan dan Piranti Bergerak	3
66	Mikrokontroller	3	Mikrokontroler	3

Catatan: Mata kuliah pada Kurikulum 2011 yang tidak tercantum pada tabel kesetaraan merupakan mata kuliah yang tidak ada kesetaraannya pada Kurikulum 2016. Mata kuliah pada Kurikulum 2016 yang tidak tercantum pada tabel kesetaraan merupakan mata kuliah baru.

3.11.15 Metode Pembelajaran

Secara umum, pembelajaran dilakukan dengan kombinasi antara TCL (*Teacher Centered Learning*) dan SCL (*Student Centered Learning*). Dalam metode TCL, dosen menjadi pusat pembelajaran. Kuliah dilaksanakan secara umum dengan ceramah oleh dosen. Pada sebagian besar mata kuliah dasar yang diselenggarakan di semester-semester awal, metode TCL mendominasi dalam proses pembelajaran, mengingat bahwa mahasiswa masih dalam proses transisi dari masa pendidikan menengah ke pendidikan tinggi. Akan tetapi, ada kombinasi dengan metode lain seperti tutorial dan diskusi. Pada metode SCL mahasiswa menjadi pusat pembelajaran, dosen hanya sebagai fasilitator di kelas. Pada sebagian besar mata kuliah di semester-semester berikutnya, metode SCL mendominasi proses pembelajaran, di mana kuliah dilakukan dengan cara diskusi, *role plays*, presentasi oleh mahasiswa, dan lain-lain. Beberapa modul memerlukan adanya praktikum di laboratorium. Praktikum ini menjadi mata kuliah mandiri yang penilaiannya terpisah dengan mata kuliah teorinya. Untuk mata kuliah Seminar, Proposal Skripsi, dan Skripsi, pembelajaran dilaksanakan secara mandiri oleh setiap mahasiswa dengan bimbingan dari dosen pembimbing. Khusus untuk mata kuliah Kuliah Kerja Nyata dan Kelas Industri, metode pembelajaran dilaksanakan melalui pembelajaran langsung di tengah masyarakat/industri dan atau institusi lainnya.

3.11.16 Metode Penilaian

Proses penilaian pada Program Studi S1 Ilmu Komputer dilakukan dengan dua tujuan, yaitu: (i) untuk menilai kemampuan mahasiswa pada mata kuliah tertentu, dan (ii) untuk menilai ketercapaian LO (capaian pembelajaran) program studi. Penjelasan untuk masing-masing proses penilaian dijabarkan sebagai berikut.

Penilaian terhadap kemampuan mahasiswa pada mata kuliah tertentu dapat dilakukan dengan berbagai macam metode, sesuai dengan ketentuan pada RPKPS (Rencana Program dan Kegiatan Pembelajaran Semester) untuk mata kuliah tersebut. Metode penilaian dapat berupa tugas (*paper*, presentasi, laporan), *project*, ujian baik lisan maupun tertulis, dan sebagainya. Pada RPKPS, telah ditentukan komposisi metode penilaian dengan prosentase kontribusinya masing-masing terhadap nilai akhir. Sesuai dengan ketentuan fakultas, nilai akhir berupa huruf A, A-, A/B, B+, B, B-, B/C, C+, C, C-, C/D, D+, D, dan E. Selain penilaian melalui proses pembelajaran di kelas/lab, program studi juga dapat mengakui prestasi mahasiswa menjadi nilai mata kuliah yang bersesuaian berdasarkan surat permohonan dari Direktorat Kemahasiswaan UGM.

Penilaian untuk mengevaluasi ketercapaian capaian pembelajaran dilakukan dengan menggunakan data yang diperoleh dari setiap mata kuliah. Dalam hal ini, digunakan tabel pemetaan modul dengan PLO seperti yang terlihat pada Tabel 4. Untuk setiap PLO, komponen nilai dari semua mata kuliah yang berkontribusi pada PLO tersebut dijumlahkan, kemudian dihitung rata-ratanya. Dengan demikian, akan didapatkan nilai dalam rentang antara 0 sampai dengan 1. Berikut ini adalah kategori ketercapaian PLO berdasarkan nilai rata-rata tersebut:

1. sangat memuaskan, jika 0,75 ≤ nilai rata-rata ≤ 1
2. memuaskan, jika 0,5 ≤ nilai rata-rata < 0,75
3. cukup memuaskan, jika 0,25 ≤ nilai rata-rata < 0,5
4. tidak memuaskan, jika nilai rata-rata < 0,25.

BAB IV DEPARTEMEN KIMIA

4.1 PENDAHULUAN

Departemen Kimia FMIPA UGM pada awalnya bernama Jurusan Kimia yang berdiri tanggal 1 September 1960 dengan Surat Keputusan Dirjen Dikti No. 22/DIKTI/kep/1995 dan dikukuhkan lebih lanjut dengan Surat Keputusan Dirjen Dikti No. 221/DIKTI/Kep/1996 tertanggal 11 Juli 1996. Dengan SK Rektor UGM No. 1619/P/SK/HT/2015 tentang Penetapan Struktur Organisasi FMIPA UGM, Jurusan Kimia berganti nama menjadi Departemen Kimia. Departemen Kimia FMIPA UGM saat ini menyelenggarakan tiga program studi (Prodi), yaitu Prodi S1 Kimia, Prodi S2 Kimia dan Prodi S3 Kimia. Departemen Kimia memiliki lima laboratorium, yaitu Laboratorium Kimia Dasar, Laboratorium Kimia Organik, Laboratorium Kimia Fisika, Laboratorium Kimia Anorganik dan Laboratorium Kimia Analitik.

Dalam era persaingan global, penguasaan iptek, termasuk ilmu kimia, sangat menentukan daya saing suatu bangsa. Dalam rangka meningkatkan penguasaan iptek, penguatan pendidikan dan penelitian di perguruan tinggi merupakan langkah yang sangat strategis, karena akan menghasilkan sumber daya manusia yang unggul yang mampu menghasilkan luaran penelitian yang berkualitas internasional.

Sebagai institusi pendidikan tinggi, Departemen Kimia FMIPA UGM ikut bertanggung jawab untuk menyiapkan sumber daya manusia dengan keahlian khusus dalam bidang kimia yang dapat memberikan kontribusi yang besar untuk menghasilkan hasil riset bagi pengembangan iptek. Selain itu, sebagai bagian dari Universitas Gadjah Mada, Departemen Kimia FMIPA UGM memikul tanggung jawab pada pembudayaan Ilmu Kimia di Indonesia, seperti diamanahkan dalam UU No. 20/2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.

Departemen kimia telah menyusun visi, misi, tujuan dan sasaran pendidikan untuk memandu arah dan kegiatan Departemen Kimia di FMIPA UGM. Penyusunan visi, misi dan tujuan **mengacu pada Visi, misi dan tujuan Fakultas** dan didasarkan pada kondisi nyata yang ada di Departemen Kimia saat ini baik sumber daya manusia maupun sarana prasarana serta dengan memperhatikan kebutuhan serta kompetensi yang dituntut baik oleh pasar kerja nasional maupun internasional. Visi, misi dan tujuan pendidikan Departemen Kimia juga telah disusun dengan mengacu pada masukan-masukan yang telah disampaikan baik oleh *stakeholder* maupun para alumni. Visi, misi dan tujuan pendidikan Kimia ini telah disusun sesuai dengan kondisi nyata sedemikian rupa sehingga dapat dicapai sesuai dengan daya dukung yang ada di program studi. Visi, misi dan tujuan pendidikan juga telah disesuaikan dengan visi, misi dan tujuan Fakultas dan Universitas agar dapat saling mendukung dan bersifat sinergi.

Mekanisme penyusunan visi, misi dan tujuan pendidikan Departemen kimia diawali dengan curah pendapat pada rapat kerja departemen. Hasil dari curah pendapat pada rapat tersebut yang berupa draft opsi-opsi tentang visi, misi dan tujuan pendidikan departemen kimia kemudian dibawa ke rapat pleno para dosen departemen kimia untuk dipilih dan disempurnakan untuk kemudian ditetapkan secara bersama-sama. Hasil penetapan visi, misi dan tujuan pendidikan departemen kimia ini kemudian disampaikan ke Fakultas/Dekan untuk dimintakan persetujuan pada rapat senat fakultas sebagai forum tertinggi untuk pengambilan kebijakan akademik di tingkat fakultas. Visi, misi dan tujuan Departemen Kimia inilah yang kemudian disosialisasikan kepada segenap sivitas akademika dan para calon mahasiswa serta masyarakat luas.

4.2 VISI DEPARTEMEN KIMIA

Visi Departemen Kimia Fakultas MIPA UGM adalah menjadi suatu institusi pendidikan tinggi di bidang kimia yang:

1. unggul secara nasional dan dikenal secara internasional dalam kegiatan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat,
2. menghasilkan alumni yang unggul dan mampu bersaing baik secara nasional maupun internasional.

4.3 MISI DEPARTEMEN KIMIA

Departemen Kimia FMIPA UGM mempunyai misi untuk menumbuhkembangkan:

1. Sistem pendidikan yang menjamin terselenggaranya proses pembelajaran dalam bidang ilmu kimia dengan hasil didik berkualitas internasional dan berguna bagi semua lapisan masyarakat Indonesia.
2. Kondisi yang kondusif bagi terselenggaranya kegiatan penelitian (baik fundamental maupun terapan) dan pengabdian kepada masyarakat dalam bidang ilmu kimia bertaraf internasional yang menunjang pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk kesejahteraan umat manusia.
3. Sikap masyarakat bahwa ilmu kimia merupakan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berperan penting dalam peningkatan kesejahteraan dan kualitas umat manusia, baik secara material maupun secara spiritual.
4. Jejaring (*networking*) baik dengan institusi pendidikan dan industri pada skala nasional maupun internasional.
5. Kemampuan mempublikasikan hasil penelitian dalam bidang kimia baik secara lisan maupun tertulis pada level nasional maupun internasional.

4.4 TUJUAN

Tujuan yang hendak dicapai adalah terwujudnya Departemen Kimia FMIPA UGM yang unggul secara nasional dan diakui internasional melalui:

1. Penyelenggaraan pendidikan yang berkualitas dalam rangka menghasilkan lulusan Sarjana, Magister, dan Doktor Kimia yang berkualitas unggul secara nasional dan diakui secara internasional
2. Penyelenggaraan penelitian dan publikasi bidang kimia bertaraf internasional yang dapat meningkatkan kemajuan ilmu pengetahuan dan untuk kesejahteraan umat manusia.
3. Pengabdian kepada masyarakat yang terkait dengan Kimia dan terapannya guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat.
4. Networking di bidang pendidikan, penelitian dan pengabdian pada masyarakat dengan institusi pendidikan, lembaga penelitian maupun industri baik pada level nasional maupun internasional.

4.5 SASARAN DAN STRATEGIS PENCAPAIAN DEPARTEMEN KIMIA

Sasaran, strategi, dan tahapan untuk mencapai tujuan dari Departemen Kimia FMIPA UGM dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1. Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 1 : **Pendidikan** tinggi yang berkualitas dalam rangka menghasilkan lulusan yang *unggul* dalamperilaku, sikap mental, kepemimpinan, ketrampilan, kreativitas serta *kompeten* dalam pengetahuan dan penyelesaian masalah.

Sasaran	**Strategi Pencapaian**	**Tahapanpencapaian**				
		2016	2017	2018	2019	2020
1. Meningkatnya mahasiswa yang berkualitas dan berimbang (selektifitas)	a) Peningkatan pemerataan akses pendidikan dari berbagai wilayahdan status sosial. b) Penyelenggaraan Penerimaan calon mahasiswa baru yang berorientasi pada kualitas, prestasi dan bakat	1:15	1:18	1:20	1:20	1:21
2. Terciptanya system pembe-lajaran intra, ko-, dan ekstrakuri-kuler yang mampu menjawab tantangan lokal, nasional, dan global	a) Penerapan metode pembelajaran berbasis penelitian atau pembela-jaran kasus beorientasi pada penyelesaian masalah yang ada di masyarakat. b) Pengembangan kurikulum yang dinamis dan adaptif terhadap perkembangan ilmu dan teknologi c) Peningkatan kesiapan lulusan yang sesuai dengan kebutuhan pemangku kepentingan. d) Pengembangan organisasi kemahasiswaan sebagai sarana berorganisasi dan pembangunan karakter kebangsaan.	40%	60%	80%	90%	100%
3. Tercapainya reputasi depar-temen yang menunjukkan keunggulan bangsa	a) Pengembangan program studi terakreditasi yang menghasilkan lulusan unggul berdasarkan kurikulum berstandar internasional. b) Penyelenggaraan program internasionali-sasikurikulum	1	1	1	1	1

Tabel 4.2.Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 2: **Penelitian** yang hasilnya diakui sebagai rujukan nasional bereputasi internasional, serta responsive terhadap mampu menjawab permasalahan di masyarakat ,bangsa dan negara.

Sasaran	Strategi Pencapaian	Tahapanpencapaian				
		2016	2017	2018	2019	2020
1. Tersedianya sumberdaya yang memadai dalam upaya pengembangan penelitian	a) Pengembangan dan pemeliharaan jejaring mitra penyandang dana penelitian b) Peningkatan kualitas dan kuantitas fasilitas-fasilitas yang dimiliki laboratorium, stasiun lapangan, dan bengkel	5.8 M	7.5 M	10 M	14 M	18 M
2. Tercapainya kualitas dankuantitas hasil penelitian yang relevan dengan arah kebijakan departemen.	a) Pengembangan program penelitian strategis yang berkelanjutan dengan roadmap pencapaian bagi pengembangan ilmu dan aplikasinya	180	200	200	210	210
3. Meningkatnya cacah publikasi dan hasil penelitian yang dimanfaatkan oleh masyarakat/ stakeholder.	a) Pengembangan sistem reward bagi civitas akademika departemen dalam rangka meningkatkan publikasi. b) Revitalisasi media publikasi yang terakreditasi. c) Peningkatan system pengelolaan penelitian dan diseminasil hasil-hasil penelitian	120	125	130	135	145

Tabel 4.3. Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 3: **Pengabdian Kepada Masyarakat** yang mampu mendorong kemandirian dan peningkatan kualitas hidup masyarakat dengan berbasis keunggulan ilmu Kimia dan GeoKimia yang berlandaskan Pancasila untuk menjaga keutuhan NKRI.

Sasaran	Strategi Pencapaian	Tahapanpencapaian				
		2016	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
1. Meningkatnya jumlah kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat.	a) Penguatan pengelolaan dan peningkatan sumber daya untuk kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM). b) Penguatan sinergi antar departemen/bidang ilmu dalam kegiatan PkM	45	48	50	50	50
2. Meningkatnya jumlah keterlibatan civitas akademika dan jangkauan departemen dalam program pengabdian kepada masyarakat.	a) Pengidentifikasian, pendokumentasian, pendiseminasian, dan pengembangan program Pengabdian kepada Masyarakat yang berkelanjutan. b) Peningkatan peran civitas akademika melalui kegiatan pendampingan dan	45	48	50	50	50

	pemberdayaan untuk masyarakat					
3. Meningkatnya pemanfaatan hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat.	a) Pengembangan program-program kemitraan dalam meningkatkan kemanfaatan kegiatan dengan berbagai pemangku kepentingan (masyarakat, pemerintah lokal, pemerintah pusat, industri, masyarakat internasional) yang berkesinambunga. b) Fasilitasi PkM melalui kerjasama dengan mitra dalam pengembangan dan penerapan hasil penelitian tepat guna dalam menjawab persoalan daerah dan penyelesaiannya.	45	48	50	50	50

Tabel 4.4.Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 4: **Tatakelola** departemen yang baik, efektif, efisien dan produktif dengan dilandasi sikap partisipatif, akuntabel dan transparan dalam pemanfaatan sumber daya

Sasaran	Strategi Pencapaian	Tahapanpencapaian				
		2016	2017	2018	2019	2020
1. Tercapainya efektivitas kelembagaan, ketatalaksanaan, dan regulasi	a) Implementasi teknologi informasi sesuai standar universitas dilandasi semangat integrasi b) Organisasi dan Tatakelola Departemen yang memenuhi kriteria Good Governance	100%	100%	100%	100%	100%
2. Terselenggaranya manajemen SDM yang optimal dan efektif	a) Perencanaan dan penempatan SDM secara proporsional sesuai dengan kualifikasi dan kapasitas yang memadai b) Pengembangan kualitas SDM yang sistematis dan efisien c) Implementasi sistem ke-SDM-an yang lebih berkeadilan dan transparan	100%	100%	100%	100%	100%
3. Terimplementasinya Sistem dan manajemen keuangan	a) Pengelolaan sistem keuangan berbasis peraturan yang berlaku dengan menerapkan prinsip good governance	100%	100%	100%	100%	100%
4. Tercapainya manajemen sumber daya fakultas yang memadai	a) Pemanfaatan sistem manajemen aset dan keuangan sesuai tata kelola b) Pengembangan, Pendayagunaan, dan Pemeliharaan prasarana dan sarana fisik yang ramah lingkungan c) Peningkatan kapasitas dan kualitas layanan TIK	100%	100%	100%	100%	100%

Tabel 4.5. Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 5: **Kerjasama** yang strategis, sinergis dan berkelanjutan dengan dukungan masyarakat kampus, alumni, industri, pemerintah dan masyarakat guna mengembangkan kemandirian organisasi dan jaringan kerjasama untuk meningkatkan posisi di tingkat global.

Sasaran	Strategi Pencapaian	Tahapanpencapaian				
		2016	2017	2018	2019	2020
1. Terselenggaranya tata kelola kerjasama yang baik dengan mitra nasional maupun internasional.	a) menerapkan sistem yang menjamin legalitas, manajemen resiko, efektivitas dan efisiensi dalam kerjasama. b) Meningkatkan sinergi kerjasama antar departemen	20	27	33	38	42
2. Tercapainya kerjasama nasional maupun internasional yang optimal dalam mengimplementasi-kan Tridharma.	a) Mengembangkan dan menjamin keberlanjutan kerjasama strategik. b) Mengembangkan sumberdaya untuk mendukung aktivitas strategik di bidang tridharma.	20	27	33	38	42
3. Meningkatnya produktivita kerjasama yang memberikan kontribusi bagi pembiayaan Departemen.	a) Mengembangkan kerjasama Departemen dengan alumni dan mitra strategis. b) Meningkatkan kerjasama dalam pemanfaatan hasil penelitian untuk mendukung pembiayaan pengembangan penelitian. c) Membangun dan mengembangkan kerjasama untuk pemanfaatan produk penelitian, metode, prototip hasil penelitian untuk menunjang kegiatan pendidikan.	20	27	33	38	42
4. Meningkatnya pelayanan kepada alumni.	a) Mengembangkan sistem komunikasi antara alumni dan almamater. b) Mengembangkan sistem pendukung pengembangan karier alumni. c) Menguatkan jejaring alumni.	30%	40%	50%	60%	70%
5. Meningkatnya peran dan kontribusi alumni.	a) Meningkatkan kontribusi alumni dalam membantu kegiatan Tridharma. b) Menguatkan kontribusi dan peran alumni dalam pengembangan almamater.	30%	40%	50%	60%	70%

4.6 SARANA DAN PRASARANA

Departemen Kimia merupakan bagian dari Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) UGM, yang menempati bangunan ruang 6000 m^2 memiliki 5 laboratorium penelitian dan praktikum, yaitu laboratorium Kimia Analitik, Kimia Anorganik, Kimia Fisika, Kimia Dasar dan Kimia Organik. Di samping itu, Departemen Kimia memiliki laboratorium kimia komputasi yang merupakan kerjasama dengan pemerintah Austria (Austria-Indonesian for Computational Chemistry/AIC). Semua laboratorium dj Departemen Kimia FMIPA UGM telah memiliki Sistem Informasi Laboratorium (SILAB) yang dapat diakses oleh civitas akademika dan masyarakat luas.

Departemen Kimia FMIPA UGM dilengkapi dengan peralatan instrumentasi penelitian yang berstandar internasional yang terdiri dari TEM, XRD, AAS, GC-MS, HPLC, H-NMR, FTIR, Spektrofotometer UV-Vis, Electrophoresis, Potensiometer, *Bomb Calorimeter*, TLC Scanner, dan lain-lain. Di samping itu departemen memiliki perpustakaan referensi yang mengoleksi berbagai pustaka dalam buku teks, karya ilmiah, dan jurnal; termasuk juga dalam bentuk CD-ROM dan media lainnya.

Jaringan internet global di Departemen Kimia terhubung melalui 15 terminal dengan 4 server, menggunakan teknologi kabel serat optik (FO/Fiber Optics cable) yang semenjak 1996 telah terhubung ke internet dengan domain ugm.ac.id yang menggunakan jaringan telepon UGM. Sesuai dengan perkembangan teknologi informasi, saat ini jaringan internet yang digunakan telah tersambung secara tetap ke jaringan internet dengan bandwidth lebih dari 250 Mbps. Beberapa tempat yang menjadi pusat aktivitas para mahasiswa telah dilengkapi dengan fasilitas internet tanpa kabel (WiFi).

Staf pengajar yang dimiliki oleh Departemen Matematika sampai tahun 2017 adalah sebanyak 43 orang tenaga pengajar tetap, yang berdasarkan jabatan fungsional dapat dilihat dalam daftar berikut ini.

Guru Besar:

1. Prof. Dr. Sabirin Matsjeh
2. Prof. Dr. Mudasir, M.Eng
3. Prof. Dr. Sri Juari Santosa, M.Eng. (Kaprodi S3 Kimia)
4. Prof.Dr.A.H.BambangSetiaji
5. Prof. Dr. Endang Tri Wahyuni, M.S. (Kepala Lab. Kimia Analitik)
6. Prof. Dr. rer. nat. Harno Dwi Pranowo, M.Si.
7. Prof. Drs. Jumina, Ph.D.
8. Prof. Wega Trisunaryanti, Ph.D. Eng., M.S. (Kepala Lab. Kimia Fisika)
9. Prof. Dr.rer.nat. Karna Wijaya, M.Eng
10. Prof. Bambang Rusdiarso, DEA
11. Prof. Dr. Triyono, S.U. (Dekan FMIPA UGM)
12. Prof. Dr.rer.nat. Nuryono, M.S. (Ketua Unit Jaminan Mutu dan Kurikulum)
13. Prof. Dr. Iip Izul Falah

Lektor Kepala:

1. Iqmal Tahir, Drs., M.Si.
2. Tri Joko Raharjo, S.Si., M.Si., Ph.D. (Ketua LPPT UGM)
3. Priatmoko, Drs., M.S.
4. Suyanta, Drs., M.Si., Dr.
5. Chairil Anwar, Dr.
6. Winarto Haryadi, S.Si., M.Si, Dr. (Sekretaris Departemen Kimia)
7. Indriana Kartini, S.Si., M.Si., Ph.D. (Sekretaris Prodi S2 Kimia)

8. Nurul Hidayat Aprilita, S.Si., M.Si., Dr.rer.nat. (Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan)
9. Ria Armunanto, S.Si., M.Si, Dr.rer.nat. (Sekprodi S3 Kimia)
10. Roto, M.Eng, Ph.D., Drs. (Kaprodi S3 Kimia)
11. Agus Kuncaka, Dr., DEA (Ketua Departemen Kimia)
12. Dwi Siswanta, Drs., M.Eng., Ph.D. (Ketua Komite Kurikulum Dep. Kimia)

Lektor:
1. Endang Astuti, Dra., M.Si., Dr
2. Deni Pranowo, S.Si, M.Si., Dr
3. Akhmad Syoufian, S.Si., Ph.D.
4. Sri Sudiono, S.Si, M.Si. (S3 UGM)
5. Adhitasari Suratman, S.Si, M.Si., Dr. rer.nat
6. Respati Tri Swasono, S.Si, M.Sc., Ph.D.

Asisten Ahli:
7. Sugeng Triono, S.Si, M.Si.
8. Robby Noor Cahyono, S.Si., M.Sc.(S3 Jepang)
9. M. Fajar Pradipta, S.Si, M.Eng.
10. Suherman, S.Si., M.Sc., Dr

Tenaga Pengajar:
1. M. Idham Darussalam, S.Si, MSc, Dr
2. Fajar Inggit P, S.Si, M.Sc (S3 Inggris)
3. Adhi Dwi Hatmanto, S.Si, M.Sc (S3 Jepang)

Staf Pengajar Tidak Tetap:
1. Prof. Dr. Hardjono Sastrohamidjojo. (Guru Besar Emiritus)
2. Prof. Dr. M. Utoro Yahya, M.Sc.
3. Eko Sugiharto, Dr., DEA
4. Yateman Arryanto, Dr.

4.7 PENJAMINAN MUTU AKADEMIK

Untuk menjaga dan meningkatkan kualitas mutu akademik, program Sarjana, Magister dan Doktor secara rutin diakreditasi oleh Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN PT) setiap 5 tahun dan selalu dapat nilai A (sangat baik). Selain itu, Audit MutuInternal (AMI) Prodi S1, S2 dan S3 olehKantor Jaminan Mutu Universitas Gadjah Mada (KJM-UGM) dan AMI Laboratorium dilakukan setiap tahun. Temuan AMI kemudian dibahas dalam Rapat Tinjauan Manajemen (RTM) yang kemudian ditindaklanjuti dan permintaan tindakan koreksi dimonitor pada AMI tahun berikutnya. Untuk program sarjana juga telah diakreditasi secara internasional oleh Royal Society of Chemistry (RSC) London, Inggris sejak tahun 2013.

4.8 PROGRAM STUDI KIMIA

4.8.1 Pendahuluan

Ilmu Kimia adalah ilmu sentral yang memberikan pemahaman mendasar yang dibutuhkan untuk menangani banyak kebutuhan masyarakat. Ilmu Kimia menjadi bagian penting dalam upaya manusia untuk menyediakan makanan bagi penduduk dunia, untuk memanfaatkan sumber energi baru, untuk penyediaan pakaian dan rumah, untuk menyediakan bahanpengganti yang terbarukan, untuk meningkatkan kesehatan dan menaklukkan penyakit, untuk memperkuat keamanan nasional, dan untuk memantau dan melindungi lingkungan kita. Penelitian dasar dalam kimia akan membantu generasi masa depan untuk mengatasi kebutuhan mereka yang selalu berkembang dan juga masalah-masalah yang tak terduga.

Kimia ini memang menjadi pusat untuk banyak bidang teknologi dengan penemuan kimia dalam manipulasi, deteksi dan studi materi pada skala mikroskopis dan bergerak ke berbagai disiplin ilmu. Selain itu, gelar sarjana kimia dan pengetahuan kimia fundamental yang sesuai berfungsi sebagai modal yang sangat baik untuk berbagai karir terkait, seperti di bidang pendidikan, hukum, kebijakan publik, kesehatan masyarakat, dan sejumlah bidang lain. Sebuah pemahaman dasar ilmu pengetahuan dan proses ilmiah juga dapat menjadi inspirasi bagi beberapa pilihan karir non-tradisional yang sukses.

Program Studi Kimia FMIPA UGM berkomitmen untuk menyiapkan mahasiswa dengan keterampilan yang dibutuhkan untuk memahami dan menghadapi tantangan ilmiah abad baru. Program sarjana kimia yang kuat dan bersemangat merupakan lingkungan yang baik bagi mahasiswa untuk dapat mengembangkan dan akhirnya menemukan kesuksesan dalam karir yang mereka pilih.

Program Sarjana Kimia FMIPA UGM terutama ditujukan bagi mahasiswa yang tertarik dalam karir sebagai ahli kimia profesional atau ingin landasan menyeluruh dalam kimia dalam persiapan untuk profesional atau lulusan sekolah dalam kimia dan disiplin terkait.Program sarjana kimia bertujuan untuk menyediakan pendidikan yang ketat di bidang pengetahuan fundamental kimia dan eksperimen. Selain itu, Program Sarjana Kimia juga menyediakan matakuliah pilihan yang cukup fleksibel untuk memberikan persiapan yang sangat baik untuk karir di berbagai bidang kimia. Kurikulum Kimia terutama dirancang untuk memberikan fondasiyang kuat bagi mahasiswa yang berencana untuk melanjutkan ke studi pascasarjana, dan maupun bagi mereka yang berniat untuk segera mengejar karir profesional di bidang kimia atau bidang yang membutuhkan pengetahuan kimia yang kuat.

4.8.2 Visi

Visi Program Studi Kimia FMIPA UGM adalah mewujudkansistem pendidikan tinggi dalam bidang kimia yang unggul secara nasional dan dikenal secara internasional dalam bidang pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat; serta menghasilkan lulusan yang unggul dan mempunyai daya saing baik secara nasional maupun secara internasional.

4.8.3 Misi

Untuk mencapai visi tersebut, Program Studi Kimia FMIPA UGM mengemban misi:

1. Mengembangkan sistem pendidikan yang menjamin terselenggaranya proses pembelajaran dalam bidang ilmu kimia dengan hasil didik berkualitas internasional.
2. Mengembangkan kondisi yang kondusif bagi terselenggaranya kegiatan penelitian (baik fundamental maupun terapan) dalam bidang ilmu kimia bertaraf internasional yang menunjang pengembangan iptek untuk kesejahteraan umat manusia.

3. Mengembangkan persepsi yang positif pada masyarakat bahwa ilmu kimia merupakan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berperan penting dalam peningkaran kesejahteraan dan kualitas umat manusia, baik secara material maupun secara spiritual.

4.8.4 Tujuan Pendidikan

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003, secara umum penyelenggaraan pendidikan tinggi di Indonesia bertujuan untuk menyiapkan sumber daya manusia yang secara profesional dapat menerapkan dan mengembangkan bidang keahliannya, serta mampu menyebarluaskan dan mengupayakan penggunaan keahlian tersebut untuk peningkatan taraf hidup masyarakat dan kebudayaan nasional. Sesuai rumusan Spesifikasi Program Studi Kimia, penyelenggaraan program pendidikan sarjana kimia FMIPA UGM bertujuan untuk:

1. mempersiapkan lulusan program studi kimia untuk menjadi anggota komunitas kimia dunia, yang memiliki kompetensi dasar sebagai sarjana ilmu kimia untuk mengembangkan dirinya ke arah tenaga kerja yang profesional, sesuai dengan bidang-bidang lapangan kerja yang dikehendaki.
2. Mengembangkan kompetensi tambahan yang menjadi ciri khas Program Studi Kimia Jurusan Kimia Fakultas MIPA UGM yang akan disampaikan kepada mahasiswa, sesuai dengan keunggulan sumber daya yang dimiliki institusi maupun lingkungannya.
3. Membekali mahasiswa dengan ilmu pengetahuan dan keterampilan kimia.
4. Mengembangkan kompetensi mahasiswa dalam penerapan keterampilan kimia.
5. Mengembangkan daya analisis dan kritis mahasiswa dalam bidang kimia.
6. Membekali mahasiswa dengan keterampilan untuk mengadaptasi dan menanggapi secara positif terhadap perubahan.
7. Mengembangkan keterampilan problem-based learning analisis.
8. Mengembangkan keterampilan interpersonal mahasiswa.
9. Membekali mahasiswa dengan kemampuan melakukan pembelajaran multidisiplin.
10. Membantu mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan, baik dalam kerja mandiri maupun kerja kelompok dan kewirausahaan dalam bidang kimia.

4.8.5 Sasaran Kurikulum

Sasaran luaran pembelajaran Program Studi Kimia adalah memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk memiliki kompetensi dalam hal pengetahuan, pemahaman dan keterampilan dalam bidang ilmu kimia, serta kualitas dan atribut lain yang diperlukan.

4.8.6 Dasar Penyusunan Kurikulum

1. Dasar Hukum Penyusunan Kurikulum:

a. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional
b. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 60 Tahun 1999 Tentang Pendidikan Tinggi
c. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 232/U/2000 Tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi Dan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa
d. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 045/U/2002 Tentang Kurikulum Inti Pendidikan Tinggi
e. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
f. Peraturan Rektor Universitas Gadjah Mada Nomor 581/P/Sk/Ht/2010 Tentang Penduan Umum Penyusunan Kurikulum 2010 Program Studi Jenjang Sarjana di Universitas Gadjah Mada

2. Dasar Perubahan Kurikulum 2016

a. Evaluasi pelaksanaan kurikulum 2011, khususnya mengenai pelaksanaan kuliah paralel, masa studi, pelaksanaan perkuliahan metodologi penelitian, pelaksanaan seminar Skripsi dan Skripsi.
b. Arahan dari Senat Fakultas mengenai mata kuliah ke-mipa-an
c. Mengacu kurikulum standar American Chemical Society (ACS) dan Royal Society of Chemistry (RSC) sebagai patokan (benchmark) dalam rangka menuju reakreditasi Internasional dari RSC, antara lain dengan menambahkan topik makromolekul dan supramolekul, fotokimia, meso dan nanomaterial, kimia hijau
d. Penjaringan masukan dari stakeholder (mahasiswa, alumni, pengguna) sedang/akan dihimpun melalui media internet (online) dan akan terus diupayakan dilakukan secara periodik/kontinyu.

3. Harapan dengan adanya perubahan:

a. Kendala yang dialami pada pelaksanaan kurikulum 2011 dapat teratasi, sehingga tujuan kurikulum dalam tercapai secara maksimal
b. Mahasiswa memiliki wawasan yang cukup luas dan mendalam baik dalam bidang ilmunya maupun dalam bidang ilmu yang serumpun (Matematika dan Sains)
c. Lulusan akan mempunyai kompetensi yang setara standar negara maju, sehingga bisa lebih kompetitif dalam dunia kerja maupun dalam melanjutkan studi ke jenjang yang lebih tinggi.

4.8.7 Profesi/Lapangan kerja lulusan

1. Dosen/pengajar di Perguruan Tinggi
2. Peneliti di lembaga penelitian atau Riset dan Pengembangan dalam Industri
3. Manajer bidang kontrol kualitas dalam industri
4. Manajer penanganan limbah industri
5. Konsultan Lingkungan Hidup
6. Manajer Proses dalam Industri

4.8.8 Profi Lulusan

1. Akademisi (Dosen dan Peneliti)
2. Kontrol Kualitas dalam Industri
3. Pengelolaan Limbah Industri
4. Konsultan Lingkungan

4.8.9 Capaian Pembelajaran

Kode	Rumusan Capaian Pembelajaran
Sikap	
S1	Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religious.
S1	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika.
S3	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban berdasarkan Pancasila.
S4	Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa.
S5	Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain.
S6	Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan.

S7	Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara.
S8	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik.
S9	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.
S10	Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.
Pengetahuan	
T1	Sains dasar meliputi matematika, fisika, kimia, dan biologi
T2	Aspek umum dari istilah kimia: tatanama, konversi dan satuan-satuan dalam ilmu kimia
T3	Tipe-tipe umum reaksi kimia dan sifat-sifat yang menyertainya
T4	Prinsip dan prosedur yang digunakan dalam analisis kimia serta karakterisasi senyawa-senyawa kimia, termasuk spektroskopi
T5	Sifat perbedaan keadaan materi dan teori-teori yang mendasari
T6	Prinsip termodinamika dan penggunaannya dalam ilmu kimia
T7	Kinetika perubahan kimia termasuk di dalamnya interpretasi mekanisme reaksi kimia dan katalisis
T8	Teknik separasi dan isolasi senyawa kimia
T9	Strategi sintesis senyawa kimia
T10	Hubungan antar individu atom, molekul dan makromolekul terhadap sifatnya
T11	Isu-isu terbaru dalam kemajuan dan penelitian bidang kimia
Keterampilan Umum	
TU1	Merencanakan dan melaksanakan pekerjaan laboratorium dalam bidang sains dasar meliputi matematika, fisika, kimia, dan biologi
TU2	Menggunakan ilmu kimia untuk penyelesaian masalah di alam baik kualitatif maupun kuantitatif
TU3	Menganalisis masalah serta merencanakan strategi untuk memecahkan masalah
TU3	Menganalisis, interpretasi dan sintesis dari data dan informasi kimia
TU4	Menjalankan sistem jaminan kualitas dalam ilmu kimia
TU5	Mempresentasikan dan memberikan argumentasi secara jelas dan benar dalam bidang kimia.
Keterampilan Khusus	
TK1	Menyiapkan, memperlakukan dan mengelola bahan kimia dengan benar dan aman
TK2	Melakukan kegiatan dalam bidang kimia: sintesis, analisis sistem anorganik dan organik
TK3	Melakukan pengamatan dan pengukuran sifat-sifat kimia
TK4	Melakukan interpretasi data hasil pengamatan laboratorium
TK5	Mengoperasikan peralatan standar kimia: distilasi, ekstraksi, spektrometri, elektroanalis, dll.
TK6	Melakukan penelusuran informasi kimia dengan cepat, akurat dan terkini
TK7	Memanfaatkan mesin pengolah data dan teknologi informasi dalam bidang kimia
TK8	Menggunakan bahasa lisan dan tertulis baik untuk Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris
TK9	Menyajikan laporan dan karya ilmiah secara lisan dan tertulis
Pengembangan Diri	
PD1	Berkomunikasi dengan baik secara tertulis dan lisan dalam berbagai forum ilmiah
PD2	Disiplin dan mampu bekerjasama dengan tim
PD3	Berinteraksi dengan orang lain
PD4	Merencanakan dan melaksanakan penelitian
PD5	Berorganisasi dengan baik
PD6	Kemampuan untuk bersaing secara nasional dan internasional

Penjelasan keterkaitan CP dengan Taksonomi Bloom

Taksonomi Bloom ranah kognitif merupakan salah satu kerangkadasar untuk pengkategorian tujuan-tujuan pendidikan dan penyusunankurikulum. Taksonomi Bloom meliputi: (1) pengetahuan (*knowledge*); (2)pemahaman (*comprehension*); (3) penerapan (*application*); (4) analisis(*analysis*); (5) sintesis (*synthesis*); dan (6) evaluasi (*evaluation*). TaksonomiBloom telah direvisi oleh Kratwohl dan Anderson, menjadi: (1) mengingat(*remember*); (2) memahami (*understand*); (3) mengaplikasikan (*apply*); (4)menganalisis (*analyze*); (5) mengevaluasi (*evaluate*); dan (6) mencipta(*create*).

Pengetahuan adalah kemampuan mengetahui atau mengingat istilah, fakta, aturan, urutan, metode dan sebagainya. Pemahaman adalah kemampuan menterjemahkan, menafsirkan, memperkirakan, memahami isi pokok, mengartikan tabel dan sebagainya. Penerapan adalah kemampuan memecahkan masalah, membuat bagan, menggunakan konsep, kaidah, prinsip, metoda dan sebagainya. Analisis adalah kemampuan memisahkan, membedakan seperti merinci bagian-bagian, hubungan antara, dan sebagainya. Sintesis adalah kemampuan menyusun, seperti karangan, rencana, program kerja. Evaluasi adalah kemampuan menilai berdasar norma seperti menilai karya tulis.

4.8.10 Bidang/Bahan Kajian

Kode	Bahan Kajian
Bidang Kimia Fisik	
KF1	Termodinamika: Sifat-sifat gas, hukum-hukum termodinamika
KF2	Keseimbangan: potential kimia, sistem non-ideal, aturan fasa, keseimbangan kimia
KF3	Termodinamika sel elektrokimia
KF4	Kinetika Kimia: Persamaan diferensial-integral, mekanisme, fotokimia
KF5	Kimia Kuantum: Persamaan Schrodinger, partikel dalam boks, LCAO, Kimia Komputasi
KF6	Spektroskopi: Interaksi radiasi EM-materi, spektroskopi vibrasi, elektronik, magnetik dan Raman
KF7	Termodinamika Statistik: Ensembles. Distribusi Maxwell-Boltzmann, Einstein crystal; Debye crystal
Kimia Organik	
KO1	Hubungan struktur dengan reaktivitas dan fungsi
KO2	Ikatan dan konsekuensinya pada struktur molekul dan reaktivitas
KO3	Kaitan antara interaksi elektronik, sterik, dan orbital dalam perilaku dan sifat-sifat molekul
KO4	ketergantungan struktur dan reaktivitas pada konteks, terutama efek pelarut dan interaksi non-kovalen lainnya
KO5	Kimia asam-basa Lewis dan Brønsted
KO6	Gugus fungsional dan interkonversinya, transformasi redoks
KO7	Sintesis organik, termasuk analisis retrosintesis dari molekul target
KO8	Sintesis dan perilaku spesies makromolekul, termasuk biomolekul seperti protein dan polisakarida, dan polimer sintetik
KO9	Metode aktivasi, termasuk asam-basa Brønsted atau Lewis, radikal bebas, dan katalis organologam
KO10	Stereokimia dan analisis konformasi
KO11	Adisi, eliminasi, substitusi dan penataan ulang mekanisme, dan intermediet reaktif
Kimia Anorganik	
KAn1	Struktur atom: Spektra dan orbital, energi ionisasi, afinitas elektron, perisai dan muatan inti efektif.
KAn2	Senyawa molekuler kovalen: Geometri (grup titik simetri), teori ikatan valensi (hibridisasi, ikatan), teori orbital molekul (homo dan heteronuklir diatomik, multi-center MO, molekul kekurangan elektron, donor dan ligan akseptor), asam basa.

Kode	Bahan Kajian
KAn3	Main Grup Elements: Sintesis, struktur, sifat fisik, variasi motif ikatan, karakter asam-basa, dan reaktivitas dari unsur-unsur dan senyawanya.
KAn4	Unsur Transisi dan Kimia Koordinasi: Ligan, bilangan koordinasi, stereokimia, jenis ikatan, nomenklatur; medan ligan dan teori orbital molekul, efek Jahn-Teller, sifat magnetik, spektroskopi elektronik, aspek termodinamika (konstanta pembentukan, entalpi hidrasi, efek kelat), aspek kinetik (substitusi ligan, transfer elektron, perilaku fluksional) , lantanida dan aktinida.
KAn5	Kimia Organologam: karbonil logam, hidrokarbon dan ligan karboksilat, aturan 18-elektron (saturasi dan tidak jenuh), sintesis dan sifat, pola reaktivitas (substitusi, adisi oksidatif dan eliminasi reduktif, substitusi dan de-substitusi, serangan nukleofilik pada ligan, isomerisasi, transmetalasi, stereokimia non rigid).
KAn6	Bahan Solid State: Logam Closed-packed dan senyawa logam, ikatan logam, teori pita, sifat magnetik, konduktivitas, semikonduktor, isolator, dan kecacatan.
Biokimia	
BK1	Struktur biologis dan Interaksi: blok dasar bangunan (asam amino, karbohidrat, lipid, nukleotida, dan kelompok prostetik); Polimer (asam nukleat, peptida/protein, glikoprotein, dan polisakarida); membran; arsitektur supramolekul
BK2	Reaksi Biologi: Kinetika dan mekanisme katalisis biologis; jalur biosintesis dan strategi/teknik metabolik; siklus metabolisme, regulasi, dan metabolomik; kofaktor organik dan anorganik
BK3	Kesetimbangan dan Termodinamika Biologi: kesetimbangan asam-basa; Termodinamika mengikat dan pengakuan; proses oksidasi dan reduksi; transpor elektron dan bioenergetika; Protein konformasi/allostery, lipat, oligomerisasi, dan protein intrinsik (IDPs)
Kimia Analitik	
KAl1	Dasar-dasar Kimia Analisis: Pemilihan Metode analisis, Pengukuran dan Pengolahan Sinyal,Validasi Metode; Sampling dan Preparasi Sampel
KAl2	Kimia Larutan: kesetimbangan dalam larutan
KAl3	Metode volumetri dan gravimetri
KAl4	Metode Instrumental: Spektroskopi (UV-vis, fluoresensi, serapan atom, ICP-AES, IR, Raman, x-ray, NMR)
KAl5	Pemisahan: ekstraksi dan distilasi
KAl6	Kromatografi dan Elektroforesis
KAl7	Spektrometri Massa: (misalnya, EI, CI, ESI, MALDI) dan analisa massa (mis, quadrupole, TOF, ion trap)
KAl8	Metode Elektrokimia (ion elektroda selektif, amperometri, voltametri)
KAl9	Metode termal (TGA, DSC)
Softskill	
SS1	Penelusuran literatur kimia
SS2	Keselamatan kerja laboratorium
SS3	Komunikasi
SS4	Etika

4.8.11 Peta MK Bahan Kajian CP Profil Lulusan

Kode	Rumusan Capaian Pembelajaran	Akademisi	QC	Pengelolaan Limbah Industri	Konsultan Lingkungan
Sikap					
S1	Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religious.	X	X	X	X
S1	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika.	X	X	X	X

Kode	Rumusan Capaian Pembelajaran	Akademisi	QC	Pengelolaan Limbah Industri	Konsultan Lingkungan
S3	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban berdasarkan Pancasila.	X	X	X	X
S4	Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa.	X	X	X	X
S5	Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain.	X	X	X	X
S6	Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan.	X	X	X	X
S7	Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara.	X	X	X	X
S8	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik.	X	X	X	X
S9	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.	X	X	X	X
S10	Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.	X	X	X	X
Pengetahuan					
T1	Sains dasar meliputi matematika, fisika, kimia, dan biologi	X	X		
T2	Aspek umum dari istilah kimia: tatanama, konversi dan satuan-satuan dalam ilmu kimia	X	X		
T3	Tipe-tipe umum reaksi kimia dan sifat-sifat yang menyertainya	X	X	X	
T4	Prinsip dan prosedur yang digunakan dalam analisis kimia serta karakterisasi senyawa-senyawa kimia, termasuk spektroskopi	X	X	X	X
T5	Sifat perbedaan keadaan materi dan teori-teori yang mendasari	X	X	X	
T6	Prinsip termodinamika dan penggunaannya dalam ilmu kimia	X	X	X	X
T7	Kinetika perubahan kimia termasuk di dalamnya interpretasi mekanisme reaksi kimia dan katalisis	X	X		
T8	Teknik separasi dan isolasi senyawa kimia	X	X	X	X
T9	Strategi sintesis senyawa kimia	X	X		
T10	Hubungan antar individu atom, molekul dan makromolekul terhadap sifatnya	X	X		
T11	Isu-isu terbaru dalam kemajuan dan penelitian bidang kimia	X	X	X	X

Keterampilan Umum					
TU1	Merencanakan dan melaksanakan pekerjaan laboratorium dalam bidang sains dasar meliputi matematika, fisika, kimia, dan biologi	X	X	X	X
TU2	Menggunakan ilmu kimia untuk penyelesaian masalah di alam baik kualitatif maupun kuantitatif	X	X		X
TU3	Menganalisis masalah serta merencana-kan strategi untuk memecahkan masalah	X	X	X	X
TU3	Menganalisis, interpretasi dan sintesis dari data dan informasi kimia	X	X	X	X
TU4	Menjalankan sistem jaminan kualitas dalam ilmu kimia	X	X	X	X
TU5	Mempresentasikan dan memberikan argumentasi secara jelas dan benar dalam bidang kimia.	X	X		X
Keterampilan Khusus					
TK1	Menyiapkan, memperlakukan dan mengelola bahan kimia dengan benar dan aman	X	X	X	X
TK2	Melakukan kegiatan dalam bidang kimia: sintesis, analisis sistem anorganik dan organik	X	X		
TK3	Melakukan pengamatan dan pengukuran sifat-sifat kimia	X	X	X	X
TK4	Melakukan interpretasi data hasil pengamatan laboratorium	X	X	X	X
TK5	Mengoperasikan peralatan standar kimia: distilasi, ekstraksi, spektrometri, elektroanalis, dll.	X	X	X	
TK6	Melakukan penelusuran informasi kimia dengan cepat, akurat dan terkini	X	X		X
TK7	Memanfaatkan mesin pengolah data dan teknologi informasi dalam bidang kimia	X	X	X	X
TK8	Menggunakan bahasa lisan dan tertulis baik untuk Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris	X	X	X	X
TK9	Menyajikan laporan dan karya ilmiah secara lisan dan tertulis	X	X	X	X
Pengembangan Diri		1.	2.	3.	4.
PD1	Berkomunikasi dengan baik secara tertulis dan lisan dalam berbagai forum ilmiah	X	X	X	X
PD2	Disiplin dan mampu bekerjasama dengan tim	X	X	X	X
PD3	Berinteraksi dengan orang lain	X	X	X	X
PD4	Merencanakan dan melaksanakan penelitian	X	X		
PD5	Berorganisasi dengan baik	X	X	X	X
PD6	Kemampuan untuk bersaing secara nasional dan internasional	X	X		X

4.8.12 Peta Bahan Kajian – Matakuliah-Capaian Pembelajaran

Kode bahan kajian	Mata Kuliah	Pengetahuan											Keterampilan Umum					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	TU1	TU2	TU3	TU4	TU5	TU6
(a) Bidang Kimia Fisik																		
KF1	Termodinamika Kimia				X	X	X						X	X	X			
KF2	Kimia Keseimbangan				X								X	X	X			
KF3	Elektrokimia													X				
KF4	Kinetika Kimia							X					X	X	X			
KF5	Kimia Kuantum																	
KF6		X												X		X		X
KF7	Termodinamika Statistik	X												X		X		X
(b) Bidang Kimia Organik																		
KO1	Kimia Organik Dasar I																	
KO2			X	X									X	X	X			
KO3	Kimia Organik Dasar II																	
KO4				X									X	X	X			
KO5	Stereokimia									X					X			
KO6	Kimia Organik Fisik																	
KO7																		
KO8						X									X	X		X
KO9	Sintesis Organik																	
KO10																		
KO11										X			X	X	X	X		
(c) Bidang Kimia Anorganik																		
KAn1	Struktur Senyawa Anorganik																	
KAn2						X					X			X	X	X		
KAn3	Kimia Unsur					X				X				X		X		

Kode bahan kajian	Mata Kuliah	Pengetahuan											Keterampilan Umum					
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	TU1	TU2	TU3	TU4	TU5	TU6
KAn4	Kimia Koordinasi					X				X			X	X	X			
KAn5	Kimia Organologam																	
KAn6						X				X				X		X		X
(d) Bidang Biokimia																		
BK1	Biokimia I										X	X	X	X	X			
BK2	Biokimia II						X	X										
BK3													X	X		X		
(e) Bidang Kimia Analitik																		
KAl1	Kimia Analitik Dasar																	
KAl2																		
KAl3					X								X	X			X	
KAl4	Kimia Pemisahan								X									
KAl5					X								X	X	X	X	X	
KAl6	Analisis Instrumental I																	
KAl7					X								X	X	X	X	X	X
KAl8	Analisis Instrumental II																	
KAl9					X								X	X	X	X	X	X
(f) Softskill																		
SS1	Metodologi Penelitian																	
SS2																		
SS3																		
SS4															X	X	X	X

Kode Bahan Kajian	Matakuliah	Keterampilan Khusus									Pengembangan Diri					
		TK1	TK2	TK3	TK4	TK5	TK6	TK7	TK8	TK9	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6
(a) Bidang Kimia Fisik																
KF1	Termodinamika Kimia			X	X											
KF2	Kimia Keseimbangan			X	X											
KF3	Elektrokimia			X	X											
KF4	Kinetika Kimia			X	X											
KF5	Kimia Kuantum															
KF6																
KF7	Termodinamika Statistik															
(b) Bidang Kimia Organik																
KO1	Kimia Organik Dasar I															
KO2		X	X	X	X	X				X						
KO3	Kimia Organik Dasar II															
KO4		X	X	X	X	X				X						
KO5	Stereokimia															
KO6	Kimia Organik Fisik															
KO7																
KO8																
KO9	Sintesis Organik															
KO10																
KO11		X	X		X					X						
(c) Bidang Kimia Anorganik																
KAn1	Struktur Senyawa Anorganik															
KAn2				X												
KAn3	Kimia Unsur	X	X	X												
KAn4	Kimia Koordinasi	X	X	X	X	X				X						

Kode Bahan Kajian	Matakuliah	Keterampilan Khusus									Pengembangan Diri					
		TK1	TK2	TK3	TK4	TK5	TK6	TK7	TK8	TK9	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6
KAn5	Kimia Organologam															
KAn6		X	X	X												
(d) Bidang Biokimia																
BK1	Biokimia I	X	X	X	X					X						
BK2	Biokimia II															
BK3		X	X	X	X											
(e) Bidang Kimia Analitik																
KAl1	Kimia Analitik Dasar															
KAl2																
KAl3		X	X	X	X	X		X		X						
KAl4	Kimia Pemisahan															
KAl5		X	X	X	X	X										
KAl6	Analisis Instrumental I															
KAl7		X	X	X	X	X		X		X						
KAl8	Analisis Instrumental II															
KAl9		X	X	X	X	X		X		X						
(f) Softskill																
SS1	Metodologi Penelitian															
SS2																
SS3																
SS4							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Hal. 126

Kode Bahan Kajian	Matakuliah	Keterampilan Khusus									Pengembangan Diri					
		TK1	TK2	TK3	TK4	TK5	TK6	TK7	TK8	TK9	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6
(a) Bidang Kimia Fisik																
KF1	Termodinamika Kimia			X	X											
KF2	Kimia Keseimbangan			X	X											
KF3	Elektrokimia			X	X											
KF4	Kinetika Kimia			X	X											
KF5	Kimia Kuantum															
KF6																
KF7	Termodinamika Statistik															
(b) Bidang Kimia Organik																
KO1	Kimia Organik Dasar I															
KO2		X	X	X	X	X				X						
KO3	Kimia Organik Dasar II															
KO4		X	X	X	X	X				X						
KO5	Stereokimia															
KO6	Kimia Organik Fisik															
KO7																
KO8																
KO9	Sintesis Organik															
KO10																
KO11		X	X		X					X						
(c) Bidang Kimia Anorganik																
KAn1	Struktur Senyawa Anorganik															
KAn2				X												
KAn3	Kimia Unsur	X	X	X												

Kode Bahan Kajian	Matakuliah	Keterampilan Khusus									Pengembangan Diri					
		TK1	TK2	TK3	TK4	TK5	TK6	TK7	TK8	TK9	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6
KAn4	Kimia Koordinasi	X	X	X	X	X				X						
KAn5	Kimia Organologam															
KAn6		X	X	X												
(d) Bidang Biokimia																
BK1	Biokimia I	X	X	X	X					X						
BK2	Biokimia II															
BK3		X	X	X	X											
(e) Bidang Kimia Analitik																
KAl1	Kimia Analitik Dasar															
KAl2																
KAl3		X	X	X	X	X		X		X						
KAl4	Kimia Pemisahan															
KAl5		X	X	X	X	X										
KAl6	Analisis Instrumental I															
KAl7		X	X	X	X	X		X		X						
KAl8	Analisis Instrumental II															
KAl9		X	X	X	X	X		X		X						
(f) Softskill																
SS1	Metodologi Penelitian															
SS2																
SS3																
SS4							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

4.8.13 Daftar Mata Kuliah Wajib (MKW)

SEM	KODE	MATA KULIAH	SKS	Prasyarat
I	UNU-100X	Agama	2	
	MFF-1011	Fisika Dasar I	3	
	MII-1006	Pemrograman I	3	
	MMM-1101	Kalkulus I	3	
	MKK-1101	Kimia Dasar I	3	
	BIU-1002	Biologi Dasar	2	
SEM	**KODE**	**MATA KULIAH**	**SKS**	**Prasyarat**
	MKK-1401	Kimia Organik Dasar I	2	
	MKK-1111	Prak.Kimia Dasar I	1	
Jumlah			**19**	
II	UNU-1010	Pancasila	2	
	MFF-1012	Fisika Dasar II	3	
	MMM-1102	Kalkulus II	3	
	MKK-1102	Kimia Dasar II	3	
	MKK-1202	Struktur Senyawa Anorganik	2	
	MKK-1402	Kimia Organik Dasar II	2	
	MKK-1504	Kimia Analitik Dasar	3	
	MKK-1702	Bahasa Inggris	2	
	MKK-1112	Prak.Kimia Dasar II	1	
Jumlah			**21**	
III	MKK-2201	Dasar Reaksi Anorganik	2	MKK-1202
	MKK-2301	Termodinamika Kimia	3	MKK-1102
	MKK-2303	Kinetika Kimia	3	MKK-1102
	MKK-2401	Stereokimia	2	MKK-1402
	MKK-2503	Kimia Pemisahan	2	MKK-1504
	MKK-2601	Biokimia I	2	MKK-1402
	MKK-2703	Simetri dan Teori Grup	2	MKK-1102
	MKK-2511	Praktikum Kimia Analitik I	1	MKK-1112
	MKK-2411	Praktikum Kimia Organik I	1	MKK-1112
	MKK-2311	Praktikum Kimia Fisik I	1	MKK-1112
Jumlah			**19**	
IV	MKK-2202	Kimia Koordinasi	2	MKK-2201
	MKK-2302	Kimia Kuantum	2	MKK-1101
	MKK-2304	Keseimbangan Kimia	2	MKK-2301
	MKK-2602	Biokimia II	2	MKK-2601
	MKK-2502	Analisis Instrumental I	3	MKK-2503
	MKK-2704	Kimia Komputasi	2	MII-1006
	MKK-2512	Praktikum Kimia Analitik II	1	MKK-2511
	MKK-2412	Praktikum Kimia Organik II	1	MKK-2411
	MKK-2312	Praktikum Kimia Fisik II	1	MKK-2311
Jumlah			**16**	

SEM	KODE	MATA KULIAH	SKS	Prasyarat
V	MKK-3201	Mekanisme Reaksi Anorganik	2	MKK-2202
	MKK-3301	Elektrokimia	2	MKK-2301
	MKK-3401	Kimia Organik Fisik	2	MKK-1402
	MKK-3503	Analisis Instrumental II	3	MKK-2502
	MKK-3701	Kemometri	2	MKK-2502
	MKK-3505	Elusidasi Struktur Senyawa Organik	2	MKK-2502
	MKK-3511	Praktikum Kimia Analitik III	1	MKK-2512
	MKK-3211	Praktikum Kimia Anorganik I	1	MKK-1112
Jumlah			**15**	
VI	UNU-3000	Kewarganegaraan	2	
	MKK-3202	Kimia Unsur	2	MKK-2201
	MKK-3402	Sintesis Senyawa Organik	3	MKK-3401
	MKK-3700	Metodologi Penelitian	2	90 SKS
	MKK-3502	Elusidasi Struktur Anorganik	2	MKK-3503
	MKK-3302	Termodinamika Statistik	2	MKK-2301
	MKK-3212	Praktikum Kimia Anorganik II	1	MKK-3211
	MKK-3412	Praktikum Kimia Organik III	1	MKK-2412
Jumlah			**15**	
VII	UNU-4500	KKN	3	100 SKS
	MKK-3700	Metodologi Penelitian	2	90 SKS
	MKK-4701	Penelitian Skripsi	3	120 SKS
	MKK-4702	Skripsi	2	120 SKS
	MKK-4703	Seminar Skripsi	1	120 SKS
Jumlah			**9**	
VIII	MKK-4701	Penelitian Skripsi	3	120 SKS
	MKK-4702	Skripsi	2	120 SKS
	MKK-4703	Seminar Skripsi	1	120 SKS
Jumlah			**6**	
Jumlah Seluruh Mk Wajib			**114**	

Keterangan:	
UNU-1000	Agama Islam
UNU-1001	Agama Katolik
UNU-1002	Agama Kristen
UNU-1003	Agama Hindu
UNU-1004	Agama Budha
UNU-1005	Agama Konghuchu

4.8.14 Daftar Mata Kuliah Pilihan (MKP)

Semester Ganjil

A. Bidang Umum

Kode	Nama Matakuliah	SKS	Prasyarat
MKK-3811	Geokimia	2	MKK-1202
MKK-3813	Kimia Bioanorganik	2	MKK-2202
MKK-3815	Kimia Zat Padat	2	MKK-2304
MKK-3800	Praktek Kerja Lapangan	2	Sks>80
MKK-3819	Kimia Polimer	2	MKK-1402
	Jumlah	**10**	

B. Minat Kimia Hayati

Kode	Nama Matakuliah	SKS	Prasyarat
MKK-2821	Kimia Medisinal	2	MKK-1402
MKK-2823	Kimia Hasil Alam	2	MKK-1402
MKK-3821	Kimia Pangan	2	MKK-2601
	Jumlah	**6**	

C. Minat Kimia Industri

Kode	Nama Matakuliah	SKS	Prasyarat
MKK-2831	Industri Kimia	2	MKK-1402
MKK-3831	Azas Teknik Kimia	2	MKK-2304
MKK-3833	Jaminan Mutu dalam Industri	2	MKK-2502
	Jumlah	**6**	

D. Minat Kimia Lingkungan

Kode	Nama Matakuliah	SKS	Prasyarat
MKK-2841	Kimia Lingkungan	2	MKK-1102
MKK-2843	Kimia B3	2	MKK-1102
MKK-3841	Analisis Kimia Lingkungan	2	MKK-2502
	Jumlah	**6**	

E. Minat Kimia Material

Kode	Nama Matakuliah	SKS	Prasyarat
MKK-2853	Material Komposit	2	MKK-1102
MKK-3855	Nanomaterial	2	MKK-1102
MKK-3857	Polimer Anorganik	2	MKK-1102
	Jumlah	**6**	

F. Minat Kimia Teori dan Komputasi

Kode	Nama Matakuliah	SKS	Prasyarat
MKK-3861	Simulasi Molekuler	2	MKK-2302
MKK-3863	Kemoinformatika	2	MKK-1102
MKK-3865	Komputasi Rekayasa Molekuler	2	MKK-2302
	Jumlah	**6**	

Semester Genap

A. Bidang Umum

Kode	Nama Matakuliah	SKS	Prasyarat
MKK-2812	Kimia Organologam	2	MKK-1202
MKK-2814	Kewirausahaan	2	
MKK-3812	Radiokimia	2	MKK-2301
MKK-3814	Sintesis Anorganik	2	MKK-2202
MKK-3816	Kimia Heterosiklis	2	MKK-1402
	Jumlah	**10**	

B. Minat Kimia Hayati

Kode	Nama Matakuliah	SKS	Prasyarat
MKK-2822	Kimia Minyak Atsiri	2	MKK-1402
MKK-3822	Enzimologi	2	MKK-2601
MKK-3824	Bioteknologi Molekuler	2	MKK-2602
	Jumlah	**6**	

C. Minat Kimia Industri

Kode	Nama Matakuliah	SKS	Prasyarat
MKK-2832	Energi dalam Industri	2	MKK-1402
MKK-3832	Katalis dalam Industri	2	MKK-2303
MKK-3836	Kimia Kosmetik	2	MKK-2304
	Jumlah	**6**	

D. Minat Kimia Lingkungan

Kode	Nama Matakuliah	SKS	Prasyarat
MKK-1842	Ekologi	2	BIU-1102
MKK-2842	Pengelolaan Limbah B3	2	MKK-2501
MKK-3844	Dasar-dasar Kimia Hijau	2	MKK-1102
	Jumlah	**6**	

E. Minat Kimia Material

Kode	Nama Matakuliah	SKS	Prasyarat
MKK-2852	Design dan Rekayasa Material	2	MKK-1102
MKK-3852	Material Katalis dan Fotokatalis	2	MKK-1102
MKK-3854	Karakterisasi Material	2	MKK-3501
	Jumlah	**6**	

F. Minat Kimia Teori dan Komputasi

Kode	Nama Matakuliah	SKS	Prasyarat
MKK-3862	Komputasi Rancang Obat	2	MKK-2704
MKK-3864	Pemodelan Biomolekul	2	MKK-2704
MKK-3866	Prak Kimia Komputasi	1	MKK-2704
	Jumlah	**5**	

4.8.15 Peraturan Peralihan

1. Kurikulum 2016 berlaku mulai semester I tahun ajaran 2016/2017, yang harus diikuti secara penuh bagi mahasiswa angkatan 2006.
2. Bagi mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya, semua matakuliah wajib yang telah diambil pada kurikulum 2011, tetap diakui sesuai dengan sks dan kode matakuliahnya, dengan ketentuan matakuliah yang tidak menjadi matakuliah wajib pada kurikulum 2016, statusnya berubah menjadi matakuliah pilihan.
3. Mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya tidak diwajibkan mengambil matakuliah wajib baru yang tidak ada pada kurikulum 2011 secara surut, kecuali matakuliah wajib itu menjadi prasyarat bagi matakuliah di tingkat atasnya. Dalam hal ini, matakuliah tingkat atas boleh diambil bersamaan dengan prasyaratnya, sepanjang persyaratan batas pengambilan SKS berdasarkan pencapaian IPK terpenuhi. Untuk jelasnya, Tabel Penyesuaian Matakuliah Wajib bagi mahasiswa angkatan 2015 dan 2014 bisa digunakan sebagai pedoman pengambilan KRS dan penentuan dalam yudisium kelulusan bagi mahasiswa angkatan tersebut. Bagi mahasiswa angkatan 2013 dan sebelumnya, yang belum menyelesaikan matakuliah wajib atau akan mengulang matakuliah yang pernah diambil pada kurikulum 2011 dapat menggunakan Tabel Kesetaraan Matakuliah.
4. Untuk mengulang matakuliah pada kurikulum lama, digunakan pedoman Tabel Kesetaraan Matakuliah. Matakuliah yang diakui ditentukan sendiri oleh mahasiswa dengan nilai dan SKS yang melekat pada matakuliah tersebut.

4.8.16 Kesetaraan Matakuliah

KURIKULUM 2011			KURIKULUM 2016		
Kode	**Nama Mata Kuliah**	**sks**	**Kode**	**Nama Mata Kuliah**	**sks**
MFB-1000	Berbagai Konsep Fisika	2		Tidak ada	
MIB-1000	Teknologi Informatika Kontemporer	2		Tidak ada	
MMB-1000	Matematika Kontekstual	2		Tidak ada	
MKB-1000	Kimia Kontekstual	2		Tidak ada	
MFF-1010	Fisika Dasar	3	MFF-1101	Fisika Dasar I	3
MFF-1018	Praktikum Fisika Dasar	1		Tidak ada	
MMM-1104	Kalkulus Dasar	3	MMM-1101	Kalkulus I	3
MKK-1711	Prak.Kimia Dasar I	1	MKK-1711	Prak.Kimia Dasar I	1
MKK-1712	Prak.Kimia Dasar II	1	MKK-1712	Prak.Kimia Dasar II	1
MKK-2702	Simetri dan Teori Grup	2	MKK-2703	Simetri dan Teori Grup	2
MKK-2701	Matematika untuk Kimia	2	Tidak ada		
MKK-2511	Praktikum Kimia Analitik I	1	MKK-2511	Praktikum Kimia Analitik I	1
MKK-2411	Praktikum Kimia Organik I	1	MKK-2411	Praktikum Kimia Organik I	1
MKK-2311	Praktikum Kimia Fisik I	1	MKK-2311	Praktikum Kimia Fisik I	1
MKK-2512	Praktikum Kimia Analitik II	1	MKK-2512	Praktikum Kimia Analitik II	1
MKK-2412	Praktikum Kimia Organik II	1	MKK-2412	Praktikum Kimia Organik II	1
MKK-2312	Praktikum Kimia Fisik II	1	MKK-2312	Praktikum Kimia Fisik II	1
MKK-3511	Praktikum Kimia Analitik III	1	MKK-3511	Praktikum Kimia Analitik III	1

KURIKULUM 2011			KURIKULUM 2016		
Kode	**Nama Mata Kuliah**	**sks**	**Kode**	**Nama Mata Kuliah**	**sks**
MKK-3211	Praktikum Kimia Anorganik I	1	MKK-3211	Praktikum Kimia Anorganik I	1
MKK-3212	Praktikum Kimia Anorganik II	1	MKK-3212	Praktikum Kimia Anorganik II	1
MKK-3412	Praktikum Kimia Organik III	1	MKK-3412	Praktikum Kimia Organik III	1
MKK-2301	Termodinamika Kimia	3	MKK-2301	Termodinamika Kimia	3
MKK-2302	Kimia Kuantum	2	MKK-2302	Kimia Kuantum	2
MKK-2303	Kinetika Kimia	3	MKK-2303	Kinetika Kimia	3
	Tidak ada		MKK-3302	Termodinamika Statistik	2
MKK-1501	Kimia Analitik Dasar I	2	MKK-1504	Kimia Analitik Dasar	3
MKK-1502	Kimia Analitik Dasar II	2			
MKK-2501	Kimia Pemisahan	3	MKK-2505	Kimia Pemisahan	2
MKK-3501	Analisis Instrumental II	2	MKK-3503	Analisis Instrumental II	3
MKK-1401	Kimia Organik Dasar I	2	MKK-1401	Kimia Organik Dasar I	2
MKK-1402	Kimia Organik Dasar II	2	MKK-1402	Kimia Organik Dasar II	2
MKK-2602	Biokimia II	2	MKK-2602	Biokimia II	2
MKK-3403	Elusidasi Struktur Senyawa Organik	2	MKK-3505	Elusidasi Struktur Senyawa Organik	2
MKK-3204	Elusidasi Struktur Anorganik	2	MKK-3502	Elusidasi Struktur Anorganik	2
MKK-4700	Penelitian Tugas Akhir	3	MKK-4701	Penelitian Skripsi	3
MKK-4710	Skripsi	2	MKK-4702	Skripsi	2
MKK-4720	Seminar Tugas Akhir	1	MKK-4703	Seminar Skripsi	1

4.8.17 Metode Pembelajaran

1. Metode Ceramah, yaitu metode pembelajaran denganmemberikan penjelasan secara lisan atas bahan pembelajaran kepada sekelompok mahasiswa (kelas)dalam jumlah yang relatif besar untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Dengan metode ceramah yang kreatif, dosen dapat mendorong timbulnya inspirasi bagi mahasiswa.Metode ini cocok untuk penyampaian bahan belajar yang berupa informasi dan jika bahan belajar tersebut sukar didapatkan atau suakr dipahami oleh mahasiswa.
2. Metode Diskusi, yaitu metode pembelajaran diskusi merupakan pembelajaran yang bersifat interaktif adalah proses pelibatan dua orang peserta atau lebih untuk berinteraksi saling bertukar pendapat, dan atau saling mempertahankan pendapat dalam pemecahan masalah sehingga didapatkan kesepakatan diantara mereka. Dibanding metode ceramah, metode diskusi dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan memecahkan masalah. Dalam transformasi pengetahuan, penggunaan metode diskusi hasilnya lambat dibanding penggunaan ceramah,sehingga metode ceramah lebih efektif untuk meningkatkan kuantitas pengetahuan mahasiswa dari pada metode diskusi.
3. Metode Demonstrasi, adalah metode pembelajaran yang sangat efektif untuk menolong mahasiswa mencari jawaban atas pertanyaan-pertanyaan seperti: Bagaimana cara mengaturnya? Bagaimana proses bekerjanya? Bagaimana proses mengerjakannya. Demonstrasi sebagai metode pembelajaran dengan memperlihatkan kepada seluruh kelas sesuatau proses, misalnya bekerjanya suatu instrument, metode sintesis, dsb..

4. Metode Pembelajaran Ceramah Plus adalah metode pembelajaran yang menggunakan lebih dari satu metode, yakni metode ceramah yang dikombinasikan dengan metode lainnya. Ada tiga macam metode ceramah plus, diantaranya yaitu: (1). Metode ceramah plus tanya jawab dan tugas; (2) Metode ceramah plus diskusi dan tugas; (3) Metode ceramah plus demonstrasi dan latihan.
5. Metode pembelajaran eksperimental adalah suatu cara pengelolaan pembelajaran di mana mahasiswa melakukan aktivitas percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri suatu yang dipelajarinya. Dalam metode ini mahasiswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri dengan mengikuti suatu proses, mengamati suatu obyek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri tentang obyek yang dipelajarinya.

4.8.18 Metode Penilaian

Metode penilaian mengikuti aturan di tingkat Fakultas, kecuali untuk PKL dan Skripsi akan diatur tersendiri di tingkat Program Studi.

BAB V DEPARTEMEN MATEMATIKA

5.1 PENDAHULUAN

1. Matematika merupakan bahasa dan alat dalam menganalisa dan menyelesaikan permasalahan nyata. Bidang matematika tidak selalu berkonotasi dengan perhitungan angka, melainkan mempelajari juga logika, penalaran, proses perumuman, abstraksi, pengamatan pola, pemodelan dan lain-lain. Peranan matematika dalam ilmu pengetahuan sangat strategis karena kekuatan bidang matematika adalah kemampuan pemodelan suatu permasalahan yang dicari pemecahannya.
2. Menyadari posisi strategis bidang matematika tersebut, Departemen Matematika FMIPA UGM mempunyai komitmen untuk unggul dalam penguasaan teori dan aplikatif dalam menerapkan hasil-hasil penelitiannya. Potensi yang sudah ada dan terus dikembangkan adalah menjalin kerjasama dengan berbagai fakultas yang ada di UGM, serta kerjasama dengan instansi lain, misalnya BMKG, rumah sakit, perusahaanasuransi, BPS, perusahaan TI, lembaga keuangan, BPPT, BIN dan lain-lain. Selain itu juga kerjasama dengan perguruan tinggi lain baik dalam negeri maupun luar negeri.
3. Departemen Matematika memberikan wadah pengembangan diri bagi para mahasiswanya, terutama dalam melatih daya nalar dan kemampuan menganalisa melalui program studi-program studinya. Selain memberikan materi teoritis, Departemen Matematika memberikan bekal kepada para mahasiswa untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari, misalnya masalah yang berkaitan dengan telekomunikasi, keuangan, perbankan, asuransi, biologi, kesehatan (seperti penyebaran penyakit), pengkodean, kendali, optimisasi, dan lain-lainnya.
4. Menurut program akademik yang ditawarkan, Departemen Matematika menyelenggarakan 4 (empat) Program Studi yang terdiri dari 2 (dua) Program Studi (PS) S1, yaitu PS S1 Matematika dan PS S1 Statistika, 1 (satu) PS S2 Matematika serta 1 (satu) PS S3 Matematika.
5. Menurut bidang keilmuan yang dikembangkan, Departemen Matematika memiliki 6 (enam)laboratorium yaitu Laboratorium Aljabar, Laboratorium Analisis,Laboratorium Matematika Terapan, Laboratorium Statistika,Laboratorium Komputasi Matematika dan Laboratorium Komputasi Statistika. Laboratorium Analisis, Laboratorium Aljabar, Laboratorium Matematika Terapan dan Laboratorium Komputasi Matematika adalah laboratorium-laboratorium utama pendukung jalannya kurikulum PS S1 Matematika. Sementara itu Laboratorium Statistika dan Laboratorium Komputasi Statistika adalah laboratorium-laborarium pendukung utama kurikulum PS S1 Statistika.
6. Departemen Matematika FMIPA UGM mempunyai komitmen untuk terus melestarikan ilmu yang menjadi bagiannya, baik bidang-bidang yang tergolong teoritis maupun aplikasi. Hal ini selaras dengan semangat UGM sebagai perguruan tinggi yang berkomitmen menjaga kelestarian ilmu-ilmu yang ada.

5.2 VISI

Visi Departemen Matematika adalah pada tahun 2025 menjadi rujukan tingkat nasional di bidang matematika dari segi teori dan terapan yang inovatif dan bertaraf internasional, yang mengabdi kepada kepentingan bangsa dan kemanusiaan dijiwai nilai-nilai budaya bangsa berdasarkan Pancasila.

5.3 MISI

Misi Departemen Matematika adalah :

1. mengembangkan kegiatan pendidikan yang inovatif untuk meningkatkan kualitas pendidikan bidang matematika,
2. mengembangkan dan menghasilkan penelitian untuk pengembangan teori maupun untuk mendukung penelitian bidang terapan,
3. mengembangkan peranan matematika secara umum pada bidang-bidang laindan masyarakat.

5.4 TUJUAN

Menjadikan Departemen Matematika FMIPA UGM sebagai tempat pengembangan bidang matematika terbaik di Indonesia dengan reputasi internasional melalui :

1. pendidikan bidang matematika yang berkualitas dalam rangka menghasilkan lulusan yang unggul dan kompeten,
2. hasil-hasil penelitian yang menjadi rujukan nasional untuk bidang sejenis yang responsif terhadap permasalahan masyarakat, bangsa, dan negara,
3. pengabdian kepada masyarakat yang mampu mendorong peningkatan kemandirian dan budaya menganalisa yang kritis dan bertanggungjawab,
4. tatakelola departemen yang berkeadilan, transparan, partisipatif, akuntabel, egaliter dan terintegrasi antar bidang guna menunjang efektivitas dan efisiensi pemanfaatan sumber daya,
5. kerjasama yang strategis, sinergis, dan berkelanjutan dengan para mitra baik dalam dan luar negeri dengan prinsip saling mengunntungkan.

5.5 SASARAN DAN STRATEGI PENCAPAIAN

Tabel 5.1. Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 1 : **pendidikan** bidang matematika yang berkualitas dalam rangka menghasilkan lulusan yang unggul dan kompeten

Sasaran	Strategi Pencapaian	Tahapan pencapaian				
		2016	2017	2018	2019	2020
Peningkatan jumlah lulusan yang terus mengembangkan ilmunya sebagai tolak ukur penguasaan konsep teoritis dan penguasaan salah satu cabang bidang matematika secara mendalam	a) Secara berkesinam-bungan melakukan perbaikan dan penyesuaian materi perkuliahan terhadap perkembangan ilmu b) Secara terus menerus meningkatkan mutu proses pembelajaran c) Peningkatan sistem penerimaan mahasiswa baru yang lebih selektif	Rasio lulusan yg melanj utkan S2				
Peningkatan jumlah lulusan yang mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan menggunakan kemajuan teknologi dalam penyelesaian masalah di kehidupan nyata	a) Peningkatan penerapan metode pembelajaran berwawasan penyelesaian masalahyang ada di masyarakat b) Pengembangan kurikulum yang disesuaikan dengan	Prosen tase lulusan yang bekerja di perusa haan				

	perkembangan ilmu danteknologi c) Peningkatankesiapan lulusan yang sesuaidengan kebutuhan pemangku kepentingan.					
Peningkatan jumlah lulusan yang mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis menggunakan bidang yang dikuasainya	a) Peningkatan kualitas soft skill mahasiswa b) Penguatan pendidikan karakter bagi mahasiswa	Prosentase lulusan 5 tahun terakhir yg menjadi staf ahli atau konsultan				
Peningkatan jumlah lulusan yang bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri, mudah beradaptasi dengan lingkungannya dan dapat diberi tanggung-jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.	a) Pengembanganorganisasikemahasiswaansebagaisarana berorganisasi danpembangunankarakterkebangsaan. b) Penguatan kerjasama dengan alumni atau perusahaan c) Pengembangan kesempatan magang atau kerja praktek bagi mahasiswa Penyelenggaraan program internasionali-sasi kurikulum	Prosentase lulusan 5 tahun terakhir yg sdh mempunyai posisi strategis				

Tabel 5.2. Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 2: hasil-hasil **penelitian** yang menjadi rujukan nasional untuk bidang sejenis yang responsif terhadap permasalahan masyarakat, bangsa, dan negara,

Sasaran	Strategi Pencapaian	Tahapan pencapaian				
		2016	2017	2018	2019	2020
Peningkatan jumlah hasil penelitian yang mampu menjawab permasalahan nyata baik dari sisi teoritis, aplikasi, dan komputasi	a) Pengembangan dan penguatan kerjasama penelitian antar bidang b) Pengembangan dan penguatan jejaring dengan mitra dari industri dan pemangku kepentingan c) Pengembangan dan penguatan kerjasama dengan penyandang dana penelitian d) Penguatan orientasi departemen sebagai pemberi solusi berbagai permasalahan nyata;	Jumlah judul penelitian				

Peningkatan jumlah publikasi pada jurnal tingkat nasional dan internasional bereputasi	a) Peningkatan dukungan insentif dan penghargaan kepada dosen-dosen untuk menerbitkan karya ilmiahnya di tingkat nasional dan internasional b) Peningkatan dukungan insentif dan penghargaan kepada dosen-dosen untuk melakukan penelitian c) Peningkatan dukungan insentif kepada dosen-dosen untuk mendiseminasikan hasil penelitiannya dalam forum ilmiah tingkat nasional dan internasional d) Pengembangan penyediaan media penerbitan e) Pengembangan penelitian berkelanjutan yang berorientasi pada roadmap pengembangan ilmu dan aplikasinya	Jml publikasi				

Tabel 5.3 Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 3: **pengabdian kepada masyarakat** yang mampu mendorong peningkatan kemandirian dan budaya menganalisa yang kritis dan bertanggungjawab

Sasaran	**Strategi Pencapaian**	**Tahapan pencapaian**				
		2016	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Meningkatnya jumlah kegiatan Pengabdian kepada Masyarakatantar bidang yang melibatkan mahasiswa, tenaga kependidikan, alumni dan pemangku kepentingan	a) Penguatan kerjasama antar bidang ilmu dalam kegiatan PkM b) Peningkatan jumlah program PkM yang melibatkan dosen, mahasiswa, tenaga kependidikan, alumni dan pemangku kepentingan c) Peningkatan kerjasama dengan unsur masyarakat sebagai batu pijakan untuk melaksanakan program PkM	Jml kegiatan PkM antar bidang				
Meningkatnya jumlah kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang hasilnya bermanfaat nyata bagi masyarakat.	a) Pembuatan program kegiatan PkM yang berangkat dari permasalahan di masyarakat b) Pendampingan yang berkesinambungan untuk	Jml keluaran PkM				

	masyarakat terhadap tindak lanjut program PkM					

Tabel 5.4 Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 4: **tatakelola** departemen yang berkeadilan, transparan, partisipatif, akuntabel, egaliter dan terintegrasi antar bidang guna menunjang efektivitas dan efisiensi pemanfaatan sumber daya

Sasaran	**Strategi Pencapaian**	**Tahapan pencapaian**				
		2016	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Peningkatan tata kelola departemen yang efisien, efektif dan optimal	a) Peningkatan pemanfaatan teknologi informasi yang terintegrasi dan optimal sebagai sarana komunikasi b) Pelaksanaan tatakelola departemen yang memenuhi kriteria pengelolaan yang baik					
Peningkatan kualitas dan akuntabilitas tata kelola penyelenggaraan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.	a) Peningkatan peran dosen dan tenaga kependidikan dalam memajukan dan meningkatkan performa departemen					
Peningkatan tata kelola sumber daya manusia yang terencana secara optimal	*a)* Pengembangan perencanaan SDM secara baik dan optimal b) Pengembangan kualitas SDM yang terencana dengan baik					
Peningkatan tata kelola keuangan yang transparan, akuntabel dan efektif	a) Pengelolaan sistem keuangan berbasis peraturan yang berlaku b) Pemanfaatan sistem manajemen aset dan keuangan sesuai tata kelola					
Peningkatan tata kelola sarana dan prasarana yang optimal	*a)* Pengembangan, Pendayagunaan, dan Pemeliharaan prasarana dan sarana fisik yang ramah lingkungan b) Peningkatan kapasitas dan kualitas layanan TIK					

Tabel 5.5 Sasaran dan Strategi Pencapaian untuk Tujuan 5: **kerjasama** yang strategis, sinergis, danberkelanjutan dengan para mitra baik dalam dan luar negeri dengan prinsip saling menguntungkan.

Sasaran	Strategi Pencapaian	Tahapan pencapaian				
		2016	2017	2018	2019	2020
Peningkatan jumlah kerjasama dengan institusi lain di dalam negeri dan luar negeri	a) Pengembangan jejaring kerjasama untuk memperkuat sumberdaya penyelenggaraan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat; b) Pengembangan program studi terakreditasi yang menghasilkan lulusan unggul berdasarkan kurikulum berstandar internasional.	Jml judul penelitian yg kerja sama dg institusi lain				
Peningkatan jumlah program dual degree, joint degree atau double degree dengan perguruan tinggi luar negeri	a) Peningkatan kerjasama dengan mitra dari institusi di luar negeri b) Peningkatan mutu lulusan sehingga bisa bersaing di tingkat internasional.	Jml program dual degree				
Peningkatan jumlah program kerjasama yang melibatkan perusahaan dan alumni	a) Pengembangan kerjasama departemen dengan alumni dan pemangku kepentingan b) Peningkatan kerjasama dalam pemanfaatan hasil penelitian					
Peningkatan peran alumni dalam ketiga unsur tridharma	a) Peningkatan intensitas dan efektifitas komunikasi antara alumni dan almamater. b) Peningkatan jumlah program,-program pengajaran, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang melibatkan alumni c) Penguatan jejaring alumni.					

5.6 SARANA DAN PRASARANA

Kegiatan belajar mengajar di lingkungan Departemen Matematika FMIPA UGM ditunjang dengan fasilitas fisik yang baik. Selain itu, fasilitas referensiDepartemen Matematika, Perpustakaan Fakultas MIPA, dan Perpustakaan Universitas memiliki banyak koleksi literatur yang bervariasi yang dapat menunjang proses pendidikan dan penelitian. Laboratorium Komputasi Matematika dan Laboratorium Komputasi Statistika memiliki komputer yang dilengkapi perangkat lunak yang baik untuk dimanfaatkan secara maksimal dalam beberapa mata kuliah praktikum yang bersifat wajib maupun pilihan. Akses perpustakaan dapat dilakukan secara online yang berisikan berbagai jurnal online termasuk arsip database Skripsi S1, Tesis S2 dan Disertasi S3.

Secara umum fasilitas yang berkaitan dengan sistem informasi untuk seluruh civitas akademika di Departemen Matematika adalah fasilitas koneksi internet (sharing seluruh fakultas di UGM) dan secara terus menerus ditingkatkan. Fasilitas *Software* dan *Hardware* untuk proses pembelajaran di Departemen Matematika cukup memadai. Proses pembelajaran dari beberapa matakuliah menggunakan komputer dalam Laboratorium Komputer yang berjumlah 3 Laboratorium dengan jumlah komputer sebanyak 67 unit. Untuk kegiatan praktikum, diusahakan untuk menggunakan *software* yang open source, sehingga dapat diperoleh secara gratis, namun beberapa kegiatan praktikum juga menggunakan *software* berlisensi. Software terinstall dalam setiap komputer di 3 unit Laboratorium Komputer Jurusan Matematika dengan jumlah yang cukup memadai.

Staf pengajar yang dimiliki oleh Departemen Matematika sampai tahun 2017 adalah sebanyak 49 orang tenaga pengajar tetap, yang berdasarkan jabatan fungsional dapat dilihat dalam daftar berikut ini.

Guru Besar:

1. Subanar, Drs., Ph.D., Prof.
2. Sri Wahyuni, S.U., Dr, Prof.
3. Sri Haryatmi, M.Sc, Dr., Prof. (Kepala Laboratorium Statistika)
4. Widodo, M.S., Dr., Prof.
5. Supama, M.Si, Dr. Prof. (Ketua Senat Fakultas MIPA, Ketua PS S2 Matematika)
6. Dedi Rosadi, S.Si., M.Sc., Dr.rer.nat., Prof. (Kepala Laboratorium Komputasi Statistika)
7. Ch. Rini Indrati, Dra., M.Si., Dr., Prof. (Ketua PS S1 Matematika)
8. Salmah, M.Si., Dr., Prof.

Lektor Kepala:

1. Yusuf, Drs., M.A.Math.
2. Zulaela, Drs., Dipl. Med., M.Si.
3. Diah Junia Eksi Palupi, Dra., M.S., Dr. (Kepala Laboratorium Aljabar)
4. Lina Aryati, Dra., M.S.,Dr.rer.nat.
5. Budi Surodjo, Dr., M.Si.
6. Abdurakhman, S.Si., M.Si., Dr. (Ketua PSS1 Statistika)
7. Gunardi, M.Si., Dr. (Wakil Dekan Bidang Keuangan, Aset danSDM)
8. Ari Suparwanto, M.Si, Dr.rer.nat (Ketua Departemen Matematika, Ketua PS S3 Matematika)
9. Sumardi, Drs, M Si., Dr.(Kepala Laboratorium Komputasi Matematika)
10. Atok Zulijanto S Si, M Si., Ph.D. (Sekretaris PS S3 Matematika)
11. Indah Emilia W., S.Si., M.Si ,.Dr.rer.nat (Sekretaris Departemen Matematika)
12. Imam Sholekhuddin, S.Si., M Si. (Kepala Laboratorium Analisis)

Lektor :

1. Sutopo, S Si , M Si. (sedang S3 di UGM)
2. Indarsih S Si, M Si., Dr.
3. Danardono, Drs., M.Ph., Ph.D. (Sekretaris PS S2 Matematika)
4. Herni Utami, S.Si., M.Si., Dr. (Sekretaris PS S1 Statistika)
5. Adhitya Ronnie Effendie, S.Si. M Sc. Dr.
6. Fajar Adi Kusumo, S.Si. M Si., Dr. (KepalaLaboratorium Matematika Terapan)
7. Yeni Susanti, S.Si. M Si., Dr.(Sekretaris PS S1 Matematika)
8. Solikhatun, S Si. M.Si., Dr.
9. Imam Sholekhuddin, S.Si., M Si. (Kepala Laboratorium Analisis)

Asisten Ahli
1. Al. Sutjijana, Drs., M.Sc., Dr.
2. Irwan Endrayanto Aloysius, S.Si., M.Sc., Dr.
3. Dwi Ertiningsih,S.Si., M.Si. (sedang S3 di Twente University, Belanda)
4. Danang Teguh Qoyyimi, S.Si., M.Sc., Dr.
5. Umi Mahnuna Hanung,S.Si.,M.Si. (sedang S3 di Amsterdam University, Belanda)
6. Yunita Wulan Sari, S.Si., M.Sc.

Asisten Dosen :
1. Nur Khusnussa'adah, S.Si., M.Sc.
2. Dewi Kartika Sari, S.Si., M.Sc. (sedang S3 di NIE NTU Singapura)
3. Nanang Susyanto, S.Si., M.Sc., Dr.
4. Noorma Yulia Megawati, S.Si., M.Sc. (sedang S3 di Groningen University, Belanda)
5. Hadrian Andradi, S.Si., M.Sc (sedang S3 di NIE NTU Singapura)
6. Zenith Purisha, S.Si., M.Sc (sedang S3 di Finlandia)
7. Vemmie Nastiti Lestari, S.Si., M.Sc
8. Rianti Siswi Utami, S.Si., M.Sc.
9. Rudi Adha Prihandoko, S.Si., M.Si
10. Ari Dwi Hartanto, S.Si., M.Sc.
11. Iwan Ernanto, S.Si., M.Sc.
12. Sekar Nugraheni, S.Si., M.Sc.
13. Rika Fitriani, S.Si., M.Sc

Adapun tenaga pengajar tidak tetap yang diminta mengajar di Departemen Matematika adalah:
1. Soeparna Darmawijaya , Dr., Prof.
2. Suryo Guritno, Drs., M.Stats.,.Ph.D., Prof.
3. Bambang Soedijono, Dr., Prof.,
4. Sardjono, Drs., S.U. ,
5. Moch. Tari, Drs., M.Si.

Selain bertatap muka langsung, komunikasi dengan dosen dapat melalui email.Tugas-tugas perkuliahan dapat diakses *online* melalui internet dan bahan ajar tersedia dalam bentuk E-learning (http://elisa.ugm.ac.id) yang dapat diakses dengan bebas oleh mahasiswa.

5.7 PENJAMINAN MUTU AKADEMIK

Sistem peningkatan dan pengendalian mutu di Departemen Matematika dilaksanakan selama proses pembelajaran berlangsung maupun di setiap akhir semester dalam proses audit mutu internal (AMI) yang dilaksanakan oleh Kantor Jaminan Mutu (KJM UGM). Proses penjaminan mutu dilakukan menganut lingkaran *Plan-Do-Check-Action*atas proses pendidikan di Departemen Matematika untuk mendapatkan suatu perbaikan terus menerus.

Untuk memperbaiki manajemen pembelajaran, yang berdampak pada penjaminan mutu hasil belajar, telah diusahakan *monitoring* dan pemberian umpan balik kepada mahasiswa dalam bentuk langsung melalui diskusi antara dosen dan mahasiswa dalam forum Tim TKS yang dibentuk oleh Departemen untuk setiap Program Studi untuk setiap jenjang akademik. Tim TKS terdiri dari para dosen dan mahasiswa mewakili mahasiswa per

pengelola program studi, pengelola departemen, dan pengelola fakultas untuk proses perbaikan secara terus menerus (quality assurance process).

Selain itu dilakukan juga peningkatan kualitas dosen-dosen Departemen Matematika untuk melakukan penelitian, publikasi hasil penelitiannya, dan melakukan kerjasama dengan mitra di dalam negeri dan di luar negeri. Proses Plan-Do-Check-Action untuk penelitian juga dilakukan dengan baik, mulai dari pengajuan proposal serta proses review proposal, dan

proses pelaksanaan penelitian serta monitoringnya, serta proses pelaporan dan review hasil penelitian akhir. Pelaksanaan evaluasi penelitian dilakukan oleh tim yang bergantung pada pemberi dana.

Dalam melakukan ukuran baku mutu,program studi-program studi S1, S2, dan S3 di Departemen Matematika menggunakan parameter berupa kualitas *textbook* yang digunakan dalam perkuliahan, kurikulum program studi S1 Matematika dan Statistika, S2 Matematika, dan S3 Matematika dari beberapa institusi di dalam dan luar negeri, kualitas proses belajar mengajar, keberhasilan lulusan Program Studi S1 Matematikadan Statistika, S2 Matematika, dan S3 Matematika dalam mempublikasikan karyanya dalam jurnal internasional, dan menjadi *invited speaker* di dalam dan luar negeri.

Hasil evaluasi internal setiap semester digunakan untuk menyempurnakan proses pembelajaran dan proses penyusunan tesis S1 pada semester berikutnya, yang bermuara pada pengembangan kurikulum program studi. Evaluasi eksternal oleh Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN PT) selalu dilakukan dan hasilnya telah ditunjukkan dengan selalu mendapatkan nilai “A” untuk seluruh Program Studi pada setiap pengajuan akreditasi Program Studi. Mengikuti Program Kantor Jaminan Mutu (KJM UGM), selain akreditasi oleh badan akreditasi nasional, Program Studi S1 Matematika pada tahun 2015 juga telah diakreditasi oleh AUN – QA (ASEAN University Network – Quality Assurance) dan mendapatkan nilai baik. Saat ini Program Studi S1 Matematika dan S1 Statistika sedang menyusun dokumen akreditasi internasional yang akan diajukan ke ASIIN untuk mendapatkan pengakuan dunia internasional sesuai dengan visi dan misinya untuk menjadi Program Studi bertaraf internasional. Selain itu juga dilakukan kerjasama dan kemitraan dalam bentuk riset kolaborasi. Hasil yang diperoleh digunakan untuk penyempurnaan kurikulum, proses pembelajaran dan penanganan prasarana dan sarana penunjang, serta perbaikan sistem administrasi, yang didukung dengan riset berkelanjutan. Kegiatan kerjasama dengan para mitradilakukan diantaranya dengan kegiatan kolokium, workshop baik untuk pengembangan penelitian maupun proses pembelajaran.

5.8 PROGRAM STUDI MATEMATIKA

5.8.1 Pendahuluan

Kurikulum 2016 Program Studi (PS) S1 Matematika FMIPA UGM merupakan kurikulum yang disusun berdasarkan

1. Kurikulum 2011 PS S1 Matematika FMIPA UGM.
2. Peraturan Pemerintah dan pemangku kebijakan.
3. Evaluasi TKS yang dilakukan minimal 2 kali tiap semester. TKS melibatkan wakil dosen dan mahasiswa.
4. Evaluasi PS S1 Matematika tiap 5 tahunan.
5. Benchmarking kurrikulum dengan program studi sejenis dari institusi dalam negeri (DN) dan luar negeri (LN).
6. Masukan dari alumni dan pengguna lulusan.
7. Panduan ASIIN.

Penyusunan Kurikulum 2016 PS S1 Matematika FMIPA UGM dilakukan dalam beberapa tahap. Tahap awal pada pertemuan-pertemuan di tingkat program studi, dilanjutkan pertemuan di tingkat departemen. Hasil di tingkat departemen dilanjutkan ke tingkat fakultas. Hasil akhir di tingkat fakultas diajukan ke Senat FMIPA UGM untuk mendapatkan telaah dan pengesahan.

5.8.2 Visi

Pada tahun 2025 menjadi Program Studi S1 Matematika yang unggul di bidang teori dan maju dari sisi aplikasi secara nasional dan bertaraf internasional.

5.8.3 Misi

Untuk memenuhi visi tersebut, Program Studi (PS) S1 Matematika Departemen Matematika FMIPA UGM mempunyai empat misi, yaitu

1. Menumbuh-kembangkan aktivitas pembelajaran melalui inovasi-inovasi baru untuk meningkatkan kualitas, efisiensi, dan relevansi pembelajaran matematika.
2. Menumbuh-kembangkan budaya penelitian di kelompok-kelompok bidang keahlian guna mendukung penelitian matematika dan terapannya.
3. Menumbuh-kembangkan peran dan aplikasi matematika pada berbagai bidang, sehingga terjalin kerjasama yang saling menguntungkan antara Program Studi S1 Matematika dengan pengguna matematika.
4. Menjadikan Program Studi S1 Matematika sebagai program studi yang memiliki sistem pengelolaan yang kredibel, transparan, akuntabel, bertanggung-jawab, dan adil.

5.8.4 Tujuan (Programme Objective/PO)

Menghasilkan Sarjana S1 Matematika yang:

PO 1: unggul di bidang matematika teori dan mampu menerapkan pada beberapa permasalahan terkait persamaan diferensial dan optimisasi.

PO 2: adaptif serta mampu melanjutkan studi pada bidang matematika maupun bidang lain yang terkait.

PO 3: mampu mengikuti perkembangan IPTEK, *literate* dalam TI, terampil dalam komputasi matematika.

PO 4: mempunyai rasa tanggung-jawab, kepercayaan diri, kematangan emosi, etika dan kepribadian sebagai pembelajar sepanjang hayat (*lifelong learner*).

Penyusunan *PO* PS S1 Matematika FMIPA UGM disesuaikan dengan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) Level 6, yaitu:

1. Mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan IPTEKS pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi.
2. Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural.
3. Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri dan kelompok.
4. Bertanggung-jawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung-jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.

Pemetaan *PO* PS S1 Matematika FMIPA UGM dan KKNI Level 6

KKNI Level / PO	KKNI 1	KKNI 2	KKNI 3	KKNI 4
PO 1	S	S	M	L
PO 2	M	S	S	M
PO 3	S	L	M	L
PO 4	L	L	M	S

S: strong M:medium L:light

5.8.5 Sasaran

1. Secara berkesinambungan melakukan perbaikan dan penyesuaian terhadap relevansi, kompetensi, dan efisiensi program studi matematika.
2. Meningkatkan layanan pada masyarakat dalam bidang penelitian, pelatihan, konsultasi, jasa, dan lain-lain.
3. Mampu menghasilkan publikasi tingkat nasional dan internasional.
4. Terwujudnya sistem pengelolaan program studi yang terakreditasi secara nasional dan internasional.

5.8.6 Strategi pencapaian sasaran dilakukan sebagai berikut:

1. Secara berkesinambungan melakukan perbaikan dan penyesuaian terhadap relevansi, kompetensi, dan efisiensi matematika. Hal ini dilakukan dengan:
   a. Usaha peningkatan IPK Lulusan, peningkatan prosentase kelulusan tepat waktu, peningkatan prosentase jumlah lulusan dengan IPK >= 3,00, dan penurunan rerata lama studi melalui:
      i. Perbaikan metode belajar-mengajar dan pembimbingan akademik/tugas akhir
      ii. Perbaikan fasilitas pembelajaran
      iii. Standartisasi *asessment.*
      iv. Mengadakan tutorial untuk mata kuliah yang penting dan grader untuk mata kuliah dasar.
      v. Penggalian umpan-balik dosen-mahasiswa.
      vi. Peningkatan intensitas pembimbingan.
   b. Mendorong para dosen untuk menjadi anggota organisasi matematika sesuai bidang penelitian (HPA, Kamindo, dll), organisasi profesi nasional IndoMS, maupun internasional

   c. Mendorong para dosen untuk mengikuti seminar, workshop, dan konperensi, baik nasional maupun internasional
   d. Melalui Departemen Matematika memberikan bantuan dana keikutsertaan dalam forum ilmiah
2. Meningkatkan layanan pada masyarakat dalam bidang penelitian, pelatihan, konsultasi, jasa dll.
   a. Meningkatkan kerjasama dengan institusi di luar UGM.
   b. Meningkatkan layanan kepada masyarakat pengguna matematika.
3. Mampu menghasilkan publikasi tingkat nasional dan internasional
   a. Mendorong para dosen untuk mempublikasikan hasil penelitiannya ke dalam Jurnal Matematika, baik Nasional, maupun internasional.
   b. Mendorong para dosen untuk mengikuti seminar baik nasional maupun internasional dengan memberikan insentif pembiayaan.
   c. Melalui Departemen Matematika memberikan insentif publikasi ilmiah.
4. Terwujudnya sistem pengelolaan program studi yang terakreditasi secara nasional dan internasional
   a. Mempersiapkan sarana dan prasarana penunjang pembelajaran dalam bahasa Inggris
   b. Mengajukan akreditasi internasional (ASIIN).
   c. Mengajukan kembali akreditasi nasional melalui BAN PT atau LAM.
   d. Mengimplementasikan budaya mutu melalui Audit Mutu Internal (AMI) KJM UGM.
   e. Bekerja sama dengan PT dalam dan luar negeri untuk peningkatan mutu program studi.

   Target dalam 5 tahun ke depan dalam peningkatan efisiensi akademik.

	2016	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Rerata IPK	3,08	3,10	3,12	3,14	3,15
Rerata Lama Studi (th)	5,20	5,15	5,10	5,05	5,00
Lulus Tepat Waktu	3,00%	4,00%	5,00%	5,50%	6,00%
IPK>=3	60%	62,5%	65%	67,5%	70%

5.8.7 Dasar Penyusunan Kurikulum 2016

Dengan memperhatikan **SWOT** (Strength, Weakness, Opportunity, and Threat), Program Studi S1 Matematika secara kontinu melakukan perbaikan kurikulum dengan meningkatkan **RAISE** (**R**elevance, **A**cademic atmosphere, **I**nternal management and organization, **S**ustainability, **E**fficiency and productivity).

Selanjutnya, berdasarkan *Programme Objective dan Learning Outcomes* PS S1 Matematika FMIPA UGM disusun Kurikulum 2016 PS S1 Matematika FMIPA UGM yang merupakan kurikulum berbasis kompetensi. Penyusunan dilakukan dengan memperhatikan:

1. Pedoman Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi dan Penilaian Hasil Belajar (Kep. Mendiknas No. 232/U/2000).
2. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.
3. **Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia** Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 73 Tahun 2013 Tentang Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI).
4. Peraturan Pemerintah No. 19/2005, Keputusan Mendiknas No. 045/2002 tentang kurikulum inti Perguruan Tinggi dan Surat Keputusan Rektor UGM No. 581/P/SK/HT/2010 tentang Panduan Penyusunan Kurikulum 2016 Jenjang Sarjana.

5. Hasil Rapat Senat FMIPA UGM tentang mata kuliah bersama tingkat fakultas, yaitu Mata Kuliah Dasar ke-MIPA-an yang meliputi Kalkulus I, Kimia Dasar I, Fisika Dasar I, dan Pemrograman I masing-masing 3 SKS di Semester I.
6. Penerawangan ke depan (*Foresighting*) pengembangan keilmuan FMIPA UGM 2016.
7. Masukan Alumni, Pengguna, dan Mahasiswa pada mata kuliah wajib maupun mata kuliah pilihan beserta proses pembelajarannya.

5.8.8 Profesi/Lapangan Kerja Lulusan

Mengingat ilmu matematika yang sifatnya universal, profesi/lapangan kerja lulusan cukup beragam. Berdasarkan hasil penelusuran alumni diperoleh data, alumni di antaranya bekerja di bidang pendidikan (guru dan dosen), penelitian (peneliti), lembaga pemerintah (kementrian), perbankan (BNI, BRI, Mandiri, dll), Aktuaria, IT (Packet System, IBM, Jati Solution, Gameloft, dll), perusahaan (ASTRA, ELNUSA, IPCO-Internasional bergerak di bidang pertambangan batubara, dll), BMKG, BPPS, serta beberapa perusahaan di luar negeri.

5.8.9 Profil Lulusan

Secara garis besar Profil Lulusan PS S1Matematika diharapkan akan berprofesi sebagai:

1. Akademisi.
2. Asisten Peneliti
3. Konsultan
4. Praktisi (Industri, Jasa, Pemerintahan).

5.8.10 Keluaran/Capaian Pembelajaran (*Learning Outcome*/*LO*)

Berdasarkan tujuan penyelenggaraan program, PS S1 Matematika merumuskan Sembilan (9) Keluaran Pembelajaran (***Learning Outcome*/*LO***). Penyusunan dilakukan dengan memperhatikan:

1. Dokumen **"Undergraduate Programs and Courses in the Mathematical Sciences: CUPM Curriculum Guide 2004"** dipublikasikan oleh MAA http://www.maa.org/sites/default/files/pdf/CUPM/cupm2004.pdf
2. Dokumen **"CUPM Discussion Papers about Mathematics and the Mathematical Sciences in 2010: What Should Students Know?"** dipublikasikan oleh MAA http://www.maa.org/sites/default/files/pdf/CUPM/math-2010.pdf
3. Dokumen "2015 CUPM Curriculum Guide to Majors in the Mathematical Sciences" dipublikasikan oleh MAA
4. http://www.maa.org/sites/default/files/pdf/CUPM/pdf/CUPMguide_print.pdf
5. Dokumen **"The SIAM Report on Mathematics in Industry 2012"** dipublikasikan oleh SIAM http://www.siam.org/reports/mii/2012/report.php
6. Dokumen **"Rekommendasi Capaian Pembelajaran serta Struktur Kurikulum Minimal untuk Program S1 Matematika"** tahun 2006 yang direvisi pada September 2013 oleh The Indonesian Mathematical Society (IndoMS).
7. SK Kepmendiknas No. 232/U/2000 dan 045/U/2002 tentang kurikulum dan penilaian di universitas.
8. Rekomendasi dari alumni dan stakeholders (pengguna) melalui **"Policy Study" (**PHK A3 2005-2007).
9. Penjaringan langsung melalui pertemuan maupun melalui korespondensi email (2008 – 2016).

10. Dokumen hasil *benchmarking* dengan
    a. Program Studi Matematika di luar negeri: Nanyang Technological University (NTU), National Institute for Education (NIE), University of Graz (Uni. Graz), and University of Wollongong, Australia, University of Twente, The Netherland, and University of Waterloo, Amerika.
    b. Program Studi Matematika di dalam negeri: Universitas Indonesia (UI) Jakarta dan Institut Teknologi Bandung (ITB) Bandung.
    c. Hasil kunjungan ke ASIIN Accreditation Board (http://www.asiin-ev.de/pages/en/asiin-e.-v.php) (Proyek WCRU 2009) dan Pelatihan ASIIN 25 – 27 Mei 2016.
    d. Dokumen AUN dan General Criteria ASIIN.
    e. Dokumen BAN PT (http://ban-pt.kemdiknas.go.id/).

Keluaran Pembelajaran(*Learning Outcomes*/LO) PS S1 Matematika disampaikan sebagai berikut:

LO 1:	Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berjiwa Pancasila dan memiliki kesadaran akan kepentingan bangsa.
LO 2:	Mampu mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan terkait matematika.
LO 3:	Mampu mengembangkan cara berpikir matematis dan logis dan mampu membuat dugaan-dugaan serta penyelidikan benar tidaknya beberapa dugaan (conjecture).
LO 4:	Memiliki pengetahuan yang cukup dalam bidang teknologi informasi dan terampil menggunakannya untuk mendukung pembelajaran dan penelitian matematika.
LO 5:	Memiliki pengetahuan yang komprehensif di bidang pemodelan matematika serta mampu menyusun model matematika berbagai permasalahan, baik di matematika maupun di bidang lain seperti sains atau kehidupan sehari-hari serta mampu menentukan strategi pemecahannya.
LO 6:	Mampu mengidentifikasi pola-pola dasar dan bentuk-bentuk analogi serta mampu melakukan generalisasi dan abstraksi.
LO 7:	Mampu mengkomunikasikan bahasa matematika baik secara lisan maupun tulisan dengan tepat, jelas dan terorganisasi.
LO 8:	Memiliki tanggung-jawab, kepercayaan diri, kematangan emosional, etika dan kesadaran menjadi pembelajar sepanjang hayat.
LO 9:	Mampu mengaplikasikan pengetahuan matematis dalam karier yang terkait dengan bidang matematika atau untuk melanjutkan studi pada program pasca sarjana.

Pemetaan LO dan Taksonomi Bloom

Capaian Pembelajaran (LO) terhadap kesesuaian capaian Skill, Kompetensi, dan Analisis di Taksonomi Bloom disampaikan di dalam tabel berikut.

	LO 1	*LO 2*	*LO 3*	*LO 4*	*LO 5*	*LO 6*	*LO 7*	*LO 8*	*LO 9*
Pengetahuan *(Knowledge)*		v	v	v	v				
Ketrampilan *(Skill)*		v		v	v	v	v		v
Kompetensi *(Competence)*	v	v	v		v	v		v	v

5.8.11 Bahan Kajian

Bahan kajian mengacu pada rekomendasi IndoMS 2015 dan kondisi program stusi S1 Matematika FMIPA UGM.

Dalam menjalankan kurikulum, PS S1 Matematika FMIPA UGM didukung oleh 4 (empat) Laboratorium Keilmuan di Departemen Matematika dan Laboratorium Keilmuan di luar Departemen Matematika, Departemen, maupun Fakultas di lingkungan UGM, bahkan dari universitas lain yang terkait.

Empat Laboratorium di Departemen Matematika FMIPA UGM tersebut adalah:

1. **Laboratorium Analisis** yang bertanggung-jawab terhadap isi perkuliahan Kalkulus, Pengantar Analisis Real, Fungsi Variabel Kompleks, dan Geometri beserta mata kuliah pilihan yang terkait.
2. **Laboratorium Aljabar** yang bertanggung jawab terhadap isi perkuliahan Logika Matematika, Aljabar Linear, Pengantar Struktur Aljabar, dan Matematika Diskrit beserta mata kuliah pilihan yang terkait.
3. **Laboratorium Matematika Terapan** yang bertanggung jawab terhadap isi perkuliahan Model Matematika, Persamaan Diferensial (Persamaan Diferensial Elementer, Persamaan Diferensial Parsial, Pengantar Masalah Syarat Batas, Teori Sistem, Teori Kendali, Sistem Dinamik, dll), dan Optimisasi (Program Linear, Riset Operasi, Teori Optimisasi), beserta mata kuliah pilihan yang terkait.
4. **Laboratorium Komputasi Matematika** yang bertanggungjawab terhadap mata kuliah Matematika Komputasi, meliputi Analisis Numerik dan Komputasi Persamaan Diferensial, Optimisasi, dan Aljabar. Analisis Konvergensi Algoritma, Estimasi Galat. Algoritma yang diperoleh diimplementasikan dalam program pada praktikum.

Sedangkan Laboratorium Keilmuan di Departemen Matematika FMIPA UGM, Departemen di FMIPA di luar Departemen Matematika, dan Fakultas di lingkungan UGM serta universitas yang mendukung adalah:

a. Laboratorium Statistika Departemen Matematika FMIPA UGM
b. Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika Instrumentasi, Departemen Fisika dan Departemen Kimia.
c. Fakultas/Universitas lain yang terkait.

Daftar **Kemampuan Dasar dan bahan kajian lain**

No.	Kemampuan dasar	Bahan Kajian
1	Dasar-dasar Matematika	Himpunan
		Relasi dan fungsi
		Logika
		Metode Pembuktian
		Sistem Bilangan Asli, bulat, dan rasional
2	Kalkulus Diferensial dan Integral	Sistem bilangan real
		Fungsi
		Limit
		Kekontinuan
		Derivatif
		Integral
		Barisan
		Deret
		Fungsi bernilai vektor

		Fungsi 2 perubah atau lebih
		Derivatif parsial
		Integral rangkap dua dan tiga
3	Persamaan diferensial biasa	Persamaan diferensial biasa
4	Aljabar Linear Elementer	Sistem Persamaan Linear
		Matriks
		Ruang vektor
		Transformasi Linear
		Ortogonalisasi
		Nilai dan vector eigen
		Diagonalisasi dan dekomposisi
		Bentuk Kuadrat
5	Dasar Optimisasi	Program Linear
6	Geometri	Geometri bidang dan ruang
7	Statistika Dasar	Jenis data
		Statistika Deskriptif
		Ukuran Pemusatan dan Penyebaran
		Peluang
		Sebaran dan distribusi peluang
		Distribusi sampling
		Pengenalan uji hipotesis
		Interval konfidensi
		Analisis regresi linear sederhana
8	Matematika Diskrit	Kombinasi dan permutasi
		Tiga Prinsip Utama
		Dasar-dasar teori graf
9	Dasar-dasar Komputer dan Pemrograman	Sistem operasi
		Office
		Pengenalan software aplikasi matematika/Statistika (Matlab, SPSS, dll)
		Dasar-dasar Pemrograman
10	Dasar-dasar ke-MIPA-an	Kalkulus I
		Fisika dasar
		Kimia Dasar
		Pemrograman
11	Dasar-dasar sikap dan ilmu umum	Agama
		Pancasila
		Kewarganegaraan
		P. Filsafat Ilmu
		Bahasa Inggris
		KKN

Kemampuan Lain

No.	Kemampuan Lanjut	Bahan Kajian
1	Persamaan diferensial parsial	Teori dan metode persamaan diferensial (Persamaan diferensial biasa dan parsial)
		Fungsi Khas
		Masalah Syarat Batas
2	Analisis Numerik	Pengantar Analisis Numerik
		Matematika Komputasi
		Aljabar linear Numerik
3	Struktur Aljabar	Grup
		Ring
		Aljabar linear
4	Analisis Real (Teori kalkulus)	Teori kalkulus diferensial dan integral
5	Fungsi Kompleks	Fungsi Analitik
		Integral
		Residu
6	Geometri	Generalisasi geometri
7	Teori Peluang dan stokastik	Teori probabilitas
		Stokastik
8	Optimisasi	Riset Operasi
		Optimisasi non linear
		Jaringan
9	Pemodelan	Pemodelan matematika
10	Tugas Akhir	TA Studi literature (TA I)
		TA Skripsi (TA II)
11	Graf, Pengkodean, dan Kriptografi	Graf
		Kombinatorik
		Pengkodean
		Kriptografi
12	Sistem dinamik	Sistem dinamik kontinu
		Sistem dinamik diskrit
13	Teori Sistem dan Kendali	Pengantar Teori Permainan
		Pengantar Teori sistem
		Pengantar Teori Kendali
14	Minat Analisis	Pengantar Analisis Fungsional
		Pengantar Topologi
		Pengantar Teori Ukuran dan integral Lebesgue
		Pengantar Diferensial Geometri
		Kapita Selekta Analisis
15	Minat Aljabar	Pengantar Teori Semigrup
		Aljabar Linear Terapan I
		Aljabar Linear Terapan II
		Pengantar Teori Modul
		Kapita Selekta Aljabar
16	Minat Terapan	Kapita Selekta Matematika Terapan

No.	Kemampuan Lanjut	Bahan Kajian
17	Minat Matematika Komputasi	Kapita Selekta Komputasi Matematika
18	Statistika inferensi	Analisis Data Eksploratif
		Analisis Regresi Terapan
		Metode Survei Sampel
19	Aktuaria	Dasar-dasar ekonomi mikro
		Dasar-dasar ekonomi makro
		Pengantar Teori statistika
		Pengantar matematika finansial
20	Statistika pemerintahan	Statistika untuk pemerintah

5. Tabel Keterkaitan antara MKW dan MKP dengan Bahan Kajian

No.	Kemampuan Dasar	Mata kuliah untuk mencapai Bahan Kajian	Status Mata kuliah
1	Dasar-dasar Matematika	Pengantar Logika Matematika	Wajib
		Teori Himpunan	Wajib
2	Kalkulus Diferensial dan Integral	Kalkulus I	
		Kalkulus II	Wajib
		Kalkulus Multivariabel I	Wajib
		Kalkulus Multivariabel II	Wajib
		Kalkulus Lanjut	Wajib
		Anlalisis Vektor	Pilihan
3	Persamaan diferensial biasa	Persamaan Diferensial Elementer	Wajib
4	Aljabar Linear Elementer	Aljabar Linear Elementer	Wajib
		Aljabar Linear Numerik	Pilihan
5	Dasar Optimisasi	Program Linear	Wajib
6	Geometri	Geometri Analitik	Wajib
		Geometri Transformasi	Wajib
7	Statistika Dasar	Metode Statistika I	Wajib
		Metode Statistika II	Pilihan
8	Matematika Diskrit	Matematika Diskrit I	Wajib
		Matematika Diskrit II	Wajib
9	Dasar-dasar Komputer dan Pemrograman	Pemrograman I	
		Prakt. Pemrograman I	Wajib
		Pemrograman I	Pilihan
		Prakt. Pemrograman I	Pilihan
10	Dasar-dasar ke-MIPA-an	Kalkulus I	Wajib
		Fisika Dasar I	Wajib
		Kimia Dasar I	Wajib
		Pemrograman	Wajib

11	Dasar-dasar sikap dan ilmu umum	Agama (Islam, Kristen, Katholik, Hindu, dan Budha sesuai dengan agama masing-masing mahasiswa)	Wajib
		Pancasila	Wajib
		Kewarganegaraan	Wajib
		P. Filsafat Ilmu	Wajib
		Bahasa Inggris	Wajib
		KKN	Wajib
		Kewirausahaan	Pilihan
		Kerja Praktek	Pilihan

No.	Kemampuan Lanjut	Mata kuliah untuk mencapai Bahan Kajian	Status Mata kuliah
1	Persamaan diferensial parsial	Pengantar Persamaan Diferensial Parsial	Wajib
		Pengantar Teori Persamaan Diferensial	Pilihan
		Pengantar Masalah Syarat Batas	Pilihan
2	Analisis Numerik	Pengantar Analisis Numerik	Wajib
		Matematika Komputasi	Wajib
		Aljabar linear Numerik	Pilihan
3	Struktur Aljabar	Pengantar Struktur Aljabar I	Wajib
		Pengantar Struktur Aljabar II	Wajib
		Aljabar Linear	Wajib
		Teori Grup Hingga	Pilihan
4	Analisis Real (Teori kalkulus)	Pengantar Analisis I	Wajib
		Pengantar Analisis II	Wajib
5	Fungsi Kompleks	FV Kompleks I	Wajib
		FV Kompleks II	Wajib
6	Geometri	Geometri	Pilihan
		Geometri Euclide di ruang dimensi-n	Pilihan
		Pengantar Geometri Fraktal	Pilihan
7	Teori Peluang dan stokastik	Pengantar Teori Probabilitas	Wajib
		Stokastik	Wajib
8	Optimisasi	Riset Operasi	Pilihan
		Pengantar Optimisasi	Pilihan
9	Pemodelan	Pengantar Model Matematika	Wajib
		Matematika Biologi	Pilihan
10	Tugas Akhir	TA Studi literature (TA I)	Wajib
		TA Skripsi (TA II)	Wajib
11	Graf, Pengkodean, dan Kriptografi	Pengantar Teori Graf	Pilihan
		Pengantar Kombinatorik	Pilihan
		Pengantar Teori Pengkodean	Pilihan
		Pengantar Teori Kriptografi	Pilihan

No.	Kemampuan Lanjut	Mata kuliah untuk mencapai Bahan Kajian	Status Mata kuliah
12	Sistem dinamik	Sistem Dinamik	Pilihan
		Pengantar Teori Ergodik	Pilihan
13	Teori Sistem dan Kendali	Pengantar Teori Permainan	Pilihan
		Pengantar Teori Sistem	Pilihan
		Pengantar Teori Kendali	Pilihan
14	Minat Analisis	Pengantar Analisis Fungsional	Pilihan
		Pengantar Topologi	Pilihan
		Pengantar Teori Ukuran dan integral Lebesgue	Pilihan
		Pengantar Diferensial Geometri	Pilihan
		Kapita Selekta Analisis	Pilihan
15	Minat Aljabar	Pengantar Teori Semigrup	Pilihan
		Aljabar Linear Terapan II	Pilihan
		Aljabar Linear Terapan II	Pilihan
		Pengantar Teori Modul	Pilihan
		Kapita Selekta Aljabar	Pilihan
16	Minat Terapan	Kapita Selekta Matematika Terapan A	Pilihan
		Kapita Selekta Matematika Terapan B	Pilihan
17	Minat Matematika Komputasi	Kapita Selekta Komputasi Matematika	Pilihan
18	Statistika inferensi	Analisis Data Eksploratif	Pilihan
		Analisis Regresi Terapan	Pilihan
		Metode Survei Sampel	Pilihan
		Pengendalian Kualitas Statistika	Pilihan
19	Aktuaria	Pengantar Matematika Finansial I	Pilihan
		Pengantar Akuntansi Aktuaria I	Pilihan
		Pengantar Statistika Matematika I	Pilihan
		Pengantar Ekonomi Mikro	Pilihan
		Pengantar Matematika Finansial II	Pilihan
		Pengantar Ekonomi Makro	Pilihan
		Pengantar Statistika Matematika II	Pilihan
		Pengantar Akuntansi Aktuaria II	Pilihan
		Pengantar Runtun Waktu	Pilihan
		Pengantar Matematika Aktuaria I	Pilihan
		Pengantar Teori Risiko Aktuaria I	Pilihan
		Pengantar Teori Risiko Aktuaria II	Pilihan
		Analisis Data Survival	Pilihan
		Pengantar Matematika Aktuaria II	Pilihan
20	Statistika pemerintahan	Statistika Ofisial	Pilihan

Kurikulum PS S1 Matematika FMIPA UGM memiliki struktur sebagai berikut:

Kelompok mata kuliah	Nama mata kuliah terkait
Mata kuliah aras Universitas (11 SKS)	Mata kuliah wajib: Agama (2 SKS), Pancasila (2 SKS), Kewarganegaraan (2 SKS), Pengantar Filsafat Ilmu (2 SKS), KKN (3 SKS).
Mata Kuliah aras Fakultas (12 SKS)	Mata kuliah wajib: Kalkulus I (3 SKS), Fisika Dasar I (3 SKS), Kimia Dasar I (3 SKS), Pemrograman I (3 SKS).
Mata Kuliah aras Departemen (5 SKS)	Mata kuliah wajib: Bahasa Inggris (2 SKS) dan Pengantar Proses Stokastik (3 SKS).
Mata Kuliah aras PS generik (79 SKS)	Mata kuliah wajib yang bukan mata kuliah Universitas dan Fakultas, meliputi Tugas Akhir (6 SKS) dan mata kuliah bidang: • Analisis (24 SKS: Kalkulus, Geometri, Fungsi Kompleks, dan Pengantar Analisis); • Aljabar (Pengantar Logika Matematika, Teori Himpunan, Matematika Diskrit, Aljabar Linear Elementer, Pengantar Struktur Aljabar, Aljabar Linear); • Matematika Terapan (12 SKS: Persamaan Diferensial Elementer dan Parsial, Program Linear, Pengantar Model Matematika); • Komputasi Matematika (7 SKS: Praktikum Pemrograman I, Pengantar Analisis Numerik, dan Matematika Komputasi), dan • Statistika (6 SKS: Metode Statistika I, Pengantar Teori Probabilitas).
Mata kuliah aras PS nongenerik (Minimal 37 SKS)	Mata kuliah Pilihan. Mahasiswa memilih berdasarkan minat yang ditekuni. Bidang minat meliputi bidang Analisis, Aljabar, Matematika Terapan, dan Komputasi Matematika.

5.8.12 Mata Kuliah Wajib

Pada Kurikulum 2016, beberapa mata kuliah disertai praktikum. Hal berbeda dengan Kurikulum 2011, SKS teori dan praktikum dijadikan satu.

Kurikulum 2016 Program Studi S1 Matematika Departemen Matematika FMIPA UGM terbagi atas 2 (dua) Kelompok Mata Kuliah, yaitu:

a. Mata Kuliah Wajib dengan total bobot 107 SKS dan
b. Mata Kuliah Pilihan berbobot minimal 37 SKS yang dapat dipilih dari mata kuliah pilihan yang tersedia pada Program Studi S1 Matematika atau Program Studi/DepartemenFakultas atau Universitas lain.

Kurikulum 2016 dilengkapi dengan mata kuliah yang digunakan di kesetaraan Sertifikasi dengan PAI **(Persatuan Aktuaris Indonesia)**. Nama mata kuliah ditandai dengan kode ♦.

Berikut ini disampaikan keterangan lambang dan singkatan yang terdapat di dalam daftar mata kuliah.

a. Untuk mata kuliah prasyarat

Lambang	Arti lambang
*	pernah diambil dan menempuh ujian akhir
**	dapat diambil bersamaan
Tanpa bintang	mendapat nilai minimal D

b. Untuk mata kuliah yang disertai praktikum ditandai dengan besar SKS mata kuliah (1). Sebagai contoh mata kuliah Program Linear 3 (1) berarti mata kuliah Program Linear berbobot 3 SKS dan disertai praktikum.

c. Untuk mata kuliah pilihan

Lambang	Arti lambang
♥	mata kuliah pilihan terarah bidang Matematika Terapan
♦	mata kuliah untuk kesetaraan sertifikasi PAI

DAFTAR MATA KULIAH WAJIB

Sem	No	Kode	Mata Kuliah	SKS	Prasyarat	Keterangan	Pengampu
I:	1	MMM-1101	Kalkulus I	3			Departemen Matematika
	2	MFF-1011	Fisika Dasar I	3			Departemen Fisika
	3	MKK-1101	Kimia Dasar I	3			Departemen Kimia
	4	MII-1201	Pemrograman I	3			Departemen IKE
	5	MII-1202	Praktikum Pemrograman I	1			Departemen IKE
	6	MMM-1208	Pengantar Logika Matematika	3			Lab. Aljabar
	7	UNU-100x	Agama	2		**UNU-1000 Islam** **UNU-1001 Katolik** **UNU-1002 Kristen** **UNU-1003 Hindu** **UNU-1004 Budha** **UNU-1005 Konghucu**	Universitas
	8	MMS-1404	Metode Statistika I	3 (1)		Mata kuliah disertai praktikum	Lab. Statistika
Jumlah SKS				**21**			
II	1	MMM-1102	Kalkulus II	3	MMM-1101*		Lab. Analisis
	2	MMM-1106	Geometri Analitik	3	MMM-1101*		Lab. Analisis
	3	MMM-1202	Aljabar Linear Elementer	3			Lab. Aljabar
	4	MMM-1206	Matematika Diskrit I	2	MMM-1208*		Lab. Aljabar
	5	MMM-1203	Pengantar Struktur Aljabar I	3	MMM-1208*		Lab. Aljabar
	6	MMM-1204	Teori Himpunan	2	MMM-1208*		Lab. Aljabar
	7	MMM-1001	Bahasa Inggris	2			Departemen Matematika
	8	UNU-1010	Pancasila	2			Universitas
Jumlah SKS				**20**			
III	1	MMM-2109	Kalkulus Multivariabel I	2	MMM-1102* MMM-1106*		Lab. Analisis
	2	MMM-2201	Pengantar Struktur Aljabar II	3	MMS-1203*		Lab. Aljabar
	3	MMM-2301	Persamaan Diferensial Elementer	3	MMM-1102*		Lab. Matematika Terapan
	4	MMS-2410	Pengantar Model Probabilitas	3	MMM-1102*		Lab. Statistika
	5	MMM-2207	Matematika Diskrit II	2	MMM-1206*		Lab. Aljabar
	6	MMM-2114	Geometri Transformasi	2	MMM-1106*		Lab. Analisis
	7	MMM-2312	Program Linear	3 (1)	MMM-1202*	Mata kuliah disertai praktikum	Lab. Matematika Terapan dan Lab. Komputasi Matematika
Jumlah SKS				**18**			

Sem	No	Kode	Mata Kuliah	SKS	Prasyarat	Keterangan	Pengampu
IV	1	MMM-2110	Kalkulus Multivariabel II	2	MMM-2109* (PS S1 Matematika), MMS-2428* (PS S1 Statistika)		Lab. Analisis
	2	MMM-2111	Kalkulus Lanjut	2	MMM-1102*		Lab. Analisis
	3	MMM-2112	Fungsi Variabel Kompleks I	2	MMM-2109*		Lab. Analisis
	4	MMM-2202	Aljabar Linear	3	MMM-1202* MMM-2201*		Lab. Aljabar
	5	MMM-2401	Pengantar Analisis Numerik	3 (1)	MMM-2301*	Mata kuliah disertai praktikum	Lab. Komputasi Matematika
	6	MMM-2310	Pengantar Persamaan Diferensial Parsial	3	MMM-2109* MMM-2301*		Lab. Matematika Terapan
Jumlah SKS				**15**			
V	1	MMM-3101	Pengantar Analisis I	3	MMM-2111*		Lab. Analisis
	2	MMM-3401	Matematika Komputasi	3 (1)	MMM-2310* MMM-2401*	Mata kuliah disertai praktikum	Lab. Komputasi Matematika
	3	MMM-3106	Fungsi Variabel Kompleks II	2	MMM-2112*		Lab. Analisis
	4	MMM-3303	Pengantar Model Matematika	3	MMM-2310** MMS-2410*		Lab. Matematika Terapan
	5	MMM-3002	Pengantar Proses Stokastik	3	MMS-2410*		Departemen Matematika
	6	MMM-3001	Pengantar Filsafat Ilmu	2	≥80 SKS		Fakultas Filsafat
Jumlah SKS				**16**			
VI	1	MMM-3102	Pengantar Analisis II	3	MMM-3101*		Lab. Analisis
	2	UNU-3000	Kewarganegaraan	2	≥ 60 SKS		Universitas
	3	UNU-4500	Kuliah Kerja Nyata	3	≥100 SKS		Universitas
Jumlah SKS				**8**			
VII/ VIII	1	MMM-4091	Tugas Akhir I	3	≥120 SKS IPK≥ 2,0 Prosentase jumlah SKS dengan nilai D maksimal 25%,		PS S1 Matematika
	2	MMM-4092	Tugas Akhir II	6	Tugas Akhir I**		PS S1 Matematika
Jumlah SKS				**9**			
Total SKS Mata Kuliah Wajib				**107**			

Daftar Mata Kuliah Pilihan

Mata Kuliah Pilihan "PS "							
No.	**Sem**	**Kode**	**Mata Kuliah**	**SKS**	**Prasyarat**	**Keterangan**	**Pengampu**
1	V	MMM-3003	Kewirausahaan	2	≥ 80 SKS		PS S1 Matematika FMIPA UGM
2	VI/ VII/V III	MMM-4001	Kerja Praktek	3	≥ 100 SKS, IPK ≥ 3,00, total SKS dengan nilai D maksimum 25%.		PS S1 Matematika FMIPA UGM

Mata Kuliah Pilihan Bidang "Analisis dan Geometri"							
No.	**Sem**	**Kode**	**Mata Kuliah**	**SKS**	**Prasyarat**	**Keterangan**	**Lab/PS Pengampu**
1	II	MMM-1105	Pengantar Teori Bilangan	3	MMM-1208*		Lab. Analisis
2	III	MMM-2113	Geometri	3	MMM-1106* MMM-1208*		Lab. Analisis
3	III	MMM-2115	Geometri di Ruang Euclide berdimensi-*n*	3	MMM-1106*		Lab. Analisis
4	IV	MMM-2105	Analisis Vektor	2	MMM-2109*		Lab. Analisis
5	VI	MMM-3108	Pengantar Topologi	3	MMM-3102**		Lab. Analisis
6	VI	MMM-3103	Pengantar Teori Persamaan Diferensial	3	MMM-3102**		Lab. Analisis
7	VI	MMM-3105	Pengantar Teori Ukuran & Integral Lebesgue	3	MMM-3102**		Lab. Analisis
8	VI	MMM-3107	Pengantar Geometri Diferensial	3	MMM-2109*		Lab. Analisis
9	VII	MMM-4102	Pengantar Analisis Fungsional	3	MMM-3102*		Lab. Analisis
10	VII/ VIII	MMM-4149	Kapita Selekta Analisis	3	MMM-3101		Lab. Analisis

Mata Kuliah Pilihan Bidang "Aljabar dan Matematika Diskrit"							
No	**Sem**	**Kode**	**Mata Kuliah**	**SKS**	**Prasyarat**	**Keterangan**	**Pengampu**
1	III	MMM-2210	Aljabar Linear Terapan I	2	MMM-1202*		Lab. Aljabar
2	III	MMM-2208	Teori Grup Hingga	2	MMM-1203*		Lab. Aljabar
3	IV	MMM-2209	Pengantar Kombinatorik	3	MMM-2207*		Lab. Aljabar
4	IV	MMM-2206	Pengantar Teori Graf	3	MMM-2207*		Lab. Aljabar
5	V	MMM-3206	Pengantar Teori Pengkodean	3	MMM-2202*		Lab. Aljabar
6	VI	MMM-3210	Pengantar Teori Semigrup	3	MMM-1203*		Lab. Aljabar
7	VI	MMM-3209	Aljabar Linear Terapan II	2	MMM-2202*		Lab. Aljabar
8	VII	MMM-4207	Pengantar Teori Modul	3	MMM-2202*		Lab. Aljabar
9	VII	MMM-4206	Pengantar Kriptografi	3	MMM-2202*		Lab. Aljabar
10	VII/ VIII	MMM-4249	Kapita Selekta Aljabar	3	MMM-2202*		Lab. Aljabar

Mata Kuliah Pilihan Bidang "Matematika Terapan"							
No	**Sem**	**Kode**	**Mata Kuliah**	**SKS**	**Prasyarat**	**Keterangan**	**Pengampu**
1	III	MMM-2308	Pengantar Teori Permainan	3			Lab. Matematika Terapan
2	IV	MMM-2303	Matematika Biologi	3	MMM-2301*, MMS-2410*		Lab. Matematika Terapan
3	V	MMM-3310	Pengantar Teori Sistem ♥	3	MMM-2202*, MMM-2301*		Lab. Matematika Terapan

4	V	MMM-3311	Pengantar Masalah Syarat Batas	3	MMM-2310*		Lab. Matematika Terapan
5	VI	MMM-3306	Sistem Dinamik ♥	3	MMM-1202*, MMM-2301*		Lab. Matematika Terapan
6	VI	MMM-3312	Pengantar Teori Kendali	3	MMM-3310*		Lab. Matematika Terapan
7	VII	MMM-4303	Pengantar Teori Ergodik	3	MMM-3306*		Lab. Matematika Terapan
8	VII/VIII	MMM-4349A	Kapita Selekta Matematika Terapan A	3	MMM-3303*		Lab. Matematika Terapan
9	VII/VIII	MMM-4349B	Kapita Selekta Matematika TerapanB	3	MMM-3303*		Lab. Matematika Terapan
Mata Kuliah Pilihan Bidang "Komputasi Matematika"							
No	**Sem**	**Kode**	**Mata Kuliah**	**SKS**	**Prasyarat**	**Keterangan**	**Pengampu**
1	VI	MMM-4449	Kapita Selekta MatematikaKomputasi	3	MMM-3401*		Lab. Komputasi Matematika
2	VII	MMM-4401	Pengantar Geometri Fraktal	3	MMM-2112*		Lab. Komputasi Matematika
Mata Kuliah Pilihan Bidang "Aljabar dan Komputasi Matematika"							
No	**Sem**	**Kode**	**Mata Kuliah**	**SKS**	**Prasyarat**	**Keterangan**	**Pengampu**
1	V	MMM-3208	Aljabar Linear Numerik	3 (1)	MMM-2202*	Mata kuliah disertai praktikum	Lab. Aljabar dan Lab. Komputasi Matematika
Mata Kuliah Pilihan Bidang "Matematika Terapan dan Komputasi Matematika"							
No	**Sem**	**Kode**	**Mata Kuliah**	**SKS**	**Prasyarat**	**Keterangan**	**Pengampu**
1	IV	MMM-2311	Riset Operasi	3 (1)	MMM-2312*,	Mata kuliah disertai praktikum	Lab. Matematika Terapan dan Lab. Komputasi Matematika
2	VI	MMM-3309	Pengantar Teori Optimisasi ♥	3 (1)	MMM-2312*	Mata kuliah disertai praktikum	Lab. Matematika Terapan dan Lab. Komputasi Matematika
Mata Kuliah Pilihan Bidang "Statistika"							
No	**Sem**	**Kode**	**Mata Kuliah**	**SKS**	**Prasyarat**	**Keterangan**	**Pengampu**
1	II	MMS-1410	Analisis Data Eksploratif	3 (1)	MMS-1404*	Mata kuliah disertai praktikum	Lab. Statistika
2	II	MMS-1409	Metode Statistika II	3(1)	MMS-1404*	Mata kuliah disertai praktikum	Lab. Statistika
3	III	MMS-2481	Metode Survei Sampel	2	MMS-1404*		Lab. Statistika
4	III	MMS-2418	Pengantar Matematika Finansial I♦	3	MMM-1102*		Lab. Statistika
5	III	MMS-2492	Pengantar Akuntansi Aktuaria I♦	3		PAI	Lab. Statistika
6	III	MMS-2421	Analisis Regresi Terapan ♦	3 (1)	MMS-1409*	PAI Mata kuliah disertai praktikum	Lab. Statistika
7	III	MMS-2420	Pengantar Statistika Matematika I ♦	3	MMM-1102*	PAI	Lab. Statistika

8	III	MMS-2493	Pengantar Ekonomi Mikro♦	3		PAI	Lab. Statistika
9	IV	MMS-2419	Pengantar Matematika Finansial II♦	3	MMS-2418*	PAI	Lab. Statistika
10	IV	MMS-2497	Pengantar Ekonomi Makro♦	3	MMS-2493*	PAI	Lab. Statistika
11	IV	MMS-2483	Pengantar Statistika Matematika II ♦	3	MMS-2420*	PAI	Lab. Statistika
12	IV	MMS-2425	Pengendalian Kualitas Statistika	3 (1)	MMS-1404*	Mata kuliah disertai praktikum	Lab. Statistika
13	IV	MMS-2496	Pengantar Akuntansi Aktuaria II♦	3	MMS-2492*	PAI	Lab. Statistika
14	V	MMS-3429	Pengantar Runtun Waktu♦	3 (1)	MMS-2420*	PAI Mata kuliah disertai praktikum	Lab. Statistika
15	V	MMS-3438	Pengantar Matematika Aktuaria I♦	3 (1)	MMS-2418*	PAI Mata kuliah disertai praktikum	Lab. Statistika
16	V	MMS-3432	Pengantar Teori Risiko Aktuaria I ♦	3		PAI	Lab. Statistika
17	VI	MMS-3434	Pengantar Teori Risiko Aktuaria II♦	3	MMS-3432*	PAI	Lab. Statistika
18	VI	MMS-3443	Analisis Data Survival ♦	3 (1)	MMS-1409*	PAI Mata kuliah disertai praktikum	Lab. Statistika
19	VI	MMS-3477	Pengantar Matematika Aktuaria II♦	3	MMS-3438*	PAI	Lab. Statistika
20	VI	MMS-3488	Statistika Ofisial	2			Lab. Statistika

Mata Kuliah Pilihan "Ilmu Komputer"

No	Sem	Kode	Mata Kuliah	SKS	Prasyarat	Keterangan	Pengampu
1	II	MII-1211	Pemrograman II	3	MII-1201*		Lab AK Ilmu Komputer
2	II	MII-1212	Praktikum Pemrograman II	1	MII-1202* MII-1211**		Lab AK Ilmu Komputer

5.8.13 Peraturan Umum dan Peraturan Peralihan

1. Aturan Umum

a. Mata kuliah wajib di Semester I dan Semester II merupakan paket yang harus diambil oleh semua mahasiswa tahun pertama.
b. Mahasiswa dengan IP Semester I di atas 3,00 diperbolehkan mengambil tambahan mata kuliah pilihan sehingga total maksimal SKS yang diambil pada Semester II sebesar 23 SKS.
c. Pengambilan mata kuliah pilihan di luar daftar mata kuliah Kurikulum 2016 PS S1 Matematika dapat dilakukan di program studi di lingkungan UGM dengan total maksimum SKS sebesar 9 SKS. Namun demikian, dari 9 SKS maksimum yang diambil dilakukan dengan aturan tidak boleh mengambil mata kuliah yang isinya setara, seperti Kewirausahaan di PS S1 Matematika FMIPA UGM dan Kewirausahaan di PS lain, dll. Pengambilan mengikuti aturan PS terkait dari mata kuliah yang diambil.

d. Bagi mahasiswa yang mengambil mata kuliah yang setara dengan mata kuliah di kurikulum diperbolehkan dengan sistem kredit transfer dengan perguruan tinggi yang rankingnya minimal sama, baik di dalam maupun di luar negeri.
e. Mahasiswa yang akan atau sedang mengambil tugas akhir dengan topik Matematika Terapan, diwajibkan mengambil minimal satu mata kuliah pilihan terarah Matematika Terapan (bertanda ♥) yang sesuai dengan topik Tugas Akhir, yaitu Sistem Dinamik, PengantarTeori Optimisasi, dan Pengantar Teori Sistem pada daftar mata kuliah pilihan bidang Matematika Terapan, dengan nilai minimal C.
f. Tempat pelaksanaan KP ditentukan dan dicari oleh mahasiswa dengan arahan pengurus PS. Pelaksanaan KP akan didampingi oleh Tim Pembimbing. SKS KP wajib didaftarkan ke KRS Semester VI, VII, atau VIII. Panduan pengambilan Kerja Praktek di bagian tersendiri di panduan ini.

2. Syarat Kelulusan (Beban Studi)

Untuk menyelesaikan pendidikan sarjana pada Program Studi S1 Matematika, mahasiswa diwajibkan telah menyelesaikan sekurang-kurangnya 144 SKS mata kuliah yang meliputi mata kuliah wajib (96 – 107) SKS, termasuk di dalamnya, Tugas Akhir dan Kuliah Kerja Nyata) dan mata kuliah pilihan. Syarat kelulusan mengikuti peraturan Fakultas MIPA UGM.

3. Aturan Pengulangan dan Nilai Pengulangan Mata Kuliah

Mahasiswa mempunyai hak untuk memperbaiki IPK dengan mengulang mata kuliah untuk memenuhi syarat minimal kelulusan atau pencapaian IPK tertentu.

a. Bagi mahasiswa yang mendaftar TA Studi Literatur Tahun Ajaran 2018/2019 dan sesudahnya, Tugas Akhir merupakan mata kuliah penutup. Semester ujian Skripsi merupakan semester terakhir bagi mahasiswa tersebut.
b. Bagi mahasiswa yang mendaftar TA Studi Literatur Tahun Ajaran 2017/2018, pengulangan mata kuliah boleh dilakukan mahasiswa paling lama satu semester setelah ujian Tugas Akhir.
c. Bagi mahasiswa yang mendaftar TA Studi Literatur Tahun Ajaran 2016/2017 dan sebelumnya, pengulangan mata kuliah dapat dilakukan mahasiswa paling lama satu tahun setelah ujian Tugas Akhir.
d. Untuk mata kuliah yang diambil ulang, nilai yang digunakan adalah nilai terbaik.
e. Pada saat yudisium, status mata kuliah Teori Himpunan, Pengantar Statistika Matematika I, dan Proses Stokastik mengikuti semester pengambilan mata kuliah tersebut dengan nilai terbaik yang diajukan.

4. Mata Kuliah Wajib

Mata kuliah wajib terdiri atas mata kuliah-mata kuliah yang wajib diambil oleh setiap mahasiswa. Selain itu untuk mengambil suatu mata kuliah diperlukan syarat-syarat tertentu *(prerequesite, corequesite* atau syarat yang lain). Oleh karena itu mahasiswa diharapkan memperhatikan hal tersebut.

5. Mata Kuliah Pilihan

a. Mata kuliah pilihan terdiri atas mata kuliah pilihan terarah dan mata kuliah pilihan bebas.
b. Pada dasarnya mahasiswa bebas memilih mata kuliah pilihan yang tersedia tiap semester. Namun demikian, agar mahasiswa memiliki suatu kesatuan kemampuan yang memadai maka dalam memilih mata kuliah pilihan mahasiswa wajib memperhatikan dan memenuhi syarat-syarat yang diperlukan (*prerequesite*,

corequesite atau syarat yang lain) serta berkonsultasi dan memperhatikan saran-saran Dosen Pembimbing Akademik.

c. Karena sesuatu alasan, mata kuliah pilihan dapat berubah posisinya dari semester genap ke semester ganjil dan sebaliknya. Mata kuliah pilihan bebas dapat ditidurkan/tidak disajikan untuk sementara waktu.
d. Selain mata kuliah pilihan yang telah disediakan, mahasiswa dapat mengambil mata kuliah lain yang tersedia pada Program Studi di lingkungan Fakultas MIPA dengan memperhatikan mata kuliah prasyaratnya.

Jika sistem kredit transfer antar fakultas atau antar universitas telah tersedia, mahasiswa dapat mengambil mata kuliah pilihan dari Fakultas/Universitas lain, dengan terlebih dahulu berkonsultasi dengan Dosen Pembimbing Akademik.

Jumlah SKS MAKSIMAL mata kuliah pilihan yang diperbolehkan diambil dari luar PS S1 Matematika yang tidak terdaftar di Kurikulum 2016 PS S1 Matematika FMIPA UGM adalah 9 SKS. Pengambilan mengikuti aturan PS terkait dari mata kuliah yang diambil. Pengambilan disetujui Dosen Pembimbing Akademik dan ijin dari PS yang menyelenggarakan mata kuliah yang diambil. Bagi mata kuliah di luar FMIPA, ijin dilakukan antar fakultas.

Bagi mahasiswa yang mengambil mata kuliah yang setara dengan mata kuliah di kurikulum diperbolehkan dengan sistem kredit transfer dengan perguruan tinggi yang rankingnya minimal sama, baik di dalam maupun di luar negeri.

6. Tugas Akhir

Bentuk Tugas Akhir

Tugas akhir mempunyai bobot 9 SKS dan harus diambil oleh setiap mahasiswa Program Studi S1 Matematika. Tugas Akhir mempunyai tujuan:

i) Mempertajam berfikir secara kritis, logis dan analitis.
ii) Melatih kemampuan menulis karya ilmiah secara komprehensif.
iii) Melatih kemandirian dalam mengembangkan karier ilmiah.
iv) Mempersiapkan diri untuk melanjutkan studi, terjun ke masyarakat, atau dunia kerja.
v) Melatih kemampuan berargumentasi secara ilmiah.
vi) Melatih kemampuan berkomunikasi dan menjalin hubungan interpersonal.

Pembimbing Tugas Akhir: Banyaknya pembimbing tugas akhir maksimal 2 orang.

Syarat pengambilan Tugas Akhir

Mahasiswa yang akan mengambil tugas akhir disyaratkan:

i) IPK dari semua mata kuliah yang telah diambil lebih besar atau sama dengan 2,00.
ii) Telah menempuh minimal 120 SKS, dengan prosentase jumlah SKS dengan nilai D maksimal 25%.
iii) Telah/sedang menempuh mata kuliah penunjang topik Tugas Akhir.
iv) Mencantumkan Tugas Akhir di KRS dan mendaftarkannya ke Sekretariat Program Studi S1 Matematika Departemen Matematika FMIPA UGM, paling lambat seminggu setelah penyerahan KRS.

Pelaksanaan Tugas Akhir

Pada pelaksanaannya, tugas akhir dibimbing oleh seorang atau dua orang dosen.
Tugas Akhir (TA) terdiri dari TA Studi Literatur (TA I) dan TA Skripsi (TA II) dengan ketentuan sebagai berikut:

i) Tugas Akhir Studi Literatur (TA I) dapat dikerjakan oleh mahasiswa secara mandiri atau berkelompok .

ii) Pada saat menempuh Tugas Akhir Studi Literatur (TA I) para mahasiswa diwajibkan mengikuti kuliah tambahan (tanpa bobot SKS) tentang metode penulisan TA dari Program Studi S1 Matematika

iii) Tugas Akhir Skripsi (TA II) dikerjakan oleh mahasiwa secara mandiri.

iv) Topik TA Studi Literatur (TA I) dan TA Skripsi (TA II) harus sama. Jika topik TA Skripsi (TA II) diganti, maka mahasiswa wajib mengulang TA Studi Literatur (TA I) walaupun mahasiswa telah dinyatakan lulus TA Studi Literatur (TA I) dengan topik terdahulu.

v) Pembimbing TA Studi Literatur (TA I) sekaligus menjadi Pembimbing TA Skripsi (TA II). Jika diperlukan, mahasiswa/Pembimbing TA Studi Literatur (TA I) boleh mengusulkan Pembimbing tambahan untuk TA Skripsi (TA II).

vi) Tugas Akhir Studi Literatur (TA I) dan TA Skripsi (TA II) dapat diambil dalam satu semester. Jika TA Studi Literatur (TA I) dan TA Skripsi (TA II) diambil pada semester yang berbeda, maka **harus** diambil dalam 2 (dua) semester berturut-turut. Apabila dalam 2 (dua) semester hasil yang diperoleh belum signifikan, Dosen Pembimbing TA dapat mengajukan keberatan untuk melanjutkan proses pembimbingannya dan sebaliknya mahasiswa juga dapat mengajukan dosen pembimbing pengganti. Apabila terjadi penggantian pembimbing, topik TA dari pembimbing baru, **bukan** topik dari pembimbing sebelumnya. **Penggantian pembimbing hanya boleh dilakukan maksimal 1 kali.**

vii) Mahasiswa harus menghadap dosen pembimbing TA paling lambat seminggu setelah pengumuman penunjukkan dosen pembimbing. Jika lebih dari satu minggu mahasiswa tidak menghadap dosen pembimbing, dosen pembimbing dapat menolak menjadi pembimbing mahasiswa yang bersangkutan.

viii) Jika mahasiswa tidak aktif bimbingan saat mengambil TA Studi Literatur (TA I), maka pada evaluasi akhir semester pada saat mengisi form penilaian, dosen dapat mengajukan keberatan untuk melanjutkan proses pembimbingan.

7. Luaran dan Kewajiban Tugas Akhir

Di akhir semester TA Studi Literatur (TA I), mahasiswa **wajib** menuliskan Laporan dan menyerahkan ke pembimbing tugas akhir. Selanjutnya, bagi mahasiswa yang memulai TAI di Semester I 2018/2019, diwajibkan seminar TA I di depan pembimbing TA dan mahasiswa.

Kode	Nama	SKS	Pra-syarat TA	Luaran dan Kewajiban	Pra-syarat Seminar TA I dan atau Ujian TA II	Penilai	Keterangan
MMM-4091	Tugas Akhir I (TA I)	3	Mahasiswa minimal telah mencapai 120 SKS dengan IPK 2,0; Prosentase jumlah SKS dengan nilai D maksimal 25%.	1. Laporan Tertulis 2. Seminar TA I di hadapan dosen Pembimbing dan mahasiswa	Laporan tertulis TA I	Dosen Pembimbing	Laporan TA I dan Seminar TA I: • di akhir semester TA I bagi yang mengambil 3 SKS dan 6 SKS di semester berbeda • minimal 2 minggu sebelum ujian SKRIPSI bagi yg mengambil 9 SKS sekaligus.
MMM-4092	Tugas Akhir II (TA II)	6	6. TA I **	1. Laporan tertulis 2. Ujian di depan Tim Penguji (Dosen Pembimbing, 2 dosen satu laboratorium, dan 1 dosen luar laboratorium terkait materi)	1. Laporan tertulis (TA II) 2. Mengikuti SGTA diselenggarakan oleh Prodi S1 Matematika FMIPA UGM 3. Telah mengikuti **paling sedikit** 1 (satu) kali Seminar TA I	Tim Penguji	

Isi laporan TA Studi Literatur (TA I) memuat: Judul/Topik TA, Nama dan NIM, Pembimbing, Tinjauan Pustaka, Dasar Teori Sementara, Hasil Sementara, Daftar Pustaka. Template laporan TA Studi Literatur (TA I) tersedia di web: **https://s1math.fmipa.ugm.ac.id/en/download/**

Penilaian Tugas Akhir

i) TA Studi Literatur (TA I) dinilai oleh dosen pembimbing TA.
ii) TA Skripsi (TA II) dinilai oleh tim penguji beranggotakan empat sampai lima dosen, terdiri dari dosen pembimbing, dua dosen sebidang dan satu dosen dari luar bidang.

8. Kuliah Kerja Nyata

Kuliah Kerja Nyata hanya boleh diambil oleh mahasiswa yang telah menyelesaikan mata kuliah sebanyak 100 SKS dengan IPK $\geq$ 2,00. Selain itu, ketika menempuh Kuliah Kerja Nyata dalam semester reguler, mahasiswa hanya diperbolehkan menempuh salah satu dari:

a. Penyelesaian Tugas Akhir.
b. Pengambilan satu mata kuliah.

9. Kerja Praktek

Syarat dan ketentuan Kerja Praktek (KP):

a. Sudah mengumpulkan minimal 100 SKS (nilai sudah keluar, tanpa nilai E, total SKS dengan prosentase nilai D maksimum 25%).
b. IPK sampai saat pengajuan minimal 2,50,.
c. Waktu pelaksanaan: setiap semester VI/VII/VIII atau antar semester.
d. Tempat pelaksanaan KP: Mahasiswa menentukan dan mencari sendiri.
e. KP harus dimasukkan ke KRS Semester VI, VII atau VIII. Pendaftaran KP di KRS dilakukan setelah tempat KP diperoleh. Bagi pelaksanaan KP antar semester, pendaftaran KRS dilakukan sbb:
   - Antar Semester V dan VI : KRS didaftarkan di Semester VI
   - Antar Semester VI dan VII : KRS didaftarkan di Semester VII dan
   - Antar Semester VII dan VIII : KRS didaftarkan di Semester VIII.

Standar Operasional Prosedur (SOP) dan Kelengkapan KP:

Setelah mahasiswa mendapatkan tempat KP,

a. Mahasiswa mengambil dan mengisi formulir perijinan di Sekretariat PS.
b. Mahasiswa meminta tanda tangan ke Pengurus PS dan Pengurus Departemen Matematika melalui Sekretariat PS.
c. Mahasiswa menyerahkan formulir isian ke TU Fakultas (Lantai II Gedung Fakultas).
d. Mahasiswa menunggu keluarnya surat ijin (beberapa hari).
e. Mahasiswa membawa surat ijin ke tempat KP.
f. Setelah tempat KP diperoleh, mahasiswa menyampaikan informasi ke Sekretariat Prodi untuk penentuan dosen pembimbing KP oleh Prodi.
g. Mahasiswa melaksanakan KP dan membuat laporan di bawah bimbingan dosen pembimbing.
h. Mahasiswa meminta penilaian dari dosen pembimbing dan instansi tempat KP.
i. Mahasiswa menyerahkan laporan KP ke Sekretariat PS (CD dan fotokopi Lembar Pengesahan) dan ke Perpustakaan Fakultas (Hardcopy dan CD), serta ke instansi tempat KP.

5.8.14 Pelaksanaan dan Aturan Peralihan Bagi Mahasiswa Angkatan 2015 atau Sebelumnya

Kurikulum 2016 Program Studi S1 Matematika Departemen Matematika FMIPA UGM diberlakukan mulai Semester I Tahun Akademik 2016/2017.

Khusus pada tahun ajaran 2016/2017, mata kuliah Pengantar Persamaan Diferensial Parsial secara khusus diselenggarakan di setiap semester.

Khusus Semester I 2016/2017, mata kuliah Pengantar Persamaan Diferensial Parsial dan mata kuliah Matematika Komputasi dapat diambil bersama-sama.

Bagi mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya mengikuti aturan peralihan sebagai berikut:

1. Mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya tidak wajib mengambil mata kuliah Kimia Dasar I dan Teori Himpunan.
2. Mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya tidak wajib mengambil mata kuliah di dalam Kurikulum 2016 yang setara dengan mata kuliah wajib di dalam Kurikulum 2011 yang telah diambilnya. Lihat Bagian Kesetaraan.
3. Mahasiswa angkatan 2014 dan sebelumnya yang belum lulus mata kuliah Pengantar Filsafat Ilmu, Sejarah, dan Etika Matematika wajib mengambil mata kuliah Pengantar Filsafat Ilmu.
4. Dengan tidak adanya penyelenggaraan mata kuliah bersama Fakultas (MKBF) 2011: Matematika Kontekstual, Konsep Fisika, Kimia Kontekstual, maupun Teknologi Informasi Kontemporer, maka mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya yang nilainya maksimal B dapat menghapus mata kuliah tersebut. Khusus untuk penghapusan MKBF 2011 tersebut tidak diperhitungkan dalam penghapusan 10% maksimum mata kuliah penghapusan di aturan FMIPA.
5. Mahasiswa angkatan 2015 atau sebelumnya mulai mengambil tugas akhir :
   a. sebelum Semester I 2018/2019 mengambil TA Studi Literatur (MMM-4097, 2 SKS) dan TA Skripsi (MMM-4098, 4 SKS).
   b. mulai Semester I 2018/2018 diwajibkan mengambil TA I (MMM-4091, 3 SKS) dan TA II (MMM-4092, 6 SKS).
   c. Mahasiswa yang hingga di Semester II 2017/2018 nilai TA Studi Literatur masih C **disarankan** mengambil TA I di Semester 2018/2019.
   d. Mahasiswa yang hingga di Semester II 2017/2018 nilai TA Studi Literatur masih D atau E, **wajib** mengambil TA I di Semester 2018/2019.

   Mahasiswa angkatan 2015 atau sebelumnya dapat dinyatakan lulus jika telah menyelesaikan sebanyak minimal 144 SKS**, yang terdiri dari** 96 sampai 107 SKS mata kuliah wajib dan 37 sampai 46 SKS mata kuliah pilihan.
6. Pada tabel berikut, diatur beberapa kemungkinan yang dapat dipilih oleh mahasiswa yang telah lulus mata kuliah-mata kuliah yang tercantum pada tabel. Jika mata kuliah bertanda W dipilih sebagai mata kuliah wajib, maka mata kuliah yang bertanda P dapat dipilih sebagai mata kuliah pilihan.

Keterangan Tanda

L : lulus
TL : tidak lulus
WA : wajib diambil
TWA : tidak wajib diambil

No.	Kurikulum 2011			Kurikulum 2016	
1	**Matematika Diskrit (3 SKS)**		=	**Matematika Diskrit I (2 SKS)**	**Matematika Diskrit II (2 SKS)**
	TL			WA	WA
	Khusus Semester I 2016/2017: bagi mahasiswa yang mengambil Matematika Diskrit di Semester Genap 2015/2016 atau sebelumnya dan belum lulus, Matematika Diskrit menjadi pra-syarat mengambil Matematika Diskrit II.				
2	**Algoritma dan Struktur Data I (3 SKS)**	**Praktikum Algoritma dan Struktur Data I (1 SKS)**	=	**Pemrograman I (3 SKS)**	**Praktikum Pemrograman I (1 SKS)**
	L	TL		TWA	WA
	TL	L		WA	TWA
	TL	TL		WA	WA
3	**Mekanika A (2 SKS)**			**Fisika Dasar I (3 SKS)**	
	TL			WA	

5.8.15 Kesetaraan Kurikulum 2011 ke Kurikulum 2016

Mata Kuliah Bidang "Analisis dan Geometri" Wajib dan Pilihan

No.	Kurikulum 2011				Kurikulum 2016		
	Kode	**Mata Kuliah**	**SKS**		**Kode**	**Mata Kuliah**	**SKS**
1	MMM-1103	Geometri Analitik A	3	=	MMM-1106	Geometri Analitik	3
2	MMM-3104	Topologi	3	=	MMM-3108	Pengantar Topologi	3
3					MMM-3107	Pengantar Geometri Diferensial	3

No.	Kurikulum 2006				Kurikulum 2016		
	Kode	**Mata Kuliah**	**SKS**		**Kode**	**Mata Kuliah**	**SKS**
1	MMS-3105	Geometri Ruang Dimensi *n*	3	=	MMM-2115	Geometri di Ruang Euclide berdimensi-*n*	3

Mata Kuliah Bidang "Aljabar dan Matematika Diskrit" Wajib dan Pilihan

No.	Kurikulum 2011				Kurikulum 2016		
	Kode	**Mata Kuliah**	**SKS**		**Kode**	**Mata Kuliah**	**SKS**
1	MMM-1201	Pengantar Logika Matematika dan Himpunan	3	=	MMM-1208	Pengantar Logika Matematika	3
2	MMM-1205	Matematika Diskrit	3	=	MMM-1206	Matematika Diskrit I	2
					MMM-2207	Matematika Diskrit II	2

3	MMM-2204	Aljabar Linear Terapan	2	=	MMM-2210	Aljabar Linear Terapan I	2
4	MMM-3205	Teori Semigrup	3	=	MMM-3210	Pengantar Teori Semigrup	3
5	MMM-3203	Teori Grup Hingga	2	=	MMM-2208	Teori Grup Hingga	2
6	MMM-3204	Aljabar Linear Numerik	2	=	MMM-3208	Aljabar Linear Numerik	3
7	MMM-3254	Praktikum Aljabar Linear Numerik	1				
8				=	MMM-3209	Aljabar Linear Terapan II	3
9	MMM-3207	Teori Modul	3	=	MMM-4207	Pengantar Teori Modul	3
10				=	MMM-4206	Pengantar Kriptografi	3
11	MMM-4204	Pengantar Kombinatorik	3	=	MMM-2209	Pengantar Kombinatorik	3

Mata Kuliah Bidang "Matematika Terapan" dan "Komputasi Matematika" Wajib dan Pilihan

No.	Kurikulum 2011				Kurikulum 2016		
	Kode	**Mata Kuliah**	**SKS**		**Kode**	**Mata Kuliah**	**SKS**
1	MMM-2302	Program Linear	2	=	MMM-2312	Program Linear	3
2	MMM-2352	Prakt. Program Linear	1				
3	MMM-2306	Pengantar Analisis Numerik	2	=	MMM-2401	Pengantar Analisis Numerik	3
4	MMM-2356	Praktikum Pengantar Analisis Numerik	1				
5	MMM-3302	Pengantar Persamaan Diferensial Parsial	3	=	MMM-2310	Pengantar Persamaan Diferensial Parsial	3
6	MMM-2307	Riset Operasi	2	=	MMM-2311	Riset Operasi	3
7	MMM-2357	Praktikum Riset Operasi	1				
8	MMM-3304	Teori Optimisasi	2	=	MMM-3309	Pengantar Teori Optimisasi	3
9	MMM-3354	Praktikum Teori Optimisasi	1				
10	MMM-3301	Teori Sistem	3	=	MMM-3310	Pengantar Teori Sistem	3
11	MMM-4304	Sistem Dinamik Diskrit	3	=	MMM-4303	Pengantar Teori Ergodik	3
12	MMM-3307	Masalah Syarat Batas	3	=	MMM-3311	Pengantar Masalah Syarat Batas	3
13	MMM-3308	Teori Kendali	3	=	MMM-3312	Pengantar Teori Kendali	3
14	MMM-2306	Pengantar Analisis Numerik	2	=	MMM-2401	Pengantar Analisis Numerik	3
15	MMM-2356	Praktikum Pengantar Analisis Numerik	1				
16					MMM-3002	Pengantar Proses Stokastik	3
17					MMM-4401	Pengantar Geometri Fraktal	3
18					MMM-4449	Kapita Selekta Matematika Komputasi	3

Mata Kuliah Bidang "Statistika" Wajib dan Pilihan

No.	Kurikulum 2011				Kurikulum 2016		
	Kode	**Mata Kuliah**	**SKS**		**Kode**	**Mata Kuliah**	**SKS**
1	MMS-1423	Metode Statistika I	2	=	MMS-1404	Metode Statistika I	3
2	MMS-1453	Praktikum Metode Statistika I	1				
3	MMS-1425	Metode Statistika II	2	=	MMS-1409	Metode Statiska II	3(1)
4	MMS-1455	Praktikum Metode Statistika II	1				
5	MMS-2411	Pengantar Statistika Matematika I	3	=	MMS-2420	Pengantar Statistika Matematika I	3
6	MMS-3469	Pengantar Statistika Matematika II	3	=	MMS-2483	Pengantar Statistika Matematika II	3
7	MMS-1406	Analisis Data Eksploratif	2	=	MMS-1410	Analisis Data Eksploratif	3 (1)
8	MMS-1456	Praktikum Analisis Data Eksploratif	1				
9	MMS-2403	Metode Survei Sampel	3	=	MMS-2481	Metode Survei Sampel	2
10	MMS-3427	Metodologi Penelitian	3	=	MMS-3488	Statistika Ofisial	2
11					MMS-2418	Pengantar Matematika Finansial I♦	3
12					MMS-2419	Pengantar Matematika Finansial II♦	3
13					MMS-2492	Pengantar Akuntansi Aktuaria I♦	3
14					MMS-2496	Pengantar Akuntansi Aktuaria II♦	3
15	MMS-2423	Pengendalian Kualitas Statistik	2	=	MMS-2425	Pengendalian Kualitas Statistik	3 (1)
16	MMS-2453	Praktikum Pengendalian Kualitas Statistik	1				
17	MMS-3402	Analisis Regresi Terapan	2	=	MMS-2421	Analisis Regresi Terapan♦	3 (1)
18	MMS-3452	Praktikum Analisis Regresi Terapan	1				
19	MMS-3472	Pengantar Matematika Aktuaria I	2	=	MMS-3438	Pengantar Matematika Aktuaria I♦	3 (1)
20	MMS-3492	Praktikum Pengantar Matematika Aktuaria I	1				
21	MMS-3473	Analisis Data Survival	2	=	MMS-3443	Analisis Data Survival♦ di A 50 Analisis Data	3 (1)
22	MMS-3493	Praktikum Analisis Data Survival	1				
23	MMS-3402	Analisis Regresi Terapan	2	=	MMS-2421	Analisis Regresi Terapan ♦	3(1)
24	MMS-3452	Analisis Regresi Terapan	1				
25	MMS-3471	Pengantar Runtun Waktu	2	=	MMS-3429	Pengantar Runtun Waktu♦	3 (1)
26	MMS-3451	Praktikum Pengantar Runtun Waktu	1				
27	MMS-3417	Analisis Variansi Terapan	2	=	MMS-2424	Analisis Variansi Terapan	3 (1)
28	MMS 3457	Praktikum Analisis Variansi Terapan	1				

29					MMS-3432	Pengantar Teori Risiko Aktuaria I	3
30					MMS-3434	Pengantar Teori Risiko Aktuaria II	3
31					MMS-2493	Pengantar Ekonomi Mikro♦	3
32					MMS-2497	Pengantar Ekonomi Makro♦	3

Kesetaraan mata kuliah Statistik yang tidak disampaikan di tabel dapat diacu di kurikulum PS S1 Statistika Departemen Matematika FMIPA UGM.

Mata Kuliah Bidang "Ilmu Komputer" Pilihan

No.	Kurikulum 2011				Kurikulum 2016		
	Kode	**Mata Kuliah**	**SKS**		**Kode**	**Mata Kuliah**	**SKS**
1					MII-1211	Pemrograman II	3
2					MII-1212	Praktikum Pemrograman II	1

Mata Kuliah Wajib Yang Lain

No.	Kurikulum 2011				Kurikulum 2016		
	Kode	**Mata Kuliah**	**SKS**		**Kode**	**Mata Kuliah**	**SKS**
1	UMM-1001	Bahasa Inggris	2	=	MMM-1001	Bahasa Inggris	2
2	UNU-2010	Pancasila	2	=	UNU-1010	Pancasila	2
3	UNU-1000	Agama	2	=	UNU-100x	Agama	2
4	UMM-3001	Pengantar Filsafat Ilmu, Sejarah dan Etika Matematika	3	=	MMM-3001	Pengantar Filsafat Ilmu	2
5	MIB-1000	Teknologi Informasi Kontemporer	2				
6	MIK-1251	Algoritma dan Struktur Data I	3	=	MII-1201	Pemrograman I	3
7	MIK-1252	Praktikum Algoritma & Struktur Data I	1	=	MII-1202	Praktikum Pemrograman I	1
8	MFB-1000	Konsep Fisika	2				
9	MKB-1000	Kimia Kontekstual	2				
10					MKK-1101	Kimia Dasar 1	3
11	MMM-1118	Mekanika A	2	=	MFF-1011	Fisika Dasar I	3
12	MMB-1000	Matematika Kontekstual	2				

Kesetaraan mata kuliah di luar daftar Kurikulum 2016 PS S1 Matematika yang tidak diatur di sini mengikuti aturan kesetaraan di PS penyelenggara mata kuliah terkait.

Kerjasama UGM dengan PAI (Persatuan Aktuaris Indonesia)

Beberapa mata kuliah yang diselenggarakan oleh Program Studi Statistika dapat dipergunakan untuk mendapatkan sertifikasi mata ujian PAI sampai level ASAI (Associate of Society of Actuaries of Indonesia). Kesetaraan Mata Ujian PAI dan mata kuliah yang diselenggarakan di PS S1 Statistika FMIPA UGM disampaikan seperti tertera pada tabel berikut :

Mata Ujian PAI	Matakuliah PS Statistika UGM
A.10. *Financial Mathematics*	Pengantar Matematika Finansial I
	Pengantar Matematika Finansial II
A.20. *Probability and Mathematical Statistics*	Pengantar Statistika Matematika I
	Pengantar Statistika Matematika II
A.30. Akuntansi	Pengantar Akuntansi Aktuaria I
	Pengantar Akuntansi Aktuaria II
A.40. Ekonomi	Pengantar Ekonomi Mikro
	Pengantar Ekonomi Makro
A.50. *Statistical Methods*	Analisis Regresi Terepan
	Analisis Data Survival
	Pengantar Runtun Waktu
A.60. Matematika Aktuaria	Pengantar Matematika Aktuaria I
	Pengantar Matematika Aktuaria II
A.70. Pemodelan dan Teori Risiko	Pengantar Teori Risiko Aktuaria I
	Pengantar Teori Risiko Aktuaria II

Proses pengajuan sertifikasi PAI dilakukan secara kolektif melalui Tata Usaha Departemen Matematika FMIPA UGM. Informasi lebih lanjut mengenai kerjasama ini dapat diperoleh di Departemen Matematika FMIPA UGM. Syarat nilai kesetaran adalah:

Untuk satu mata ujian PAI dengan kesetaraan dua mata kuliah UGM, nilai A dan A/B atau keduanya A.
Untuk satu mata ujian PAI dengan kesetaraan tiga mata kuliah UGM, dua nilai A/B dan A, atau A/B dan dua A, atau ketiganya A.

5.8.16 Metode Pembelajaran dan Metode Penilaian

Dalam proses pembelajaran dosen pengampu mata kuliah pada Program Studi S1 Matematika Departemen Matematika FMIPA UGM diharapkan menerapkan metode *Student Centered Learning* (*SCL*). Metode *SCL* yang paling tepat untuk diterapkan pada beberapa mata kuliah pada Program Studi S1 Matematika adalah *Collaborative Learning* (*CbL*), *Problem-Based Learning* (*PBL*) atau kombinasi keduanya. Namun demikian jika metode *SCL* dianggap tidak cocok, Program Studi S1 Matematika memutuskan untuk tidak memaksakan penggunaan metode *SCL* dalam proses pembelajaran.

Metode Pengajaran yang Digunakan: Perkuliahan, Diskusi, Instruksi Terprogram, *Study Assignment*, Tutorial, Seminar, Demonstrasi, *Buzz Group*, *Brainstorming*, Bermain Peran.

No.	***Learning Outcome* (*LO*)**	**Mata kuliah dan Metode Pembelajaran**	***Assessment Methods***
1	Bertakwa kepada Tuhan YME, berjiwa Pancasila dan memiliki kesadaran akan kepentingan bangsa.	Agama (S): Perkuliahan; Diskusi, presentasi	*Locally developed exam*; Observasi Langsung
		Pancasila (M): Perkuliahan; Diskusi, presentasi	*Locally developed exam*; Observasi Langsung
		Kewarganegaraan (L): Perkuliahan; Diskusi	Observasi Langsung, *Locally developed exam;*
		Pengantar Filsafat Ilmu: Perkuliahan; Diskusi	Observasi Langsung, *Locally developed exam*;

No.	***Learning Outcome* (*LO*)**	**Mata kuliah dan Metode Pembelajaran**	***Assessment Methods***
2	Mampu mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan terkait matematika.	Semua mata kuliah dan mata kuliah yang disebut pada poin 1.: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	Tugas Kelas (PR, laporan), Presentasi, *Capstone Project*, Tugas Performa, Observasi Langsung, *Locally developed exam*.
3	Mampu mengembangkan cara berpikir matematis dan logis, melakukan generalisasi, abstraksi dan membuat dugaan-dugaan serta penyelidikan benar tidaknya beberapa dugaan (*conjecture*).	Kalkulus I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	Tugas Kelas (PR, laporan), Presentasi, *Capstone Project*, Tugas Performa, Observasi Langsung, *Locally developed exam*.
		Peng. Logika Matematika: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	Tugas Kelas (PR, laporan), Presentasi, *Capstone Project*, Tugas Performa, Observasi Langsung, *Locally developed exam*.
		Aljabar Linear Elementer: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	Tugas Kelas (PR, laporan), Presentasi, *Capstone Project*, Tugas Performa, Observasi Langsung, *Locally developed exam*.
		Metode Statistik I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Kalkulus II: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Matematika Diskrit I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Peng. Struktur Aljabar I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Program Linear: Perkuliahan, Diskusi, Study Assignment	
		Kalkulus Multivariabel I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Peng. Struktur Aljabar II: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Matematika Diskrit II: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Geometri Transformasi: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Kalkulus Multivariabel II: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Kalkulus Lanjut : Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Fungsi Variabel Kompleks I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Aljabar Linear: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Pengantar Analisis Numerik: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	

No.	*Learning Outcome (LO)*	**Mata kuliah dan Metode Pembelajaran**	*Assessment Methods*
		Peng. Analisis I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Matematika Komputasi: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Pengantar Proses Stokastik: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Pengantar Model Matematika **:** Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Peng. Analisis II: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Tugas Akhir: Studi Literatur	
		Tugas Akhir: Skripsi	
4	Memiliki pengetahuan yang cukup dalam bidang teknologi informasi dan terampil menggunakannya untuk mendukung pembelajaran dan penelitian matematika.	Fisika Dasar I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	*Locally developed exam*
		Kimia Dasar I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	*Locally developed exam*; Tugas Kelas (PR, laporan).
		Pemrograman I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	*Locally developed exam*; Tugas Kelas (PR, laporan).
		Metode Statistik I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	Simulasi; *Focus group*; *Class assignment*; Tugas Performa;
		Program Linear: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	*Locally developed exam*; Tugas Kelas (PR, laporan).
		Pengantar Analisis Numerik: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	Tugas Performa; Ujian Standard *Locally developed exam*; Wawancara
		Matematika Komputasi: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
5	Memiliki pengetahuan yang komprehensif di bidang pemodelan matematika serta mampu menyusun model matematika berbagai permasalahan, baik di matematika maupun di bidang lain seperti sains atau kehidupan sehari-hari serta mampu menentukan strategi pemecahannya.	Pengantar Proses Stokastik: (M) Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*, *Buzz Group*.	*Locally developed exam*; Tugas Kelas, Presentasi
		Tugas Akhir: Studi Literatur: (S) Diskusi, *Study Assignment*, *Brainstorming*.	Observasi Langsung, Presentasi, Tugas Performa
		Tugas Akhir: Skripsi (S): Diskusi, *Study Assignment*, *Brainstorming*.	Theses papers.
		KKN: (M): Diskusi, Study Assignment, Brainstorming. Demonstration	Tugas Performa; Observasi Langsung *Locally developed exam*; Wawancara
6	Mampu mengidentifikasi pola-pola dasar dan bentuk-bentuk analogi serta mampu melakukan abstraksi.	Pemrograman I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	*Locally developed exam*; Tugas Kelas (PR, laporan).
		Praktikum Pemrograman I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	*Locally developed exam*; Tugas Kelas (PR, laporan).
		Fisika Dasar I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	*Locally developed exam*; Tugas Kelas (PR, laporan).
		Bahasa Inggris: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	

No.	*Learning Outcome (LO)*	**Mata kuliah dan Metode Pembelajaran**	*Assessment Methods*
		Kalkulus Multivariabel I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Pers. Diferensial Elementer: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Kalkulus Multivariabel II; Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Kalkulus Lanjut : Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Fungsi Variabel Kompleks I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Pengantar Analisis Numerik: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Matematika Komputasi: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
7	Mampu mengkomunikasikan bahasa matematika baik secara lisan maupun tulisan dengan tepat, jelas dan terorganisasi.	Bahasa Inggris: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Tugas Akhir: Studi Literatur	Theses papers. exam; Tugas Kelas, Presentasi
		Tugas Akhir: Skripsi	Theses papers.
8	Memiliki tanggung-jawab, kepercayaan diri, kematangan emosional, kejujuran dan kesadaran menjadi pembelajar sepanjang hayat.	Semua mata kuliah, utamanyaPancasila, kewarganegaraan, Pengantar Filsafat Ilmu, Tugas Akhir: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*, *Buzz Group*.	Tugas Kelas (PR, laporan), Presentasi, *Capstone Project*, Tugas Performa, Observasi Langsung, Ujian Standard, *Locally developed exam*, Simulasi,
9	Mampu mengaplikasikan pengetahuan matematis dalam karier yang terkait dengan bidang matematika atau untuk melanjutkan studi pada program pasca sarjana.	Fisika Dasar I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	*Locally developed exam*; Tugas Kelas (PR, laporan).
		Kimia Dasar I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	*Locally developed exam*; Tugas Kelas (PR, laporan).
		Pemrograman I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	*Locally developed exam*; Tugas Kelas (PR, laporan).
		Metode Statistik I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	Tugas Kelas (PR, laporan); Studi Kasus; *Focus group* Presentasi, *Capstone Project*, Tugas Performa, Observasi Langsung, *Locally developed exam*, Simulasi)
		Kalkulus II: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Geometri Analitik **:** Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Bahasa Inggris: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Pers. Diferensial Elementer: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Pengantar Analisis Numerik: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Peng. Pers. Diferensial Parsial: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	

No.	*Learning Outcome (LO)*	**Mata kuliah dan Metode Pembelajaran**	*Assessment Methods*
		Peng. Analisis I: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Matematika Komputasi: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Fungsi Variabel Kompleks II: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Pengantar Model Matematika **:** Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Pengantar Proses Stokastik: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Peng. Analisis II: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Kewarganegaraan: Perkuliahan, Diskusi, *Study Assignment*	
		Tugas Akhir: Studi Literatur: Diskusi, *Study Assignment*	
		Tugas Akhir: Skripsi: Diskusi, *Study Assignment*	

Dalam evaluasi hasil pembelajaran untuk mata kuliah- mata kuliah pada Program Studi S1 Matematika diberlakukan ketentuan-ketentuan berikut:

1. Komponen penilaian meliputi Tugas (mandiri atau kelompok, termasuk PR/Pekerjaan Rumah), Quiz, UTS (Ujian Tengah Semester) dan UAS (Ujian Akhir Semester). Pada awal kuliah dosen mengumumkan komponen penilaian dan prosentasenya.
2. Jika mahasiswa tidak mengikuti ujian akhir suatu mata kuliah, maka nilai mata kuliah tersebut harus keluar (tidak boleh kosong). Nilai mata kuliah tersebut tidak otomatis E, tergantung dari prosentase komponen penilaian yang diberikan pada awal kuliah.
3. Pada prinsipnya, UTS dapat diselenggarakan lebih dari satu kali. Apabila UTS suatu mata kuliah dilakukan lebih dari satu kali, maka jadwal pelaksanaan UTS di luar jadwal fakultas ditentukan oleh dosen mata kuliah tersebut.
4. Bagi mata kuliah dengan kelas paralel, soal UTS dan soal UAS terjadwal diseyogyakan sama untuk semua kelas paralel.

Metode Penilaian yang Digunakan: Penilaian Kelas (paper, presentasi, laporan), *Capstone Project*, *Tugas Performa*, Observasi Langsung, Portofolio, Penguji Eksternal, Ujian Standar, *Locally developed exam, Certification and licensure exams*, Simulasi, *Theses/Senior papers*, Survei: survei mahasiswa, survei alumni, survei pengguna, survei nasional, wawancara, *Focus group*, studi kasus.

Mahasiswa yang mempunyai nilai TOEFL lebih besar atau sama dengan 450 tidak diwajibkan mengikuti kuliah Bahasa Inggris. Namun demikian mahasiswa wajib mencantumkan mata kuliah Bahasa Inggris pada KRS dan untuk memperoleh nilai Bahasa Inggris, mahasiswa diwajibkan menyerahkan fotokopi sertifikat/nilai TOEFL yang didapat kepada Dosen Pengampu mata kuliah Bahasa Inggris. Penyerahan sertifikat paling lambat sehari sebelum ujian sisipan. Konversi nilai TOEFL dengan nilai mata kuliah Bahasa Inggris Matematika adalah:

Nilai TOEFL	Nilai Mata Kuliah Bahasa Inggris Matematika
450 – 499	B
500 atau lebih	A

Lembaga Bahasa yang diakui adalah Lembaga Bahasa UGM atau minimal yang setara, yaitu: ELTI, EF, dan LIA.

Khusus untuk Tugas Akhir (TA), penilaian diatur sebagai berikut:

1. Tugas Akhir Studi Literatur (TA I))
   a. Penilaian dilakukan oleh dosen pembimbing pada akhir semester saat mahasiswa mengambil TA Studi Literatur.
   b. Penilaian didasarkan pada penguasaan materi dan proses pembimbingan (keaktifan, antusiasme, keseriusan, dan daya juang).
2. Tugas Akhir Skripsi (TA II)
   a. Ujian TA Skripsi (TA II) dilakukan setelah nilai TA Studi Literatur (TA I) keluar.
   b. Penguji TA Skripsi (TA II) adalah pembimbing TA Skripsi (TA II) ditambah 3 orang dosen (2 orang dosen yang berasal dari Laboratorium (Lab.) yang sesuai dengan topik TA, 1 orang dosen dari bidang/Lab. lain).
   c. Penilaian didasarkan pada naskah (materi, metodologi, tata tulis, dan bahasa) dan penyajian (penguasaan materi dan penampilan).
   d. Prosedur ujian TA Skripsi (TA II) diatur dalam Manual Prosedur Ujian TA Program Studi S1 Matematika.
   e. **Batas waktu revisi maksimal 2 bulan** sesudah ujian TA Skripsi (TA II). Jika sampai batas waktu tersebut revisi belum selesai, maka mahasiswa wajib mengulang ujian TA Skripsi (TA II).
   f. Nilai lulus minimal C bagi TA Studi Literatur dan TA Skripsi (TA II).

5.9 PROGRAM STUDI STATISTIKA

5.9.1 Pendahuluan

Perubahan kurikulum merupakan kegiatan rutin yang wajib dilakukan oleh suatu Program Studi dalam rangka mengembangkan kualitas, keunggulan kompetitif dan mengadopsi kebutuhan pasar. Kurikulum ini merupakan acuan baku penyelenggaraan Program studi Statistika UGM yang memuat visi, misi, dan tujuan Program Studi. Sesuai dengan Peraturan Presiden RI No 8 tahun 2012 tentang KKNI, Kurikulum prodi S1 Statistika disusun berdasarkan capaian pembelajaran lulusan yang mengacu pada Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Capaian Pembelajaran tersebut meliputi 4 unsur : Kemampuan Kerja, Penguasaan Pengetahuan, Kemampuan Manajerial, serta Sikap dan Tata Nilai.

5.9.2 Visi

Pada tahun 2025 menjadi program studi yang dikenal dengan baik secara internasional dan unggul secara nasional dalam pendidikan bidang statistika, serta menghasilkan lulusan yang kompeten, literate dalam bidang teknologi informasi, berjiwa wirausaha dan mampu bersaing di tingkat nasional maupun internasional.

5.9.3 Misi

Untuk memenuhi visi tersebut, Program Studi (PS) S1 Statistika Departemen Matematika FMIPA UGM mempunyai empat misi, yaitu

1. Mengembangkan proses pembelajaran yang *up todate* dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran statistika yang relevan dalam kehidupan sehari-har.
2. Mengembangkan budaya penelitian untuk mendukung penerapan statistika
3. Meningkatkan kerjasama pembelajaran dan penelitian yang saling menguntungkan antara Program Studi S1 Statistika dengan mitra .
4. Meningkatkan layanan pendidikan, penelitian, pelatihan, konsultasi, dan jasa dalam bidang statistika dan terapannya.

5.9.4 Tujuan atau *Program Objectives* (PO) Prodi Statistika adalah menghasilkan lulusan yang:

1. Mampu menguasai konsep teori dan metode Statistika serta memformulasikannya untuk *problem solving* .
2. Mampu mengembangkan pengetahuan Statistika untuk pemanfaatan dan pengembangan IPTEKS
3. Mampu mengaplikasikan Statistika pada bidang pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat sehingga bermanfaat bagi institusi, masyarakat, bangsa dan negara.
4. Mampu membuat keputusan yang tepat berdasarkan analisis Statistika.
5. Mampu berkomunikasi ilmiah, bekerjasama serta bertanggung jawab secara individu dan organisasi.

Deskripsi Generik Kualifikasi SDM Level 6 pada Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) yang dihasilkan oleh Program D-IV atau S-1 :

1. Mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan IPTEKS pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi.
2. Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural.

3. Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data, dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri dan kelompok.
4. Bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.

Tabel 5.1. Pemetaan PO Prodi. Statistika-KKNI Level 6

	KKNI 1	KKNI 2	KKNI 3	KKNI 4
PO 1	M	S		
PO 2	S	S		
PO 3	S	S		M
PO 4			S	
PO 5				S

S: strong M:medium L:light

5.9.5 Sasaran Kurikulum

1. Meningkatnya proses pembelajaran dan sistem evaluasi yang tepat melalui Gugus Jaminan Mutu
2. Meningkatnya pemanfaatan Teknologi Informasi oleh mahasiswa dalam rangka peningkatan kualitas lulusan.
3. Tersedianya kurikulum program studi statistika yang *up to date*dan bervariasi untuk menghasilkan lulusan yang mampu bekerja diberbagai bidang minat statistika.
4. Meningkatnya popularitas program studi statistika di masyarakat dalam rangka mendapatkan calon mahasiswa yang unggul.
5. Meningkatnya kemampuan sumber daya manusia dan fasilitas program studi statistika secara berkala dan terprogram.
6. Meningkatnya pemanfaatan Teknologi Informasi untuk kemajuan penelitian dan sistim pengelolaan program studi.
7. Terwujudnya *Networking*dengan dunia industri, masyarakat luas, dan dunia internasional.

5.9.6 Dasar Penyusunan Kurikulum 2016

Dalam menyusun kurikulum, Prodi Statistika merujuk pada

1. Permenristek dikti no 44 tahun 2015 tentang standar nasional pendidikan tinggi.
2. UU RI nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi, pasal 35 tentang kurikulum.
3. Dokumen : " Rekomendasi Kurikulum Minimal untuk Program Sarjana Statistika " yang dipublikasikan oleh Forum Perguruan Tinggi Penyelenggara Program Studi Statistika (FORSTAT) 2012 di Malang dan 2013 di Pontianak, di mana Prodi. Statistika UGM berperan aktif di dalam penyusunannya.
4. Rekomendasi dari Alumni dan Stakeholder dalam "Dokumen Kebijakan Studi dan Tracing Alumni" (Hasil dari tracing alumni tahun 2012, temu alumni tahun 2014, 2015).
5. Dokumen hasil benchmarking dari
   a. BAN PT (http://ban-pt.kemdiknas.go.id/
   b. Beberapa Prodi. Statistika di luar negeri seperti :
      i. Department of Statistics and Actuarial Sciences university of Waterloo, Canada
      ii. Department of Statistics, University of Wisconsin
   c. Curriculum Guidelines for Undergraduate Programs in Statistical Science dari American Statistical Association (ASA)

5.9.7 Profesi/Lapangan Kerja Lulusan

Lapangan kerja lulusan Statistika dapat disebutkan sebagai berikut :

Praktisi statistik adalah pegiat atau pelaksana atau orang yang melakukan pekerjaan menggunakan metode-metode statistik. Profesilulusan sebagai praktisi statistik:

Data Analyst pada berbagai bidang

- Konsultan Riset
- Aktuaris
- Manager Riset
- Managemen/Pengelola Data
- Manager Investasi
- Manager Quality Control
- Analis Pasar Modal, dan lain-lain

5.9.8 Profil Lulusan

Secara umum terdapat dua kelompok besar profil lulusan Sarjana Statistika, yaitu:

1. **Akademisi**
   Akademisi adalah orang yang berpendidikan tinggi dan bekerja sebagai pengajar atau peneliti di sebuah perguruan tinggi, universitas, atau suatu lembaga pendidikan tinggi
2. **Praktisi Statistik**
   Praktisi statistik adalah pegiat atau pelaksana atau orang yang melakukan pekerjaan menggunakan metode-metode statistik.

5.9.9 Capaian Pembelajaran/Kompetesi Lulusan

Selanjutnya dengan mengacu kepada kompetensi KKNI dan Forstat, Visi, Misi dan tujuan, Program Studi Statistika UGM menetapkan *Learning Outcome* (LO)

Setelah menyelesaikan program pendidikan, mahasiswa akan menjadi lulusan yang :	
LO-1	Mempunyai dasar-dasar statistika dan matematika yang kuat
LO-2	Memiliki *statistical thinking* dan mampu mengembangkannya
LO-3	Mempunyai kemampuan yang baik untuk memanfaatkan teknologi dan software statistika dalam pembelajaran dan penelitian statistika
LO-4	Memiliki pengalaman mampu mengerjakan kasus real statistika di lapangan
LO-5	Memiliki kemampuan mengkomunikasikan statistika secara tertulis maupun lisan dengan baik
LO-6	Memiliki kemampuan studi lanjut, dan atau belajar sepanjang hayat
LO-7	Mempunyai etika profesi dan *soft skill* yang baik

Berdasarkan visi, misi, tujuan, dan sasaran yang sudah diuraikan di atas, maka standardlulusan program studi statistika Departemen Matematika FMIPA-UGM adalah Sarjana Statistika yang mempunyai kemampuan:

A. *Knowledge and understanding*:

1. Mempunyailandasan konsep Statistika yang kuat
2. Mempunyai pengetahuan untuk mengidentifikasi problem dan menentukan metode solusi yang tepat.
3. Mempunyai pengetahuan tentang perkembangan Statistika di bidang lain

B. *Intelectual (thinking) skills*:

1. Mampu berpikir secara analitis, logis, dalam menyelesaikan masalah
2. Mampumelanjutkanstudi ke jenjang yang lebih tinggi pada bidang terkait
3. Mampu beradaptasi dengan bidang ilmu lain
4. Mampu bekerja mandiri, penuh motivasi dan kreatif

C. *Practical skills*:

1. Mampu bekerja dalam bidang Statistika
2. Cakapdalam berbagaiteknikStatistikadan komputasi numerik
3. Mampu mendisain dan melaksanakan sebuah riset statistika

D. *Transferable skills*:

1. Mampu berkomunikasi tentang ide dan gagasan dalam pekerjaan statistika
2. Mampu mengkomunikasikan hasil-hasil analisis statistika secara tertulis maupun lisan

E. *Attitude skills*:

1. Mengabdi kepada Tuhan YME dan mengamalkan Pancasila.
2. Mempunyai wawasan internasional.
3. Mampu beradaptasi dengan lingkungan kerja.
4. Mempunyai etika profesi dan soft skill yang baik

5.9.10 Bidang/Bahan Kajian

Untuk mendukung tercapainya tujuan program studi, maka pada kurikulum 2016 di antaranya diselenggarakan matakuliah-matakuliah:

1. Dasar-dasar Matematika:
   Kalkulus I, Kalkulus II, Aljabar Linear untuk Statistika, Kalkulus Multivariabel untuk Statistika, Persamaan Diferensial Elementer, Kalkulus Lanjut.
2. Komputasi Statistika
   Pemrograman I, Praktikum pemrograman I, Komputasi Statistika I
3. Dasar-dasar Statistika
   Metode Statistika I, Metode Statistika II, Analisis Data Eksploratif, Metode Survei Sampel, Analisis Regresi Terapan, Pengantar Statistika Matematik I, Pengantar Statistika Matematik II, Pengantar Model Probabilitas, Pengantar Teori Sampling, Pengantar Proses Stokastik, Pengantar Teori Ukuran dan Probabilitas, Pengantar Runtun Waktu, Statistika Multivariat Terapan, Pengantar Rancangan Percobaan, Pengantar *Big Data*, dll
4. Aplikasi:
   Pengantar Matematika Finansial I, Pengantar Matematika Finansual II, Pengantar Matematika Aktuaria I, Pengantar Matematika Aktuaria II, Analisis Data Survival, Pengantar Teori Antrian dan Simulasi, Manajemen Risiko Kuantitatif, Pengantar Manajemen Investasi, Biostatistika dan Epidemiologi, Pengantar Teori Keputusan, Pengendalian Kualitas Statistik, dll.

5.9.11 Matrik Keterkaitan antara matakuliah dengan learning Outcome (LO)

Mata Kuliah	LO 1	LO 2	LO 3	LO 4	LO 5	LO 6	LO 7
Metode Statistika I	S		L	S	S	M	S
Kalkulus 1	S					S	
Fisika Dasar 1	S						
Kimia Dasar 1	S						
Pemrograman Dasar 1	S		S				
Agama							S
Pancasila							S
Bahasa Inggris					S		
Metode Statistika II	S		S				
Kalkulus II	S					S	
Analisis Data Eksploratif	S		S	S			
Matematika Diskrit dan K	S						
Aljabar Linear US	S					S	
Filsafat Ilmu dan Etika Prof				S			S
Metode Survei Sampel	S						
Kalkulus Multivariabel I	S					S	
Persamaan Diferensial E	S					S	
Pengantar Rancob	S	S			M		
Analisis Regresi Terapan	S	S	S	M	S	S	
PSM I	S	S					
PSM II	S	S					

Mata Kuliah	LO 1	LO 2	LO 3	LO 4	LO 5	LO 6	LO 7
Pengantar Model Pr	S	S					
Kalkulus Lanjut	S					S	
Pengantar Teori Sampling	S	M		S			
Komputasi Statistika I	S		S				
Statistika Multivariat Ter	S	S	S				
Pengantar Runtun Waktu	S	S	S				
Pengantar *Big Data*	S	S	S	S			
PTUP	S						
Statistika Ofisial	S			S			
Kewarganegaraan							S
Kerja Praktek			S	S	S		S
Komprehensif	S	S					
Pengantar Proses Stokastik	S						
Kuliah Kerja Nyata	S						S
Tugas Akhir		S		M	S		

Dalam rangka mewujudkan LO di atas, Prodi Statistika UGM menyusun kurikulum yang terdiri dari matakuliah-matakuliah dengan *Course Outcome* (CO) yang mendukung LO.

5.9.12 Daftar Matakuliah Wajib

No.	Kode	Matakuliah	SKS	Prasyarat
Semester I				
1.	MMS-1404	Metode Statistika I	3(1)	
2.	MMM-1101	Kalkulus 1	3	
3.	MFF-1011	Fisika Dasar 1	3	
4.	MKK-1101	Kimia Dasar 1	3	
5.	MII-1201	Pemrograman 1	3	
6.	MII-1202	Praktikum Pemrograman 1	1	
7.	UNU-100x	Agama	2	
8.	UNU-1010	Pancasila	2	
			20	
Semester II				
1.	MMS-1409	Metode Statistika II	3(1)	MMS-1404*
2.	MMM-1102	Kalkulus II	3	MMM-1101*
3.	MMS-1410	Analisis Data Eksploratif	3(1)	MMS-1404*
4.	MMS-1481	Matematika Diskrit dan Kombinatorik	2	
5.	MMS -1479	Aljabar Linear untuk Statistika	3	
6.	MMS -1480	Filsafat Ilmu dan Etika Profesi Statistika	2	
7.	MMM -1001	Bahasa Inggris	2	
			18	
Semester III				
1.	MMS -2481	Metode Survei Sampel	2	MMS-1404*
2.	MMS-2428	Kalkulus Multivariabel untuk Statistika	2	MMM-1102*
3.	MMM-2301	Persamaan Diferensial Elementer	3	MMM-1102*
4.	MMS -2405	Pengantar Rancangan Percobaan	3	MMS-1409*

No.	Kode	Matakuliah	SKS	Prasyarat
5.	MMS -2421	Analisis Regresi Terapan	3(1)	MMS-1409*
6.	MMS -2420	Pengantar Statistika Matematik I	3	MMM-1102*
7.	MMS-2410	Pengantar Model Probabilitas	3	MMM-1102*
			19	
Semester IV				
1.	MMS -2483	Pengantar Statistika Matematik II	3	MMS-2420*
2.	MMM-2111	Kalkulus Lanjut	2	MMM-1102*
3.	MMS-2485	Pengantar Teori Sampling	2	MMS 2481*
4.	MMS-2422	Komputasi Statistika I	3(1)	
			10	
Semester V				
1.	MMS-3421	Statistika Multivariat Terapan	3(1)	MMS-2420*
2.	MMS-3429	Pengantar Runtun Waktu	3(1)	MMS-2420*
3.	MMS-3404	Pengantar Teori Ukuran dan Probabilitas	3	MMM-1102*
4.	MMM-3002	Pengantar Proses Stokastik	3	MMS-2410*
5.	MMS-3489	Kerja Praktek	2	100 SKS
			14	
Semester V				
1.	MMS-3488	Statistika Ofisial	2	
2.	UNU-3000	Kewarganegaraan	2	60 SKS,IPK>2
3.	MMS-3487	Pengantar *Big Data*	2	MMS-3421*
			6	
Semester VII				
1.	UNU-4500	Kuliah Kerja Nyata	3	100 SKS
2.	MMS-4437	Tugas Akhir I	3	110 SKS
			6	
Semester VIII				
1.	MMS-4438	Tugas Akhir II	6	110 SKS MMS-4437**
			6	
		TOTAL WAJIB	**99**	

* : Prasyarat pernah mengambil
** : bias diambil bersamaan

Keterangan :
1. Maksud SKS n(1) adalah n SKS disertai praktikum.
2. Tugas Akhir diselenggarakan di setiap semester.
3. Lama Tugas Akhir/TA dirancang dalam 2 semester.
4. Mata Kuliah Komprehensif menjadi syarat ujian pendadaran TA.
5. Mahasiswa yang memiliki skor TOEFL minimal 500, otomatis nilai Bahasa Inggris A.
6. Kode matakuliah Agama:
   UNU-1000: Agama Islam
   UNU-1001: Agama Katolik
   UNU-1002: Agama Kristen
   UNU-1003: Agama Hindu
   UNU-1004: Agama Buddha
   UNU-1005: Agama Konghucu

5.9.13 Daftar Matakuliah Pilihan

No	Kode	Mata Kuliah	SKS	Prasyarat
Semester III				
1	MMS-2418	Pengantar Matematika Finansial I	3	MMM-1101*
2	MMS-2492	Pengantar Akuntansi Aktuaria I	3	
3	MMS-2493	Pengantar Ekonomi Mikro	3	
			9	
Semester IV				
1.	MMS-2424	Analisis Variansi Terapan	3(1)	MMS-1409*
2.	MMS-2415	Demografi	3	MMS-1404*
3.	MMS-2425	Pengendalian Kualitas Statistik	3(1)	MMS-1404*
4.	MMS-2419	Pengantar Matematika Finansial II	3	MMS-2418*
5.	MMS-2426	Analisis Data Kategorik	3(1)	MMS-1409*
6.	MMS-2496	Pengantar Akuntansi Aktuaria II	3	MMS-2492*
7.	MMS-2497	Pengantar Ekonomi Makro	3	MMS-2493*
8.	MMS-2427	Metode Peramalan	3(1)	MMS-1409*
			24	
Semester V				
1.	MMS-3438	Pengantar Matematika Aktuaria I	3(1)	MMS-2418*
2.	MMS-3439	Pengantar Teori Antrian & Simulasi	3(1)	MMS-2410*
3.	MMS-3424	Manajemen Risiko Kuantitatif	3	MMS-2420*
4.	MMS-3441	Biostatistika dan Epidemiologi	4(1)	MMS-1409*
5.	MMS-3442	Komputasi Statistika II	3(1)	MMS-2422*
6.	MMS-3432	Pengantar Teori Risiko Aktuaria I	3	
			19	
Semester VI				
1.	MMS-3431	Metode Statistika Nonparametrik	3	MMS-1409*
2.	MMS-3477	Pengantar Matematika Aktuaria II	3	MMS-3438*
3.	MMS-3443	Analisis Data Survival	3(1)	MMS-1409*
4.	MMS-3433	Pengantar Manajemen Investasi	3	MMS-2418*
5.	MMS-3434	Pengantar Teori Risiko Aktuaria II	3	MMS-3432*
6.	MMS-3435	Persamaan Model Struktural	3	MMS-3421*
7.	MMS-3445	Pengantar Ekonometri	3(1)	MMS-1409*
			21	
Semester VII				
1.	MMS-4415	Pengantar Response Surface	3	MMS-1409*
2.	MMS-4449	Kapita Selekta Statistik A	3	MMS -2483*
3.	MMS-4416	Pengantar Analisis Data Panel	3	MMS-2420*
4.	MMS-4421	Pengantar Teori Keputusan	3	MMS-1404*
5.	MMS-4422	Pengantar Valuasi Dana Pensiun	3	MMS-3438*
			15	

Semester VIII				
1.	MMS-4402	Reliabilitas	3	MMS-2420*
2.	MMS-4494	Pemodelan Spatio-Temporal	3	MMS-3429*
3.	MMS-4403	Metode Sekuensial	3	MMS-1409*
4.	MMS-4423	Kapita Selekta Statistik B	3	MMS -2483*
			12	
	TOTAL		**100**	

* : prasyarat pernah mengambil
** : bisa diambil bersamaan

Syarat kelulusan Prodi Statistika angkatan 2016 adalah minimal 144 SKS dengan 99 SKS matakuliah wajib dan minimal 45 SKS matakuliah pilihan.

5.9.14 Daftar Matakuliah PilihanTerarah Minat

Keterangan:

1. Mata kuliah pilihan terarah merupakan mata kuliah yang diarahkan untuk diambil oleh mahasiswa secara lengkap pada suatu minat.
2. Mata kuliah pilihan terarahbisa diambil oleh mahasiswa Prodi lain.
3. Mahasiswa diarahkan menentukan minimal satu pilihan minat di awal tahun ke dua.
4. Topik Tugas Akhir harus sesuai dengan salah satu pilihan minat (mengambil semua mata kuliah pilihan terarah minat tersebut)

i. Minat Aktuaria

Aktuaria adalah suatu disiplin ilmu yang menerapkan metode-metode Statistika maupun Matematika dalam menentukan harga dan risiko pada industri Asuransi dan Keuangan. Ilmu aktuaria merupakan gabungan dari beberapa cabang ilmu, seperti ilmu peluang, matematika, statistika, keuangan dan ekonomi, dan komputer. Seseorang yang memiliki keahlian dalam ilmu aktuaria disebut dengan Aktuaris. Di Indonesia, terdapat organisasi induk dari para Aktuaris, yang disebut dengan Persatuan Aktuaris Indonesia (PAI). Untuk dapat menjadi seorang Aktuaris, seseorang harus lulus beberapa mata ujian dari PAI. Terdapatdua tingkatan dalam keanggotaan PAI, yaitu ASAI (*Associate of Society of Actuaries of Indonesia*) dan FSAI (*Fellow of Society of Actuaries of Indonesia*). Untuk tingkat ASAI, seorang calon anggota harus lulus mata ujian : Matematika Keuangan, Probabilita dan Statistika, Ekonomi, Akutansi, Metode Statistika, Matematika Aktuaria, Pemodelan dan Teori Risiko. **Semua** mata ujian tersebut telah dipetakan dan diakomodasi dalam kurikulum Program Studi Statistika FMIPA UGM (baca: Kerjasama UGM dengan PAI). Lulusan PS Statistika minat ini dapat bekerja di Lembaga Asuransi, Lembaga Dana Pensiun, Departemen Keuangan, dll.Berikut ini **15 SKS** matakuliah pilihan terarah minat Aktuaria

No	Mata Kuliah
1.	Pengantar Matematika Finansial I
2.	Pengantar Matematika Finansial II
3.	Pengantar Matematika Aktuaria I
4.	Pengantar Matematika Aktuaria II
5.	Analisis Data Survival

ii. Minat Biostatistika

Biostatistika adalah ilmu aplikasi statistika di berbagai topik dalam ilmu hayati (ilmu kesehatan, kedokteran,farmasi,biologi dan pertanian). Biostatistika mempelajari antara lain perancangan percobaan, terutama dalam bidang kesehatan dan pertanian. Profesi biostatistisi banyak diperlukan di bidang-bidang seperti : Lembaga Penelitian, Lembaga Pendidikan, Industri Obat dan Farmasi, Lembaga Pemerintah bidang kesehatan atau rumah sakit, Konsultan dan lain-lain. Berikut ini **10 SKS** matakuliah wajib minat Biostatistika

No	Mata Kuliah
1.	Analisis Data Kategorik
2.	Biostatistika dan Epidemiologi
3.	Analisis Data Survival

iii. Minat Bisnis dan Industri

Statistika sangat penting bagi dunia bisnis dan industri karena membantu pengambil kebijakan suatu perusahaan dalam proses monitoring, prediksi, estimasi, dan pengambilan keputusan. Penggunaan Statistika akan mengurangi risiko-risiko kesalahan dalam pengambilan keputusan baik risiko sistemik maupun risiko alamiah. Sarjana Statistika minat Bisnis dan Industri dapat bekerja di bidang industri perbankan, perusahaan jasa dan barang, perusahaan agribisnis dan pertambangan, departemen-departemen pemerintah, dan lain-lain. Berikut ini **15 SKS** matakuliah wajib minat Statistika Bisnis dan Industri

No	Mata Kuliah
1.	Pengendalian Kualitas Statistika
2.	Analisis Data Kategorik
3.	Analisis Variansi Terapan
4.	Pengantar Teori Keputusan
5.	Pengantar*Big Data*

iv. Minat Keuangan

Minat Statistika Keuangan didesain untuk para mahasiswa yang memiliki minat khusus pada pemodelan statistika dalam industri keuangan. Berbagai topik khusus tentang keuangan dikaji termasuk *pricing*, *hedging*, portofolio, dan *risk assestment* dari produk-produk keuangan, baik yang deterministik maupun stokastik. Lulusan minat Statistika Keuangan akan memiliki kemampuan untuk menerapkan ilmu statistika dalam menyelesaikan masalah di industri keuangan. Lulusan juga didorong untuk mengembangkan kemampuan komputasi dan komunikasi. Lulusan minat Statistika Keuangan dapat bekerja di sektor keuangan dan instansi pemerintah seperti : Perbankan, Perusahaan konsultasi keuangan, Perusahaan pembiayaan, Departemen keuangan, dan lain-lain. Berikut ini **12 SKS** matakuliah pilihan terarah minat Statistika Keuangan

No	Mata Kuliah
1.	Pengantar Matematika Finansial I
2.	Pengantar Matematika Finansial II
3.	Manajemen Risiko Kuantitatif
4.	Pengantar Manajemen Investasi

5.9.15 Aturan Umum, Peralihan, dan Kesetaraan Matakuliah

Dalam masa peralihan, berlaku aturan dan kesetaraan matakuliah berikut:

1. Matakuliah Praktikum di kurikulum 2011 atau sebelumnya, pada kurikulum 2016 digabung menjadi satu dengan teorinya. Kegiatan praktikum ada seperti biasa dan nilai praktikum menjadi salah satu komponen nilai untuk mata kuliah tersebut.
2. Mata kuliah wajib yang ada di Kurikulum 2011 tetapi tidak ada lagi di Kurikulum 2016, boleh berubah menjadi mata kuliah pilihan.
3. Untuk matakuliah yang berubah semester, dari ganjil ke genap, maka pada tahun ajaran 2016/2017 akan ditawarkan tiap semester.
4. Mahasiswa Prodi Statistika tidak boleh mengambil mata kuliah yang bersifat “sejenis” lebih dari satu (contoh : Etika Profesi diProdi Ilmu Komputer, Etika Profesi di Prodi Elins, Etika Profesi di Prodi Kimia).
5. Matakuliah pilihan yang mempunyai prasyarat, jika diambil untuk yudisium harus mengikutsertakan mata kuliah prasyaratnya.
   Contoh 1: Matematika Finansial I nilainya C, Matematika Finansial II nilainya A. Jika mahasiswa pada saat yudisium mengambil Matematika Finansial II, maka Matematika Finansial I juga harus diambil.
   Contoh 2: Matematika Finansial I nilainya A, Matematika Finansial II nilainya C maka pada saat yudisium mhs boleh mengambil Matematika Finansial I saja dan membatalkan Matematika Finansial II.
6. Hal yang belum diputuskan dalam aturan ini, dimusyawarahkan di tingkat Prodi .
7. Mahasiswa angkatan 2015 dan sebelumnya mengikuti aturan kesetaraan yang ditetapkan Prodi Statistika, yaitu:

Penyetaraan dari Kurikulum 2011 dan Kurikulum 2016

Nama Lama		Nama Baru	
Kode	**Mata Kuliah**	**Kode**	**Mata Kuliah**
MMS-2403	Metode Survei Sampel (3 sks)	MMS-2481	Metode Survei Sampel (2 sks)
MMS-3427	Metodologi Penelitian	MMS-3488	Statistika Ofisial
MMM-1202	Aljabar Linear Elementer	MMS-1479	Aljabar Linear untuk Statistika
MMS-1408	Matematika Diskrit dan Kombinatorik (3 sks)	MMS-1481	Matematika Diskrit dan Kombinatorik (2 sks)
MMM-2109	Kalkulus Multivariabel I	MMS-2428	Kalkulus Multivariabel untuk Statistika
MMS-3474	Biostatistika dan Epidemiologi I	MMS-3441	Biostatistika dan Epidemiologi
MMS-3494	Praktikum Biostatistika dan Epidemiologi I		
MMS-3475	Biostatistika dan Epidemiologi II		
MMS-1423	Metode Statistika I	MMS-1404	Metode Statistika I
MMS-1453	Praktikum Metode Statistika I		
MMS-1425	Metode Statistika II	MMS-1409	Metode Statistika II
MMS-1455	Praktikum Metode Statistika II		
MMS-3469	Pengantar Statistika Matematika II	MMS-2483	Pengantar Statistika Matematika II
MMS-1406	Analisis Data Eksploratif	MMS-1410	Analisis Data Eksploratif
MMS-1456	Praktikum Analisis Data Eksploratif		
MMS-2423	Pengendalian Kualitas Statistik	MMS-2425	Pengendalian Kualitas Statistik
MMS-2453	Praktikum Pengendalian Kualitas Statistik		
MMS-3402	Analisis Regresi Terapan	MMS-2421	Analisis Regresi Terapan
MMS-3452	Praktikum Analisis Regresi Terapan		
MMS-3472	Pengantar Matematika Aktuaria I	MMS-3438	

MMS-3492	Praktikum Pengantar Matematika Aktuaria I		Pengantar Matematika Aktuaria I
MMS-3473	Analisis Data Survival	MMS-3443	Analisis Data Survival
MMS-3493	Praktikum Analisis Data Survival		
MMS-3471	Pengantar Runtun Waktu	MMS-3429	Pengantar Runtun Waktu
MMS-3451	Praktikum Pengantar Runtun Waktu		
MMS-3417	Analisis Variansi Terapan	MMS-2424	Analisis Variansi Terapan
MMS 3457	Praktikum Analisis Variansi Terapan		
MMS-1000	Bahasa Inggris	MMM-1001	Bahasa Inggris
MMS-3415	Komputasi Statistika	MMS-2422	Komputasi Statistika I
MMS-3455	Praktikum Komputasi Statistika		
MMS-3422	Pengantar Proses Stokastik	MMM-3002	Pengantar Proses Stokastik
MMS-4401	Kerja Praktek	MMS-3489	Kerja Praktek
MMS-2455	Analisis Data Kategorik	MMS-2426	Analisis Data Kategorik
MMS-2495	Praktikum Analisis Data Kategorik		
MMS-3430	Peramalan Data Time Series	MMS-2427	Metode Peramalan
MMS-3450	Praktikum Peramalan Data Time Series		
MMS-3416	Pengantar Teori Antrian dan Simulasi	MMS-3439	Pengantar Teori Antrian dan Simulasi
MMS-3456	Praktikum Pengantar Teori Antrian dan Simulasi		
MMS-4409	Pengantar Ekonometri	MMS-3445	Pengantar Ekonometri
MMS-4459	Praktikum Pengantar Ekonometri		
MMS-3476	Pengantar Teori Keputusan	MMS-4421	Pengantar Teori Keputusan

5.9.16 Kerjasama UGM dengan PAI

Beberapa matakuliah Prodi Statistika dapat dipergunakan untuk mendapatkan **sertifikasi mata ujian PAI level ASAI** seperti tertera pada tabel berikut (**dengan syarat tertentu)** :

Mata Ujian PAI	Matakuliah Prodi Statistika UGM
A.10. Financial Mathematics	Pengantar Matematika Finansial I
	Pengantar Matematika Finansial II
A.20. Pobability and Mathematical Statistics	Pengantar Statistika Matematika I
	Pengantar Statistika Matematika II
A.30. Akuntansi	Pengantar Akuntansi Aktuaria I
	Pengantar Akuntansi Aktuaria II
A.40. Ekonomi	Pengantar Ekonomi Mikro
	Pengantar Ekonomi Makro
A.50. Statistical Methods	Analisis Regresi Terapan
	Analisis Data Survival
	Pengantar Runtun Waktu
A.60. Matematika Aktuaria	Pengantar Matematika Aktuaria I
	Pengantar Matematika Aktuaria II
A.70. Pemodelan dan Teori Risiko	Pengantar Teori Risiko Aktuaria I
	Pengantar Teori Risiko Aktuaria II

Proses pengajuan sertifikasi PAI dilakukan secara kolektif melalui Tata Usaha Departemen Matematika FMIPA UGM. Informasi lebih lanjut mengenai kerjasama ini dapat diperoleh di Departemen Matematika FMIPA UGM. Syarat nilai untuk kesetaraan adalah sebagai berikut:

a. Mulai tahun 2016, kesetaraan satu mata ujian PAI dengan dua atau tiga mata kuliah UGM, harus memenuhirata-rata nilai mata kuliah > 3,5.
b. Bagi mahasiswa yang lulus matakuliah sebelum kurikulum 2016, mengikuti aturan lama.

5.9.17 Perbandingan Kurikulum 2011 dan 2016

Kurikulum Statistika 2016 mencoba menyempurnakan kelemahan-kelemahan kurikulum 2011, seperti

1. Penggabungan mata kuliah praktikum (kurikulum 2011) dengan mata kuliah teorinya, dengan dasar antara lain :
   a. Pemisahan SKS praktikum dari SKS teori, dengan syarat diambil bersamaan Menimbulkan kesulitan pada SIA UGM, karena ada mahasiswa yang memanfaatkan kelemahan SIA dengan mengambil SKS teori saja.
   b. Nilai praktikum yang cenderung sangat tinggi membuat perbedaan dengan nilai teori yang relatif normal.
2. Mata kuliah komprehensif
3. Penyempurnaan mata kuliah-mata kuliah aktuaria kesetaraan PAI

5.9.18 Metode Pembelajaran

Untuk mencapai kompetensi lulusan yang telah dirumuskan, mahasiswa Program Studi Statistika mendapatkan *treatment* pembelajaran yang cenderung *teaching centered learning* untuk mata kuliah dasar dan teoritis, serta *Student centered learning* untuk mata kuliah- mata kuliah aplikatif dan komputatif meliputi:

1. Sistem perkuliahan berbasis pada falsafah kognitivisme, koneksionisme, behaviorisme, dan konstruktivisme
2. Dalam perkuliahan dikembangkan kemampuan : presentasi, menulis karya ilmiah, koperatif, kolaboratif, kreatif, dan inovatif
3. Dalam perkuliahan dimasukan kegiatan – kegiatan berbasis IT, bilingual (Inggris – Indonesia), serta prinsip cross fertilization.
4. Perkuliahan mempraktekan pendidikan nilai/karakter (disiplin, tanggung jawab, jujur, teliti, ulet, pantang menyerah)

5.9.19 Metode Penilaian

Penilaian terdiri dari dua bentuk yaitu penilaian proses dan penilaian produk. Penilaian proses dilakukan secara observasional oleh dosen di kelas secara langsung berupa keterampilan, partisipasi keaktifan, presentasi, dan sikap yang ditunjukkan peserta didik ketika mengikuti perkuliahan. Penilaian produk meliputi hasil ujian tulis atau lisan, dan pengerjaan tugas. Masing-masing aspek penilaian memiliki bobot tersendiri.

LAMPIRAN
DOKUMEN KURIKULUM 2016
PROGRAM SARJANA (S1)

SILABUS

Lampiran 1 Silabus Program Studi Fisika

1.1 MATA KULIAH WAJIB KURIKULUM 2016 PRODI FISIKA

UNU 100X AGAMA (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus:
Buku Acuan:

MMM 1101KALKULUS I (3 SKS)
Prasyarat: -

Silabus: Himpunan: pengertian, operasi aljabar, sifat-sifat, Sistem bilangan real: sifat-sifat, pertidaksamaan, nilai mutlak,Fungsi (satu variabel): pengertian, operasi aljabar, fungsi komposisi, fungsi invers. Sistem koordinat dan grafik fungsi, Limit: pengertian dan sifat-sifat, limit searah, limit tak hingga, bilangan alam, Kekontinuan: pengertian dan sifat-sifat kekontinuan, Turunan (derivatif): pengertian, sifat-sifat, turunan fungsi komposisi, turunan fungsi invers, turunan fungsi parameter, turunan fungsi trigonometri, fungsi siklometri, fungsi hiperbolik, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, turunan fungsi implisit, penurunan secara logaritmis, turunan tingkat tinggi. Arti geometris/fisis dari turunan. Diferensial; Aplikasi derivatif: maksimum/minimum, naik/turun, cembung/cekung, titik stasioner, ekstrem fungsi dan masalah ekstrem dalam kehidupan sehari-hari,Deret Taylor/Mac Laurin dan aplikasinya.
Buku Acuan:
1. Abe Mizrahi and Michael Sullivan, 1990, Calculus and Analytic Geometry, Wadsworth
2. James Stewart, 1999, Calculus, 4th edition, Brooks/Cole Pub. Comp.
3. Robert A. Adam and Christopher Essex, 2010, Calculus, A Complete Course, Pearson.
4. Tim Pengajar Kalkulus, Diktat Kuliah Kalkulus I, FMIPA UGM.

MMM-1102 KALKULUS II (3 SKS)
Prasyarat: MMM-1101*
Silabus
- Integral tak tentu: pengertian, sifat-sifat, teknik-teknik pengintegralan.
- Integral tertentu: pengertian, sifat-sifat, Teorema Fundamental Kalkulus, mengubah variabel. Integral tak wajar.
- Beberapa contoh aplikasi integral tertentu: luas bidang datar, volume benda putar, panjang busur, luas luasan putar, pusat massa/titik berat, Teorema Pappus-Guldin, momen inersia, Teorema Sumbu Sejajar.

Buku Acuan:
1. Abe Mizrahi and Michael Sullivan, 1990, Calculus and Analytic Geometry, Wadsworth
2. James Stewart, 1999, Calculus, 4th edition, Brooks/Cole Pub. Comp.
3. Robert A. Adam and Christopher Essex, 2010, Calculus, A Complete Course, Pearson.
4. Tim Pengajar Kalkulus, Diktat Kuliah Kalkulus II, FMIPA UGM.

MKK 1101 KIMIA DASAR I (3 SKS)
Prasyarat: -

Silabus: Pendahuluan, Molekul, Ion dan Rumus Kimia, Reaksi Kimia; (2) Reaksi dalam larutan, Perubahan energy dalam reaksi kimia; (3) Struktur Atom, Tabel Periodik; (4) Ikatan Ion vs ikatan Kovalen, Geometri Molekul dan model ikatan kovalen
Buku Acuan:
1. James E. Brady, Frederick A. Senese, 2009, Chemistry: The Study of Matter and Its Changes edisi-5.
2. Raymond Chang, Kenneth A. Goldsby, 2012, Chemistry, Edisi-11
3. Ralph H. Petrucci, William S. Harwood, F. Geoffrey Herring, 2002, General Chemistry: Principles and Modern Applications, edisi-8.

MKK 1111 PRAKTIKUM KIMIA DASAR I (1 SKS)
Prasyarat: -

Silabus: (1) Pengenalan sifat bahan dan penggunaan alat, (2) pembuatan larutan dan pengenceran, (3) pengenalan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium, (4) Kinetika kimia, (5) sifat koligatif larutan, (6) standarisasi larutan asam-basa, (7) Analisis volumetri, (8) analisis kesadahan air, (9) Daya hantar listrik, (10) larutan bufer

Buku Acuan :

Petunjuk Praktikum Kimia Dasar I/Anorganik, 2012, Jurusan Kimia UGM

MII 1201 PEMROGRAMAN I (3 SKS)
Prasyarat: -

Silabus: Matakuliah Pemrograman I ini memberikan pengetahuan dan ketrampilan kepada mahasiswa untuk melakukan analisa terhadap permasalahan, perancangan algoritma dan menentukan struktur data yang tepat agar program komputer yang dihasilkan terstruktur dan efisien. Pada matakuliah ini, metodologi pemrograman yang digunakan adalah prosedural dan lebih menitik beratkan pada algoritma dan pemrogramannya karena struktur data yang digunakan masih relatif sederhana, yaitu mulai konsep dasar algoritma, struktur data dan bahasa pemrograman serta bagaimana menyelesaikan masalah pemrograman. Dengan diberikannya kuliah ini, diharapkan mahasiswa akan memiliki kemampuan untuk menganalisa permasalahan, menemukan algoritmanya dan juga mengimplementasikannya dalam program komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman C++. Bahan Kajian: 1. Pengertian dan komponen program komputer, algoritma, struktur data dan bahasa pemrograman (1 minggu). 2. Tahapan penyelesaian masalah, konsep pemrograman terstruktur dan teknik penyajian algoritma (1 minggu). 3. Algoritma sederhana pada data tunggal, studi kasus pengecekan bilangan prima, menentukan FPB&KPK dan konversi sistem bilangan (2 minggu, 1 lab). 4. Pengenalan Struktur Data dan Bahasa Pemrograman C++, Statemen Input/OutputPengenal / identifyer, Tipe-tipe data, Operator (1 minggu, 1 lab). 5. Struktur Algoritma/Program Komputer, Runtunan, statemen kontrol Pencabangan (selection), Perulangan (repetition), nestednya (1 minggu, 1 lab). 6. Tipe data array, Pengenalan dan deklarasi array, Mengakses data pada array, Bekerja dengan banyak array, Matriks/array 2D. Tipe data array (2 minggu, 2 lab). 7. Tipe data record/struct, Deklarasi struct, Mengakses data record/struct (1 minggu, 1 lab). 8. Pemrograman Modular/Subprogram, Pengertian subprogram/fungsi, Variabel global dan lokal, Parameter formal dan aktual, Pengertian rekursif, Subprogram Rekursif (2 minggu, 1 lab). 9. Pengurutan dan Pencarian, Metode-metode pengurutan data (isertion sort, selection sort, bubble sort, merge sort, quick sort), Algoritma pencarian data (linear search, binary search) (2 minggu, 2 lab). 10. Tipe data Pointer, struktur data dinamis, Deklarasi pointer, Penggunaan pointer pada linked list (1 minggu, 1 lab).

Buku Acuan:

1. The C Programming Language 2nd Edition oleh Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, ISBN-13: - 0131103627.
2. Data Structures and Algorithms in C++, 2001, Second Edition oleh Adam Drozdek, ISBN 0-534-37597-9.

MFF 1011 FISIKA DASAR I (3 SKS)
Prasyarat: -

Silabus: Pengukuran dan Besaran Fisika, Kinematika, Dinamika I: Konsep Gaya, Dinamika II: Usaha dan Energi, Sistem Banyak Partikel, Dinamika Benda Tegar I: Torka dan Momen Inersia, Dinamika Benda Tegar II: Kesetimbangan Rotasi dan Translasi, Gravitasi, Fluida, Getaran, Gelombang, Suhu, Kalor dan Hukum Termodinamika I, Entropi dan Hukum Termodinamika II.

Buku Acuan:

1. Halliday, D., Resnick, R and Walker, J., 2014, Fundamental of Physics, Fundamental of Physics Extended, tenth edition, John Wiley & Sons, Inc, USA.
2. Tipler, P.A., 2008, Physics for Scientists and Engineers, sixth edition, W. H. Freeman and Company, New York, USA
3. Raymond A. Serway, dan John Jewett, 2014, Physics for Scientists and Engineers, Brooks/Cole Cengage Learning, Singapore.

MFF 1013 PRAKTIKUM FISIKA DASAR I (1 SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Pengantar ralat,analisa grafik analisa,alat ukur mekanik, pengukuran medan gravitasi berbagai metode, konstanta pegas, sistem osilasi berbagai model,osilasi batang, pengukuran redaman sistem osilasi, hukum Boyle,pendinginan zat,aliran fluida, koefisien muai panjang berbagai batang logam, sonometer, pembuatan laporan praktikum (dibimbing asisten praktikum).

Buku Acuan:

1. Staf LFD , 2011, Buku Panduan Praktikum Fisika Dasar I (Sem.I).
2. Prestone D. W., Kane & M. Sternheim 1983, Experiments in Physics : A Lab Manual, John Wiley & Sons.

MFF 1061 METODE PENGUKURAN FISIKA (3 SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Pengantar Metode Pengukuran Fisika (Pentingnya Eksperimen dalam ilmu fisika "Common sense" dalam pengukuran; Ralat pengukuran; Jenis ralat dan sumbernya). **Metode Penentuan Ralat Pengamatan** (Pengukuran tunggal dan taksiran ralatnya; Pengukuran ber-ulang; Standar deviasi & Standar nilai rata-2; Program SD pada calculator). **Metode Perambatan Ralat** (Teori perambatan ralat; Ralat gayut & tak-gayut; Rumus-rumus ralat perambatan; Rumus-rumus khusus perambatan). **Metode Penyajian Hasil Akhir** (Metode penyajian mutlak(absolute); Metode penyajian relatif; Angka ber-arti dan metode pembulatan). **Grafik Pengamatan** (Mengenal sumbu-sumbu grafik; Metode penarikan garis grafik; Besaran-besaran grafik linear; Ralat grafik; Metode max/min pada penentuan ralat gradient). **Metode Regresi** (Linearitas persamaan; Rumus regresi linear; Ralat regresi; Contoh penggunaan metode regresi). **Kurva-kurva data pengamatan** (Histogram dan fungsi distribusi; Fungsi distribusi gauss; Probabilitas pengukuran; Tabel Prosentase Probabilitas P(σ) dan Q(σ)). **Metode Penolakan data** (Pengertian Penolakan Data Pengukuran; Kriteria Penolakan Data; Metode tσ; Metode "chauvenet"; Contoh Aplikasi penolakkan). **Perbandingan metode Ukur** (Syarat membandingkan metode ukur; Diskripansi hasil ukur; Nilai berbobot dari berbagai metode ukur; Ralat berbobot; Contoh aplikasi). **Logbook dan Laporan Penelitian** (Judul/topic eksperimen; Tujuan eksperimen; Dasar teori/Hypotesis; Peralatan dan metode pengamatan; Pengolahan data dan grafik pengamatan; Pembahasan dan kesimpulan; Saran-saran).

Buku Acuan:

1. Taylor, J. R.1992. An Introduction to Error Analysis. University Science Book.California
2. Bevington, P. R.1999. Data Reduction and Error Analysis for the Physical Science. Mc Graw-Hill Book Co
3. Dulfer G, H & Fadeli., 1974. Metode Pengukuran & Analisa Data; FIPA-UGM.
4. Darmawan Djonoputro; 1984. "Teori Ketidakpastian Menggunakan satuan SI"; ITB.Bandung.
5. Staf Lab. Fisika Dasar, Jurusan Fisika-FMIPA UGM; 2012; "Petunjuk Praktikum Fisika Dasar Jurusan Fisika"; FMIPA-UGM Yogyakarta.
6. Sunarta; Modul Kuliah "Metode Pengukuran Fisika" BOPTN-2012 UGM Yogyakarta.

MFF 1015 FILSAFAT FISIKA (2 SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Logika: pengetahuan, ilmu, metode ilmiah, logika deduktif, silogisme. **Metode ilmiah**: induksi dan induktivisme, masalah-masalah induktivisme. **Dinamika teori fisika**: falsifikasionisme, revolusi dalam fisika dan rasionalitas. **Pertumbuhan fisika** (Aristoteles sampai Galileo): Teori-teori Aristoteles,

Buku Acuan:

1. J Ladyman, 2002, *Understanding Philosophy of Science*, Routledge, London.
2. G Holton dan S G Brush, 2005, *Physics, The Human Adventure*, Rutgers Univ Press, USA.
3. A Hermanto, 2012, *Bahan Ajar Filsafat Fisika*, FMIPA-UGM

MFF 1012 FISIKA DASAR II (3 SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Elektrostatika (Muatan Listrik dan Hukum Coulomb, Medan Listrik, Hukum Gauss, Kerja dan tenaga, Kapasitor dan kapasitansi), **Listrik dinamis** (Arus listrik, Daya listrik, Alat ukur listrik, Rangkaian RC), **Kemagnetan statis** (Medan magnet, Gaya magnet, Hukum Ampere, Induksi dan induktansi, Getaran elektromagnetik dan arus bolak-balik, Bahan-bahan magnetik), **Persamaan**

Maxwell (Hukum Gauss untuk medan magnetik, Induksi medan magnet, Arus Pergeseran, Magnetisasi, Persamaan Maxwell pada Bahan), **Gelombang Elektromagnetik** (Transport energi dan vektor Poynting, Tekanan radiasi, Polarisasi, Prinsip optika geometris, Pemantulan dan pembiasan, Pemantulan sempurna, Polarisasi oleh pemantulan), **Optika Geometris** (Pembentukan bayangan oleh pemantulan, Pembentukan bayangan oleh pembiasan, Alat-alat optis), **Optika Fisis** (Cahaya sebagai gelombang, Interferensi cahaya, Difraksi cahaya), **Relativitas** (Relativitas Galileo, Postulat Einstein), Teori kuantum, Struktur materi (Sejarah konsep atom, Fisika atom), **Astrofisika dan kosmologi** (Fisika bintang, Konsep alam semesta), **Fisika zat padat** (sifat-sifat listrik benda padat, Semikonduktor, Dioda dan transistor).

Buku Acuan:

1. Halliday, D., Resnick, R and Walker, J., 2014, Fundamental of Physics, Fundamental of Physics Extended, tenth edition, John Wiley & Sons, Inc, USA.
2. Tipler, P.A., 2008, Physics for Scientists and Engineers, sixth edition, W. H. Freeman and Company, New York, USA
3. Raymond A. Serway, dan John Jewett, 2014, Physics for Scientists and Engineers, Brooks/Cole Cengage Learning, Singapore.

MFF 1014 PRAKTIKUM FISIKA DASAR II (1 SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Pengantar analisa perbandingan metode ukur,alat ukur listrik (Multimeter), osiloskop, hukum Ohm,hambatan dalam baterai, pengukuran medan magnet horizontal (berbagai metode), hukum Stefan Boltzman pada lampu pijar, lensa dan alat-alat optik, LDR & Lux meter, pengukuran Induksi diri kumparan, aplikasi osiloskop pada berbagai pengukuran, mikroskop dan modelnya, mengukur panjang gelombang cahaya monokromatis (pola interferensi), pembuatan Laporan (dibimbing asisten praktikum)

Buku Acuan:

1. Staf LFD, 2011, Buku Panduan Praktikum Fisika Dasar II (Sem.II).
2. Prestone D. W., Kane & M. Sternheim 1983, Experiments in Physics : A Lab Manual, John Wiley & Sons.

MMM 1102 KALKULUS II (3 SKS)

Prasyarat: MMM 1101.

Silabus: Integral tak tentu: pengertian, sifat-sifat, teknik-teknik pengintegralan,Integral tertentu: pengertian, sifat-sifat, Teorema Fundamental Kalkulus, mengubah variabel. Integral tak wajar, Beberapa contoh aplikasi integral tertentu: luas bidang datar, volume benda putar, panjang busur, luas luasan putar, pusat massa/titik berat, Teorema Pappus-Guldin, momen inersia, Teorema Sumbu Sejajar.

Buku Acuan:

1. Abe Mizrahi and Michael Sullivan, 1990, Calculus and Analytic Geometry, Wadsworth
2. James Stewart, 1999, Calculus, 4th edition, Brooks/Cole Pub. Comp.
3. Robert A. Adam and Christopher Essex, 2010, Calculus, A Complete Course, Pearson.
4. Tim Pengajar Kalkulus, Diktat Kuliah Kalkulus II, FMIPA UGM.

MKK 1102 KIMIA DASAR II (3 SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Gas, Cair, Padat, (2) Larutan, Kinetika, (3) Keseimbangan Kimia, Keseimbangan Asam-basa, Keseimbangan kelarutan dan kompleks; (4) Termodinamika Kimia, Elektrokimia.

Buku Acuan:

1. James E. Brady, Frederick A. Senese, 2009, Chemistry: The Study of Matter and Its Changes edisi-5.
2. Raymond Chang, Kenneth A. Goldsby, 2012, Chemistry, Edisi-11
3. Ralph H. Petrucci, William S. Harwood, F. Geoffrey Herring, 2002, General Chemistry: Principles and Modern Applications, edisi-8.
4. MFF 1024 Pemrograman dan Metode Numerik (2 SKS)

MFF 1024 PEMROGRAMAN DAN METODE NUMERIK (2 SKS)
Prasyarat: -

Silabus: Pengenalan algoritma pemrograman, pemahaman logika pemrograman, dan pengenalan perintah-perintah pada paket program. Deklarasi program, pengoperasian aljabar dan matriks, pembuatan grafik, menyimpan data dalam file ASCII, logika rekursi, pembuatan program terintegrasi, mengatasi *error* (kesalahan dalam membuat program), validasi program. Materi numerik: turunan numerik (metode beda hingga/*finite difference*), penyelesaian akar fungsi nonlinier (Metode Bisection, Metode Regula Falsi, Metode Newton-Raphson, Metode Secant, Metode Titik Tetap), penyelesaian integral numerik (Metode Trapesium, Simpson, Gauss-Quadrature), Interpolasi (Linier, Newton *forward* dan *backward difference*, Lagrange), Pengenalan komputasi matrik (Eliminasi Gauss, dekomposisi LU).

Buku Acuan:

1. Pang, T., 2006, An Introduction to Computational Physics, Cambridge, Univ. Press.
2. Press, W. H., et al, 1992, Numerical Recipes, Second Edition, Cambridge, Univ. Press.
3. Atkinson, L., 1993, Elementary Numerical Analysis, Second Edition, John Wiley & Sons, USA.
4. De Vries, P. L., 1999, A First Course in Computational Physics, John Wiley & Sons, USA.

MFF 1850 ELEKTRONIKA (3 SKS)
Prasyarat:

Silabus: Konsep Dasar Rangkian Listrik, Hukum Dasar Rangkaian Listrik, Rangkaian Resitif Seri-paralel, Metode analisis rangkaian DC, Teorema Jaringan, Kapasitor dan Induktor, Dasar-Dasar Rangkaian AC, Metode analisis rangkaian AC, Rangkaian RLC dan Resonan, Dioda dan Transistor, Penguat Operasional, Gerbang Logika

Buku Acuan:

1. Wang, M., 2010, Understandable Electric Circuits, The Institution of Engineering and Technology, London, United Kingdom.
2. Sadiku, M.N.O., dan Alexander, C.K., 2013, Fundamentals of Electric Circuits, 5th edition, The McGraw-Hill Companies, Inc.
3. Modul matakuliah.

MFF1020 MATEMATIKA FISIKA I (3 SKS)
Prasyarat: -

Silabus: Bilangan kompleks dan Fungsi-fungsi hiperbolik (konsep bilangan kompleks, aljabar bilangan kompleks, konjugat kompleks, wakilan kutub, teorema de Moivre, akar-akar kompleks, persamaan polinom, logaritma dan pangkat bilangan kompleks, fungsi-fungsi hiperbolik: definisi, fungsi-fungsi trigonometrik hiperbolik, identitas-identitas hiperbolik, persamaan hiperbolik, invers fungsi-fungsi hiperbolik, kalkulus fungsi-fungsi hiperbolik), **Deret**, **Turunan Parsial** (fungsi berpeubah banyak, definisi turunan parsial, turunan total dan diferensial total, diferensial eksak dan tak eksak, teorema-teorema penting, aturan rantai, perubahan peubah, deret Taylor, nilai-nilai ekstrem), **Geometri Analitik** (kurva dan permukaan, persamaan parametrik, persamaan implisit, dan persamaan eksplisit, irisan-irisan kerucut (parabola, hiperbola, ellips), bangun-bangun tiga dimensi (parabolaida, hiperbolaida, ellipsoida, sferoida), **Aljabar Vektor** (skalar dan vektor, penjumlahan dan pengurangan vektor, perkalian dengan skalar, vektor-vektor basis dan komponen-komponen vektor, besar sebuah vektor, hasilkali titik, hasilkali silang, persamaan garis, persamaan bidang, permukaan bola, menentukan jarak dengan vektor, vektor berkebalikan), **Kalkulus vector** (turunan vektor terhadap sebuah parameter, integrasi vektor terhadap sebuah parameter, kurva dan permukaan pada ruang, medan vektor dan medan skalar, permukaan isoskalar, operator-operator vektor: gradien, divergensi, rotasi. rumus-rumus penting, koordinat silinder dan koordinat bola, sistem koordinat melengkung, integral garis dan permukaan, ketersambungan sebuah wilayah, teorema Green pada sebuah bidang, medan lestari dan potensial, integral volume, bentuk integral gradiensi, divergensi, dan rotasi, teorema Stokes dan Gauss).

Buku Acuan:

1. K. F. Riley, M. P. Hobson and S. J. Bence, 2006, Mathematical methods for physics and engineering, edisi ketiga, Cambridge University Press, Cambridge.
2. Tom M. Apostol, Calculus, jilid I, edisi kedua, John Wiley & Sons, 1967.
3. Tom M. Apostol, Calculus, jilid II, edisi kedua, John Wiley & Sons, 1967

MFF 2401 MEKANIKA I (3 SKS)
Prasyarat: MFF 1011, MMM 1101.

Silabus: Mekanika Newton untuk partikel tunggal, Hukum Newton tentang gerak dan tentang Gravitasi, Contoh-contoh Dinamika Partikel, Prinsip energy dan Hukum Kelestarian Energi, Getaran Linear, Getaran tak-linear dan ruang fase, Mekanika sistem banyak partikel, Prinsip momentum linear dan kelestariannya (momentum linear, prinsip momentum linear, gerak pusat massa, kelestarian momentum linear, gerak roket, teori benturan (tumbukan), tumbukan pada kerangka nirpusa, masalah dua benda, hamburan dua benda, sistem mekanik terintegralkan), Prinsip momentum sudut dan kelestariannya (momen gaya, momentum sudut, momentum sudut benda tegar, prinsip momentum sudut dan kelestariannya, gerak benda tegar planar, statika benda tegar dalam ruang tiga dimensi, gerak giroskop), Kerangka acuan tak inersial: Kerangka acuan dipercepat dan gaya inersial, Kerangka, acuan berputar, Dinamika partikel dalam kerangka acuan berputar, Dampak-dampak rotasi Bumi (Bandul Foucault, Angin pasat, perubahan iklim)

Buku Acuan:

1. Douglas, G., 2006, Classical Mechanics, Cambridge University Press, Cambridge.
2. Fowles, G.R., dan Cassidy, G. L., Analytical Mechanics, Thomson Brooks&Cole.

MFF 2415 ELEKTROMAGNETIKA I (3 SKS)
Prasyarat: MFF 1012, MFF 1020.

Silabus: Elektrostatika di ruang hampa: Hukum Coulomb. Medan listrik dan *hukum Gauss*. Potensial dan tenaga potensial listrik. Konduktor dalam medan elektrostatik. Kapasitansi. Energi elektrostatik. Ekspansi multikutub potensial listrik. Medan, momen, dan tenaga dwikutub listrik. Syarat batas medan listrik dan potensial listrik. **Elektrostatika dalam materi:** Polarisasi. *Pergeseran listrik*. Dielektrik linear isotrop homogen. **Arus Listrik:** Arus dan rapat arus listrik. *Persamaan kontinyuitas*. Konduktivitas listrik dan hukum Ohm. Dissipasi daya. **Magnetostatika di ruang hampa:** Hukum Ampere. Hukum Biot-Savart. *Gaya Lorentz. Hukum untai Ampere* (bentuk integral hukum Ampere). *Fluks magnetik*. Potensial vektor. Ekspansi multikutub potensial vektor. Medan, momen, dan tenaga dwikutub magnetik. **Induksi elektromagnetik:***Hukum induksi Faraday*. Hukum Lenz. Medan listrik induksi. Induktansi. Energi magnetik. **Magnetisme dalam materi:** Magnetisasi. Rapat arus magnetisasi. Medan magnetik. Bahan magnetik linear isotrop homogen.

Buku Acuan:

1. Ronald K. Wangness, 1986, Electromagnetic fields, 2nd Edition, Penerbit: John Wiley&Sons.
2. D. J Griffiths, 1989, Introduction to Electrodynamics, 2nd Edition, Penerbit: Prentice Hall.
3. Reitz, J. R., F. J. Milford, dan R. W. Christy, 1992: Foundations of ElectromagneticTheory, edisi 3, Addison-Wesley.

MFF 2027 KOMPUTASI FISIKA (2 SKS)
Prasyarat: MFF 1024, MMM 1101**.**

Silabus: Pengantar komputasi, diskretasi, pencarian akar-akar persamaan nonlinier, Integrasi numerik, masalah syarat awal, masalah syarat batas, penerapan komputasi untuk menyelesaikan masalah-masalah fisis: masalah dalam mekanika (persamaan diferensial orde satu dan dua), listrik magnet (gaya, medan dan potensial listrik dari muatan diskret dan kontinyu, persamaan Laplace dan Poisson) dan gelombang (Penyelesaian persamaan gelombang pada berbagai medium dan geometri).

Buku Acuan:

1. DeVries, P. L., 1999, A first Course in Computational Physics, John Wiley & Sons, USA.
2. Koonin, S. E. dan D. C. Meredith, 1990, Computational Physics, Fortran Version, Second edition, Addison Wesley, USA.

MFF 2053 TERMODINAMIKA (3 SKS)
Prasyarat: MFF 1011, MMM 1101.

Silabus: Sistem, fase dan besaran keadaan. Temperatur, Kesetimbangan Termodinamika dan Hukum ke nol Termodinamika, Termometer Gas dan Temperatur Mutlak. Persamaan Keadaan Gas Ideal dan Van der Walls. Usaha Termodinamik, Teori Kinetik gas, Panas dan Kapasitas Panas, dan Hukum Pertama Termodinamika. Energi Dalam dan Entalpi, Relasi Matematis Besaran-besaran Termodinamika dan Beberapa Konsekuensi Hukum Pertama Termodinamika. Siklus Carnot, Konsep Entropi dan Hukum Kedua Termodinamika. Persamaan Euler dan Relasi Gibbs-Duhem. Transisi fase,

aturan Fase Gibbs, Hukum Aksi Massa, Persamaan Clausius- Clapeyron. Potensial Termodinamik: Energi Bebas Helmholtz, Energi Bebas Gibbs, Potensial Agung (*Grand Potential*), Relasi Maxwell.

Buku Acuan:

1. Sears, F. W. dan G. L. Salinger, 1982: Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Thermodynamics, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.
2. Greiner, W., dkk., 1997: Thermodynamics and Statistical Mechanics, Springer , New York.

MFF 2851 PRAKTIKUM ELEKTRONIKA (1 SKS)

Prasyarat: MFF 1850*.

Silabus: Untai OP-AMP, penguat, negatif feed-back, log.amp., filter, Low-pass, band-pass, High-pass, tune filter, penguat, penjumlah, detector peka fasa, penggunaan dalam fisika dan geofisika

Buku Acuan:

1. Sutrisno, 1986: Elektronika, teori dan penerapannya, Jilid I, Penerbit ITB, Bandung.
2. Brophy, 1969: Basic elctronics for scientists and engineers, J.Willey.
3. Milmann, J. & Grabel, A. 1988: Microelectronics, McGraw-Hill.
4. Bunker, C.A., - UNILAB-Notes for use – Unilab Limited Clarendon Road Blackburn.

MFF 2405 GELOMBANG (3 SKS)

Prasyarat: MFF 1012.

Silabus: Osilasi; Gerak Gelombang; Gelombang Mekanis; Gelombang Bunyi dalam Padatan, Cairan dan Gas; Pantulan Gelombang dan Gelombang Berdiri; Gelombang Bola dan Silinder; Gelombang dalam Media takseragam dan Gelombang Multidimensi; Efek Doppler Gelombang Bunyi dan Gelombang Kejut; Gelombang Elektromagnetik; Radiasi Gelombang Elektromagnetik; Metode Fourier; Interferensi dan Difraksi.

BukuAcuan:

1. Hirose, A., dan K.E. Longren, 1985: Introduction to wave phenomena, John Wiley & Sons.
2. Pain, H.J., 2005: The physics of vibrations and waves, J.Wiley& Sons.
3. Zahara M., 1994: Gelombang dan optika, Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan PT, Ditjen DIKTI, Depdikbud.

MFF 2021 MATEMATIKA FISIKA II (3 SKS)

Prasyarat: MMM 1101.

Silabus: Matriks, determinan dan ruang vector (ruang vektor, subruang vektor, gayut linear dan bebas linear, basis, operator linear dan sifat-sifatnya, operator linear dan matriks, penjumlahan matriks, perkalian matriks dengan skalar, perkalian matriks, transpose, konjugat kompleks dan konjugat Hermite, lacak sebuah matriks, determinan dan sifat-sifatnya, invers matriks, derajat sebuah matriks, matriks-matriks khusus, swavektor dan swanilai sebuah matriks, perubahan basis, pendiagonalan sebuah matriks, sistem persamaan linear), **Deret dan transformasi Fourier** (syarat Dirichlet, koefisien Fourier, kesetangkupan, fungsi tak kontinyu, fungsi tak periodik, deret Fourier kompleks, teorema Parseval, transformasi Fourier dan sifat-sifatnya, prinsip ketakpastian, delta Dirac, fungsi gasal dan genap, konvolusi dan dekonvolusi, transformasi Fourier untuk dimensi tinggi). **Transformasi Laplace** (transformasi Laplace untuk turunan dan integral, sifat-sifat transformasi Laplace), **Persamaan diferensial biasa** (persamaan berderajat satu: bentuk jawaban umum, persamaan dengan peubah terpisah, persamaan eksak, persamaan tak eksak, persamaan homogen, persamaan berderajat dua: persamaan linear dengan koefisien tetap, persamaan linear dengan koefisien tak tetap, jawaban dengan penderetan: titik ordiner dan singuler, penderetan di sekitar titik ordiner, penderetan di sekitar titik singuler, pers. Legendre, pers. Hermite, pers. Bessel, dll), **Pengantar persamaan diferensial parsial** (syarat batas, pemisahan peubah, analisa Fourier, persamaan difusi dan perambatan panas, persamaan gelombang, **Persamaan Integral**.

Buku Acuan:

1. K. F. Riley, M. P. Hobson and S. J. Bence, 2006, Mathematical methods for physics and engineering, edisi ketiga, Cambridge University Press, Cambridge.
2. Tom M. Apostol, Calculus, jilid I, edisi kedua, John Wiley & Sons, 1967
3. Tom M. Apostol, Calculus, jilid II, edisi kedua, John Wiley & Sons, 1967

MFF 2028 PRAKTIKUM KOMPUTASI FISIKA (1 SKS)

Prasyarat: MFF 2027*.

Silabus: Pengenalan pemrograman FORTRAN (program utama yang dipakai dalam praktikum), pengenalan Pascal, C, C++, Octave, Mathematica dan perintah-perintah dalam LINUX untuk mendukung pemrograman, studi kasus masalah-masalah fisis (pada mata kuliah Komputasi Fisika) dan mencari solusinya dengan program, praktek membuat program, mendemokan program-program numerik, analisa hasil dan cek validasi program.

Buku Acuan:

1. Nurwantoro, P., Petunjuk Praktikum Komputasi, Lab. Atom-Inti Jurusan Fisika FMIPA UGM,
2. DeVries, P. L., 1999, A first Course in Computational Physics, John Wiley & Sons, USA.
3. Koonin, S. E. dan D. C. Meredith, 1990, Computational Physics, Fortran Version, second edition, Addison Wesley, USA.
4. Atkinson, K., 1993, Elementary Numerical Analysis, second editioan, John Wiley & Sons, USA.
5. Wangsness, R. K., 1986, Electromagnetic Fields, second edition, John Wiley and Sons, USA.
6. Boas, M. L., 1983, Mathematical Methods in the Physical Sciences, second edition, John Wiley and Sons, USA.

MFF 2034 FISIKA KUANTUM I (3 SKS)

Prasyarat: MFF 2401

Silabus: Eksperimen-eksperimen yang mendasari: radiasi benda hitam, efek fotolistrik, efek Compton, aspek gelombang partikel, difraksi gelombang materi, eksperimen Franck-Hertz, eksperimen Stern-Gerlach. **Fungsi Gelombang dan persamaan Schroedinger**: fungsi gelombang dan tafsir statistiknya, persamaan Schroedinger untuk partikel bebas, perpaduan fungsi-fungsi gelombang, agihan peluang pengukuran momentum, prinsip ketakpastian, operator-operator dan hasilkali skalar, prinsip korespondensi, postulat-postulat teori kuantum, persamaan Schroedinger, teorema Ehrenfest, persamaan kontinyuitas dan rapat peluang, persamaan Schroedinger stasioner, keadaan stasioner, persamaan swanilai energi, penguraian keadaan atas jawaban stasioner, arti penting swanilai sebuah operator, paket gelombang, contoh-contoh. **Masalah satu dimensi**: sumur potensial, potensial undak, tanggul potensial, getaran selaras kuantum, koefisien transmisi dan reflektansi, gerak paket gelombang. **Atom Hidrogen**.

Buku Acuan:

7. Franz Schwabl, 2007, Quantum Mechanics, edisi keempat, Springer-Verlag, Berlin.

MFF 2310 FISIKA ATOM DAN MOLEKUL (3 SKS)

Prasyarat: MFF 1012.

Silabus: **Atom:** Radiasi Benda Hitam, Efek Fotolistrik, Percobaan Franck-Hertz, Model Atom Thomson, Percobaan Rutherford, Teori Atom Bohr, Kelemahan Teori Kuantum Lama, **Atom Hidrogen**: persamaan Schrödinger, bilangan kuantum $\boldsymbol{n, l, m_l}$, interpretasi fungsi gelombang, harga harap, bilangan kuantum spin,kopel $\hat{\boldsymbol{l}}.\hat{\boldsymbol{s}}$, **Atom Kompleks**: pendekatan medan sentral dan eksklusi Pauli, konfigurasi elektron, kopel $\hat{\boldsymbol{L}}.\hat{\boldsymbol{S}}$, jumlah pasangan nilai-nilai LS dalam satu konfigurasi, jumlah nilai J dalam satu pasangan nilai-nilai LS untuk satu konfigurasi, struktur halus, jumlah nilai M_J dalam satu konfigurasi, efek Zeeman, struktur *hyperfine*.**PengantarMolekul**: ikatan kovalen dan ikatan ionik, HOMO (*highest occupied molecular orbital*) dan LUMO (*lowest unoccupied molecular orbital*); **Simetri dan Ikatan Kimia**: orbital *symmetries and overlap, valence bond theory and hybrid orbital, localized and delocalized molecular orbital,* MX_n *molecules with* π*-bonding,* π*-bonding in aromatic ring systems.***Geometri Molekular**: Kesetabilan konfigurasi molekul, vibrasi, translasi, rotasi. **Simetri Molekular**: operasi simetri dan elemen, penggabungan operasi simetri, point group dari molekul, klasifikasi point group. ***Vibrational Spectroscopy***: *vibrational modes* dan simetrinya, *linear and nonlinear molecules*.

Buku Acuan:

1. Krane, K., 1992, Modern Physics, John Willey and Sons.
2. Robert L. Carter, Molecular Symmetry and Group Theory, 1998, John Wiley & Sons, USA.
3. Svanberg, 1992, Atomic and Molecular Spectroscopy, edisi 2, Springer-Verlag, New York.
4. Haken, H. and Wolf, H. C., 1984, Atomic and Quantum Physics, Springer-Verlag, Berlin.
5. David J. Willock, Molecular Symmetry, 2009, John Wiley & Sons, UK.

MFF 2402 MEKANIKA II (3 SKS)
Prasyarat: MFF 2401.

Silabus: Persamaan Euler-Lagrange dan Prinsip Kelestarian, Konstrain dan gaya konstrain, system koordinat umum, ruang konfigurasi, prinsip d'Alembert, persamaan Euler Lagrange, system dengan kontrain yang bergerak, fungsi Lagrange dan fungsi energy, momentum umum, prinsip kelestarian dan simetri, Kalkulus Variasi dan Prinsip Hamilton Masalah peminimalan, persamaan Euler-Lagrange, prinsip variasi, prinsip Hamilton, Persamaan Hamilton dan Ruang Fase: Transformasi Legendre, persamaan Hamilton, ruang fase momentum, teorema Liouville dan rekurensi, Gerak dalam medan terpusat: Hukum Kepler, ellips dan persamaan ellips, energy potensial dalam medan gravitasi, simetri untuk potensial terpusat, penurunan persamaan gerak benda dalam potensial terpusat melalui persamaan Euler-Lagrange dalam tata koordinat polar, pencarian jawaban atas persamaan gerak yang telah dirumuskan untuk potensial Kepler. Mekanika medium kontinyu, Pengantar Mekanika Relativistik.
Buku Acuan:

1. Douglas, G., 2006, Classical Mechanics, Cambridge University Press, Cambridge.
2. Fowles, G.R., dan Cassidy, G. L., Analytical Mechanics, Thomson Brooks&Cole.

MFF 2034 TEORI RELATIVITAS (3 SKS)
Prasyarat: MFF 2401.

Silabus: Relativitas khusus (Postulat dasar teori relativitas khusus, definisi kerangka acuan inersial, kovariansi hukum-hukum gerak, transformasi Lorentz, kontraksi panjang, dilasi waktu, paradoks kembar). **Mekanika Relativitas khusus** (vector kecepatan, massa dan momentum, transformasi Lorentz untuk gaya, persamaan Lagrange dan Hamiltonian, tensor energy-momentum, tensor energi-momentum fluida, momentum angular), **Elektrodinamika relativistic** (rapat-arus-4, potensial vector-4, transformasi Lorentz untuk medan-medan listrik dan magnet, gaya Lorentz, tensor energy-momentum medan elektromagnetik), **Ruang Riemannian dan kalkulus tensor umum** (ruang berdimensi-N diperumum, tensor kovarian dan kontravarian, teorema quotient dan konjugat tensor, derivative kovarian dan pergeseran parallel, affinitas/connection, derivative kovarian untuk tensor, tensor kelengkungan, metrical connection dan operasi menaik-turunkan indeks, scalar product, Christoffel symbol dan kerangka geodesik, Bianchi identities, divergensi, Lapracian dan tensor Einstein, persamaan geodesik), **pengantar Teori Relativitas Umum** (kerangka non-inersial, prinsip ekuivalensi, hukum gravitasi Einstein, gerak partikel bebas dalam medan gravitasi, medan gravitasi lemah, korespondensi hukum gravitasi Newton dan Relativitas Umum, metric bersimetri speris, solusi Scharzschild, orbit planet, defleksi gravitasional berkas cahaya, pergeseran gravitasional pada garis spectral, black hole, gravitational wave), **Kosmologi** (prinsip kosmologi, ruang-ruang berkelengkungan konstan, metric Robenson-Walker, konstanta Hubble dan parameter perlambatan, pergeseran merah galaksi, dinamika kosmik, model jagadraya Einstein dan de Sitter, jagad raya Friedmann, model radiasi, partikel dan event horizon).
Buku Acuan:

1. Lawden, D. F., 1982: An Introduction to Tensor Calculus, Relativity and Cosmology, edisi 3, John Wiley.
2. Ta-Pei Cheng, 2015, A college course on relativity and cosmology, Oxford Univ press.

MFF 2024 MATEMATIKA FISIKA III (3 SKS)
Prasyarat: MMM 1101.

Silabus: Fungsi-fungsi khas (fungsi gamma, fungsi beta, integral elliptik, dll, **Statistik dan Probabilitas**, **Sistem Koordinat Umum**, **Tensor** (Calculus Berpeubah Kompleks: fungsi kompleks, kaitan Cauchy-Riemann, uji keanalitikan fungsi, deret fungsi kompleks, fungsi bernilai banyak dan percabangan, transformasi konformal, integrasi fungsi kompleks, teorema dan rumus Cauchy, deret Taylor dan deret Laurent, residu, dan terapan residu dalam berbagai perhitungan integral, **Kalkulus Variasi**.
Buku Acuan:

1. K. F. Riley, M. P. Hobson and S. J. Bence, 2006, Mathematical methods for physics and engineering, edisi ketiga, Cambridge University Press, Cambridge.
2. Tom M. Apostol, Calculus, jilid I, edisi kedua, John Wiley & Sons, 1967
3. Tom M. Apostol, Calculus, jilid II, edisi kedua, John Wiley & Sons, 1967

MFF 2410 ELEKTROMAGNETIKA II(3 SKS)

Prasyarat: MFF 2021, MFF 2415.

Silabus: Metode khusus dalam elektrostatika (Persamaan Laplace, Persamaan Poison, metode pencerminan, metode pemisahan variabel dll). **Persamaan-persamaan Maxwell**, Potensial vektor dan scalar, Teorema Poynting, Energi dan Momentum elektromagnetik.,Transformasi tera (gauge). **Gelombang elektromagnetik (datar)**: Rambatan di dalam vakum dan di dalam materi, Polarisasi. Pemantulan dan pembiasan, **Medan elektromagnetik di dalam ruang terbatas** (rongga), Hukum Kirchoff dan Rangkaian RLC seri, Radiasi elektromagnetik, Formulasi vektor-4 untuk elektromagnetika.

Buku Acuan:

1. Ronald K. Wangness, 1986, Electromagnetic fields, 2nd Edition, Penerbit: John Wiley & Sons.
2. D. J Griffiths, 1989, Introduction to Electrodynamics, 2nd Edition, Penerbit: Prentice Hall.
3. Reitz, J. R., F. J. Milford, dan R. W. Christy, 1992: Foundations of Electro-magnetic Theory, edisi 3, Addison-Wesley.

MFF 2033 PRAKTIKUM FISIKA MODERN (1 SKS)

Prasyarat: MFF 1014.

Silabus: Percobaan Millikan: penentuan *e* dan N_A, penentuan *e*/*m* elektron dengan metode Thompson: defleksi elektron dalam medan ***E*** dan ***B***, spektrometer optik: pengamatan serapan spektrum sinar oleh medium, pengukuran panjang gelombang dan perkiraan energi vibrasi/rotasi molekularnya, interferometri: penentuan panjang gelombang cahaya dan $n_{gas}(p)$, pengukuran gelombang mikro: penentuan modus klistron, panjang gelombang dalam saluran transmisi dan pemandu gelombang, frekuensi gelombang mikro dengan resonator, impedansi gelombang dengan meter *VSWR* (Voltage Standing Wave Ratio)dan *Smith chart*. Karakterisasi sinar-X dan koefisiein serapan bahan.

Buku Acuan:

1. Melissinos, A. C., 1966: Experiments in Modern Physics, Academic Press
2. Petunjuk Praktikum Lab. Fisika Atom-Inti
3. Sayer, M dan A Mansingh, 2000: Measurement Instrumentation and Experiment Design in Physics and Engineering, Prentice Hall, New Delhi.

UNU 1010 PANCASILA (2SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Landasan dan pengertian pendidikan Pancasila, rumus-an Pancasila, Pembukaan UUD 1945, kedudukan dan fungsi Pancasila, bentuk dan susunan Pancasila. Isi dan arti Pancasila, UUD 1945. Pelaksanaan Pancasila.

Buku Acuan:

1. Notonagoro, 1971, Pancasila Secara Ilmiah Populer, CV Pantjuran Tudjuh, Jakarta.
2. Penyusun Buku Teks Fakultas Filsafat, 1990, Pancasila Yuridis Kenegaraan, ed.1, fak. Filsafat UGM.

MFF 3051 FISIKA STATISTIK (3 SKS)

Prasyarat: MFF 2053, MFF 2034.

Silabus: Asumsi-Asumsi Dasar Mekanika statistik: Keadaan Mikro dan Keadaan Makro Sistem Banyak Partikel. Konsep Ruang Fase, Rapat Keadaan Mikro. Teorema Virial dan Teorema Ekuipartisi, Paradok Gibbs. Teori Ensambel: Ensambel Mikrokanonik, Kanonik dan Makrokanonik, Konsep Fungsi Partisi. Hubungan Entropi dengan Rapat Ruang Fase. Observabel sebagai Rerata Ensambel. Kaitan Fungsi-Fungsi Partisi dan Fungsi-Fungsi Termodinamik. Statistika Kuantum: Keadaan Murni dan Campuran, Operator Kerapatan, Hukum Termodinamika Ketiga. Sifat Simetri Fungsi Gelombang Banyak Partikel, Statistika Maxwell- Boltzmann, Bose-Einstein dan Fermi-Dirac, beserta aplikasinya: Radiasi Planck, Kondensasi Boson, Gas Fermi, Diamagnetik Landau dan Paramagnetik Pauli.

Buku Acuan:

1. Grainer W. dkk., 1997, Thermodynamics and Statistical Mechanics, Springer, New York.
2. Sears, F. W. dan G. L. Salinger, 1982: Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Thermodynamics, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.

MFF 3031 FISIKA KUANTUM II (3 SKS)
Prasyarat: MFF 2034.

Silabus: Momentum sudut, spin, gandengan momentum sudut: LS, JJ coupling. Berbagai metode aproksimasi: teori gangguan tak gayut dan gayut waktu, metode variasional, WKB, medan sentral. Penerapan di struktur halus dan hiper-halus, atom komplek, many body problems: self-consistent field, Hartree-fock, hamburan, born approximation.
Buku Acuan:

3. Griffiths, D.J. Introduction to quantum mechanics

MFF 3601 FISIKA ZAT PADAT I (2 SKS)
Prasyarat: MFF 2034.

Silabus: Struktur kristal : jenis kisi, arah dan bidang kisi, struktur kristal : SC, BCC, FCC, intan, HCP. **Difraksi sinar-X** : Hk. Bragg, Kisi balik, Zona Brillouin, faktor truktur geometri. **Ikatan kristal**, gaya interaksi dan jenis ikatan, energi ikat pada kristal ionik, dan gas mulia. **Vibrasi Kisi** : Vibrasi kiri 1 D, 2D , phonon, kapasitas panas, teori klasik, model Einstein, Model debye. **Teori elektron bebas pada metal** : model gas elektron bebeas, teori kuantum Sommerfield. **Teori pita energi** : Teorema Bloch, Model Kronig Penny, kecepatan dan masa efektif elektron, beda antara metal, semikonduktor dan isolator. **Semikonduktor**: instrinsik, ekstrinsik.
Buku Acuan:

1. C..Kittel, Solid State Physic, Edisi 8, 2005.
2. R.K. Puri , V.K. Babbar, 1997, Solid State Physic, S. Chand & Company LTD, New Delhi.

MFF 3411 OPTIKA MODERN (3 SKS)
Prasyarat: MFF 2405, MFF 2034.

Silabus : Dasar-dasar Optika Geometri: Cabang Pembahasan Optika, Hakikat Cahaya, Berkas Cahaya (B.C), Refleksidan Refraksi (Hukum Snell), Pemantulan Internal Total, Karakteristik Medium Bening, Deviasi Minimum, Deviasi Minimum dan Jenis Bahan, Dispersi Cahaya, Pembiasan Pada Kaca Plan-Paralel, Azas Huygens Pada Refleksi dan Refraksi, Azas Fermat Pada Refleksi, Azas Fermat Pada Refraksi, Panjang Lintasan Optis (PLO). **Persamaan Fresnel**: Medan Listrik Tegak Lurus Bidang Datang, Medan Listrik Sejajar Bidang Datang, Interpretasi Persamaan Fresnel, Reflektansi dan Transmitansi. **Optika Geometri**(Optikal Paraksial): Permukaan Reflektor Sferis (R.S), Permukaan Reflektor Sferis Tunggal. **Lensa tipis** : Jenis Lensa, Geometri, Karakteristik, Bidang Fokus, Persamaan Pembentukan Bayangan, Pembentukan Bayangan, Sifat dan Perbesaran Bayangan, Perbesaran Lateral, Perbesaran Obyek Tiga Dimensi, Konvensi Tanda, Posisi Bayangan-Bayangan Lensa Convex, Orientasi Bayangan Tiga Dimensi, Gabungan lensa. **Lensa Tebal:** Geometri, Karakteristik, Keadaan Sinar, Titik Nodal dan Pusat Optik, Perambatan Cahaya pada Lensa Tebal). **Aberasi**: Macam-Macam Aberasi Monokromatis. **Superposisi Gelombang**: Metode aljabar, Metode komplek, Penjumlahan phasor, Gelombang berdiri, Beats (layangan), Kecepatan grup, Analis Fourier, Integral Fourier, Paket pulsa dan gelombang, Lebar pita optic. **Polarisasi**: Sifat cahaya terpolarisasi, Polarisator, Dichroism, Birefringence, Hamburan dan polarisasi, Polarisasi oleh pantulan, Retarders, Polarisasi lingkaran, Polarisasi cahaya polikromatik, Aktivitas optic, Modulator optic, Deskripsi matematik polarisasi. **Interferensi:** Syarat interferensi, Interferometer pembelah-muka gelombang, Interferometer pembagi-amplitudo, Interferensi film dielektrik – berkasganda, Interferensi berkas-berlipat, Interferometer Fabry-Perot, Aplikasi interferometer. **Difraksi**: Difraksi Fraunhofer, Difraksi Fresnel, Teori difraksi scalar Kirchhoff, Gelombang difraksi terbatas. **Optika Fourier**: Transformasi Fourier, Aplikasi optic. **Dasar-dasar Teori Koherensi**: Visibilitas, Fungsi koherensi bersama dan derajat koherensi, Koherensi dan interferometer Steller, Laser dan cahaya laser.
Buku Acuan:

1. Eugene Hechf/Alfred Zajac, 1976: Optics, Addison Weslye.
2. Peatross and Ware, 2015: Physics of light and optics, Brigham Young University.
3. Gunter, 1990: Modern Optics, J. Wiley & Sons, New York

MFF 3205 FISIKA INTI DAN PARTIKEL I (2 SKS)
Prasyarat: MFF 2034.

Silabus: Partikel Penyusun Alam Semesta dan Interaksi Fundamental: Fermion: Lepton dan Quark; Boson Tera: Foton, W dan Z, Gluon; Boson Skalar: Higgs, Partikel komposit /keadaan terikat: Hadron

(Meson dan Baryon), Inti, Atom. Fenomenologi Inti dan Partikel: Reaksi energy rendah, Reaksi Hamburan, Reaksi Peluruhan, dan Keadaaan Terikat. Konsep tampang lintang reaksi, laju peluruhan, dan energi transisi. Eksperimen dan deteksi dalam Inti dan partikel. Keadaan Terikat I-Hadron:Hadronisasi: quark – gluon plasma menjadi keadaan terikat interaksi kuat, Analogi dengan atom hidrogen: review persamaan Schrodinger atom hidrogen, positronium, quarkonium, meson ringan.Baryon, fungsi gelombang baryon, momen magnetic, massa baryon. Keadaan Terikat II – Inti: Tata nama inti, massa inti, jari-jari inti , kerapatan inti, Momentum sudut inti, momen magnet inti, Energi ikat inti, energi pemisahan partikel dan gugus partikel, Rumus Massa semi empiris: suku-suku rumus semi empiris, Keadaan Terikat III - Model Inti: Model proton-netron, Model gas Fermi, Model kelopak dengan potensial sumur, Potensial Yukawa dan penambahan kopling LS.

Buku acuan:

1. Walter E. Meyerhoft,1989: Element of Nuclear physics, McGraw Hill Book Company
2. Brian Martin, 2006: Nuclear and particle physics, an introduction. John Wiley and Sons
3. David Griffiths, 2004: Introduction to elementary particles, Wiley-VCH.

MFF 3313 PRAKTIKUM FISIKA ATOM DAN MOLEKUL (1 SKS)

Prasyarat: MFF 2310*.

Silabus: Beberapa contoh percobaan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut : (1). Efek fotolistrik : Penyetelan rangkaian listrik dengan sumber yang dapat diganti, pengamatan dan pengukuran arus foto serta panjang gelombang sinar, penentuan tetapan Planck *h*. (2). Percobaan Frank-Hertz : penyetelan rangkaian, pengamatan dan pengukuran arus, penentuan puncak-puncak radiasi, pengolahan data. (3). Pengukuran *e/m* dengan efek Zeeman, (4) Sinar-X : difraksi Bragg oleh kristal, efek pengionan. (5) ESR : penentuan faktor Lande *g* bahan paramagnet.

Buku Acuan:

1. Melissinos, A.C., 1966: *Experiments in Modern Physics*, Academic Press.
2. Petunjuk Praktikum Lab. Fisika Atom-Inti

UNU 3000 KEWARGANEGARAAN (2 SKS)

Prasyarat: -

Silabus:

Buku Acuan:

MFF 3060 METODOLOGI RISET DAN PENUTURAN ILMIAH (3 SKS)

Prasyarat: Minimal 50 sks.

Silabus: Metode Penelitian Ilmiah: Tahap-tahap dalam penelitian, **Etika dalam penulisan Ilmiah**: plagiarism, Menghidari Fabrikasi dan Falsifikasi, Manipulasi, Tatacara mengacu and *paraphrasing*, **Tahapan dalammengumpulkan catatan**: Log Book, Teknik Membaca dan memilih literatur, **Mengidentifikasi tempat tujuan publikasi**: Seminar/Jurnal, Memahami kendala dan batasan kebahasaan, Batasan masalah, **Reading Toolkit**: Menghemat ingatan pembaca, Menjaga perhatian pembaca, Menghemat waktu pembaca, Menjaga motivasi pembaca, Menjembatani celah dengan pembaca, Mengatur harapan pembaca, Membuat alur cerita, Membuat momentum membaca, Menghemat energi pembaca, **Struktur artikel**: Pendahuluan, Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Acuan.

Buku acuan:

1. Jean-Luc Lebrun, 2007, Scientific writing, World Scientific Pubishing.
2. Blackwell J & Martin, J., 2011, A scientific approach to scientific writing, Springer.

MFF 3608 FISIKA ZAT PADAT II (2 SKS)

Prasyarat: MFF 3601

Silabus : Watak Magnet Material: Diamagnet, Paramagnet, ferromagnet, antiferromagnet dan ferrimagnet. **Watak Dielektrik**: polarisabilitas, konstanta dielektrik, feroelektrisitas, piezzo-elektrisitas). **Superkonduktivitas** : diamegnetik sempurna, arus super dan kedalaman penetrasi, medan dan suhu kritis, superkonduktor tipe I dan tipe II, watak termodinamik dan optik. **Superkonduktivitas**

fenomenologis. Plasmon, polariton, polaron. Resonansi magnetik. Permukaan dan antar-muka. Struktur nano.

Buku Acuan:

1. C..Kittel, Solid State Physic, Edisi 8, 2005.
2. R.K. Puri , V.K. Babbar, 1997, Solid State Physic, S. Chand & Company LTD, New Delhi.

MFF 3206 FISIKA INTI DAN PARTIKEL II (2 SKS)

Prasyarat: MFF 3205.

Silabus: Peluruhan Inti dan Partikel: Peluruhan gamma (Tenaga dan spektrum sinar gamma, syarat peluruhan, klasifikasi sinar gamma).Peluruhan Alfa (teori Gammow Teller, Syarat peluruhan, tenaga dan spektrum , state inti berkaitan dengan pemancaran α), Peluruhan Beta (Interaksi lemah, tenaga dan spektrum β, Syarat peluruhan, klasifikasi sinar-β, state inti berkaitan dengan pemancaran β)**,** Peluruhan Partikel komposit dan partikel elementer (pemanfaatan diagram Feynman. Peluruhan melalui interaksi kuat: peluruhan hadron dan meson; peluruhan melalui interaksi lemah: contoh peluruhan muon dan pion), **Reaksi Inti dan Partikel:** Interaksi γ dengan materi (serapan, efek fotolistrik, hamburan Compton, produksi pasangan, Bremstahlung, elektron konversi), Interaksi β dengan materi (jangkauan,ionisasi dan eksitasi)**,** Interaksi α dengan materi**,** Reaksi energi rendah (reaksi inti langsung, reaksi majemuk, penampang lintang reaksi inti)**,** Reaksi Fisi dan Fusi**,** Reaksi energi tinggi (reaksi hamburan partikel), **Interaksi Kuat dan Interaksi Lemah:** Model lama (model meson teori Yukawa untuk interaksi nuklir dan model interaksi lemah Fermi)**,** Model QCD untuk interaksi kuat**,** Model Elektrolemah Weinberg Salam**, Formalisme Lagrangan, Simetri, dan interaksi:** Formalisme Lagrangan Fisika partikel, Hubungan simetri dan kelestarian (teorema Noether), simetri ruang-waktu (transformasi Lorentz), simetri tera (gauge symmetry), simetri diskrit (PCT), Aturan diagram Feynman untuk menghitung amplitude proses, Model standar dan mekanisme Higgs.

Buku acuan:

1. Walter E. Meyerhoft,1989, Element of Nuclear physics, McGraw Hill Book Company
2. Brian Martin, 2006, Nuclear and particle physics, an introduction. John Wiley and Sons
3. David Griffiths, 2004, Introduction to elementary particles, Wiley-VCH.

MFF 3062 TUGAS LAB I (1 SKS)

Prasyarat: MFF 1014.

Silabus: Tugas membimbing praktikum-praktikum di program studi S1 Fisika, meliputi penjelasan, pengawasan dan evaluasi pelaksanaan praktikum selama 1 semester.

Buku Acuan:

Petunjuk Praktikum Terkait

MFF 3204 PRAKTIKUM FISIKA INTI (1 SKS)

Prasyarat: MFF 3205.

Silabus: Beberapa contoh eksperimen yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut: Metode Deteksi nuklir : karakterisasi detektor gas (GM *counter*) dan detektor sintilasi padat, statistik pencacahan, serapan dan interaksi dengan materi, penentuan umur zat radioaktif. Spektroskopi nuklir : pengukuran spektrum energi sinar alfa, beta, gamma dan sinar-X. Melakukan lima percobaan yang ditentukan mulai dengan pengenalan peralatan, melakukan persiapan percobaan di dalam laboratorium, pengambilan sampel dan data-data, kemudian mengolah, menganalisis serta menafsirkan hasilnya dalam suatu laporan lengkap untuk setiap eksperimen.

Buku Acuan:

1. Melissinos, A. C., 1966, Experiments in Modern Physics, Academic Press.
2. Tsoulfanidis, N., 1983, Measurement and Detection of Radiation, McGraw-Hill.
3. Lab. Fisika Atom-Inti, 1995, Petunjuk Praktikum

MFF 3602 PRAKTIKUM FISIKA ZAT PADAT (1 SKS)

Prasyarat: MFF 3601.

Silabus: Beberapa contoh eksperimen yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut: Pengukuran energi gap bahan semikon-duktor. Karakterisasi bahan: pengukuran resistivitas, suseptibilitas magnetik, suhu Curie, koefisien Hall, tetapan elastik, sifat *fatigue* bahan. Mahasiswa melakukan lima eksperimen yang ditentukan, mulai dari pengenalan peralatan, pengambilan sampel di lapangan,

persiapan peralatan di laboratorium, pengambilan data-data, kemudian mengolah dan menganalisis serta menafsirkan hasil-hasilnya dalam suatu risalah laporan yang lengkap untuk setiap eksperimen.
Buku Acuan:
Petunjuk Praktikum Lab Fisika Material dan Instrumentasi

UNU 4500 KULIAH KERJA NYATA (3 SKS)
Prasyarat: Mengikuti aturan universitas.
Silabus:
Buku Acuan:

MFF 4063 TUGAS LAB II (1 SKS)
Prasyarat: MFF 3062.
Silabus: Tugas membimbing praktikum-praktikum di program studi S1 Fisika, meliputi penjelasan, pengawasan dan evaluasi pelaksanaan praktikum selama 1 semester.
Buku Acuan:
Petunjuk Praktikum Terkait

MFF 4011 TUGAS AKHIR A (2 SKS) DAN MFF 4013 TUGAS AKHIR B (4 SKS)
Prasyarat: MFF 3060, minimal 100 sks
Silabus: Pelaksanaan Tugas Akhir A dan B ditujukan untuk: 1. Menanamkan kemampuan menerapkan ilmu yang telah dimiliki mahasiswa guna memecahkan berbagai masalah yang dijumpai dalam pengembangan dan penerapan bidang ilmu secara terpadu; 2. Melatih kemampuan tersebut dalam masalah praktis; 3. Membekali mahasiswa pengalaman/latihan menguasai suatu bidang khusus dalam ilmu mulai dari membuat perumusan masalah, menyusun usulan penelitian sampai dengan menulis tugas akhir/skripsi. Pendalaman latar belakang teori dilakukan dengan telaah pustaka, diikuti penguasaan teknik-teknik khusus seperti komputasi dan instrumentasi, komunikasi ilmiah baik secara lisan dalam bentuk seminar dan presentasi, maupun membuat makalah ilmiah.Dalam melaksanakan Tugas Akhir, mahasiswa melakukan penelitian yang dilakukan di bawah bimbingan dosen dari bidang-bidang minat yang ada dalam Laboratorium-laboratorium pendukung program studi Fisika UGM. Tugas Akhir A difokuskan untuk pembuatan usulan penelitian dan penilaian proposal penelitian, sedangkan Tugas Akhir B difokuskan pada kegiatan penelitian Tugas Akhir, penyusunan laporan Tugas Akhir (Skripsi) dan Ujian Tugas Akhir (Ujian Skripsi).
Buku Acuan:
Buku Panduan Fakultas mengenai Penulisan Proposal Penelitian dan Skripsi.

1.2 MATA KULIAH PILIHAN KURIKULUM 2016 PRODI FISIKA

MFG 1901 PENGANTAR GEOFISIKA(2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus: Sains geofisika: Definisi, obyek, permasalahan, cakupan, tujuan dan manfaat geofisika. Observasi, pengukuran, pengolahan dan penafsiran fenomena-fenomena dan data-data geofisika. Peranan sains dasar dan geosains lainnya, serta kerja tim di dalam penyelidikan geofisika Sejarah perkembangan dan cabang-cabang geofisika. Trend geofisika 5 atau 10 tahun yang akan datang. Program Studi Geofisika, Jurusan Fisika FMIPA-UGM. Geofisika Umum: Bumi dan Tata Surya. Bentuk, ukuran dan komposisi Bumi. Revolusi dan rotasi Bumi. Bagian bagian Bumi: eksosfir, atmosfir, hidrosfir, litosfir, mantel atas atau astenosfir, mantel bawah, inti luar dan inti dalam. Medan gravitasi Bumi: pendulum dan gravitymeter, geoid, isostasi dan pasang surut. Seismologi: seismograf dan seismometer, mekanisma terjadinya gempabumi (focal mechanism) dan penjalarannya, struktur internal Bumi, gempa mikro, tsunami. Geomagnetisma dan kemagnetan batuan: kompas dan magnetometer, medan utama dan medan luar, variasi harian dan kisaran membarat (westward drift), magnetisasi batuan, palaeomagnetisma dan pemekaran lantai samudera. Georadioaktivitas: penanggalan mutlak (absolut dating), umur Bumi. Panas internal Bumi: suhu, gradien suhu dan fluks kalor permukaan, variasi suhu terhadap kedalaman. Geofisika Eksplorasi: Potensi Bumi sebagai

gudang sumber daya alam dan mineral, dan permasalahannya. Metoda-metoda Geofisika Eksplorasi. Eksplorasi panasbumi dan airtanah. Eksplorasi gas dan minyakbumi. Eksplorasi pelikan (ore bodies) dan mineral. Geofisika Lingkungan: Potensi Bumi sebagai gudang rahmat dan gudang bencana. Peranan geofisika dalam pelestarian lingkungan hidup, pemantauan dan penjinakan bencana alam (mitigation of natural disasters).

Buku Acuan:

1. William Lowrie, 2000, Fundamental of Geophysics, CMB.
2. Mahfi, A., 1996, Diktat Pengantar Geofisika, Lab. Geofisika Jur. Fisika FMIPA-UGM
3. Compact DiSKS: a.l. Earth Quest, PC in Space, Planetarium Gold

MFF 2029 MATEMATIKA FISIKA TEORETIK (3 SKS)

Prasyarat:

Silabus: Aljabar Abstrak: semigrup, grup, subgrup, homomorfisma, kernel, ko-himpunan, grup faktor, produk langsung, aksi grup, jenis-jenis aksi, orbit, titik tegar, gelanggang, subgelanggang, lapangan, ruang vektor, subruang vektor, kebebasan dan kegayutan linear, basis, pemetaan linear, isomorfisma, wakilan matriks untuk ruang vektor dan pemetaan linear, sistem persamaan linear, persamaan swanilai.

Analisa Fungsional: ruang bermetrik, bola terbuka dan tertutup, topologi metrik, ruang panjang, ruang berproduk scalar, ruang Hilbert, ortogonalitas, ortonormalisasi Gramm-Schmidt, teorema Phytagoras, ketaksamaan Schwartz, basis ortonormal, deret Fourier, operator dalam ruang Hilbert, operator pendamping, operator swa-damping, pemetaan isometris, masalah swanilai untuk operator dalam ruang Hilbert.

Geometri Diferensial: peta dan atlas, keragaman, pemetaan diferensiabel, kurva diferensiabel, vektor singgung, ruang singgung, ruang singgung pendamping, tensor, medan vektor, medan tensor, turunan Lie, metrik dan keragaman semi-Riemananan, geodesic, turunan kovarian, kelengkungan.

Buku Acuan:

1. Erwin Kreyszig, 1989, Introductory to Functional Analysis wit Applications, John Wiley & Sons., Inc
2. J M. Lee, 2011, Introcduction to Topological Manifolds, Springer
3. M. F. Rosyid, 2015, Aljabar Abstrak dalam Fisika, Gama Press.

MFF 2061 FISIKA METROLOGI DAN KALIBRASI (3 SKS)

Prasyarat: MFF 1061

Silabus: Infrastruktur mutu, sistem standar nasional, sistem standar internasional, metrologi dan organisasi metrologi, satuan dan ketertelusuran metrologi, metrologi saintifik dan industri, metrologi nano, ketidakpastian pengukuran, prinsip dasar kalibrasi, kalibrasi alat ukur massa, kalibrasi alat ukur dimensi, kalibrasi alat ukur temperatur, kalibrasi alat ukur waktu, kalibrasi instrumen analitik.

Buku Acuan:

1. Anonim, 2010, Evaluation of measurement data: Guide to the expression of uncertainty in measurement, BPIM
2. Drijarkara, A.P. dan Zaid, G. 2005, Metrologi: Sebuah Pengantar, Puslit KIM-LIPI
3. Hebra, A.J., 2010, The Physics of Metrology, Springer-Verlag, Morlenbach, Germany
4. Janne Kivilaakso, J., Pitkäkoski, A., Valli, J., Johnson, M., Inamoto, N., Aukia, A., dan Saito, M., 2006, Calibration Book, Vaisala Oyj, Helsinki Finland
5. Leach, R.K., 2010, Fundamental Principles of Engineering Nanometrology, Elsevier Inc., Burlington

MFF 2071 SISTEM INSTRUMENTASI (2 SKS)

Prasyarat: MFF 1850.

Silabus: Pengantar sistem instrumentasi, Jenis-jenis instrumen ukur , Karakteristik statik instrument ukur, Karakteristik dinamik instrumen ukur, Error selama proses pengukuran, Kalibrasi dan jaminan mutu pengukuran, Instrumen ukur orde satu dan dua, Pengukuran noise, Metode reduksi noise, Pemprosesan sinyal, Elemen konversi variable, Pengantar uji tak merusak.

Buku Acuan: -

1. Alan S. Morris, 2001, Measurement and Instrumentation Principles, Butterworth-Heinemann, Oxford
2. Hebra, A.J., 2010, The Physics of Metrology, Springer-Verlag, Morlenbach, Germany

MFF 2853 SISTEM SENSOR (2 SKS)
Prasyarat: MFF 1850.

Silabus: Dasar-dasar sensor dan aplikasinya, sistem sensor, Pengkondisi sinyal, Sensor percepatan dan vibrasi, Sensor kimia dan biosensor , Sensor perpindahan berbasis induktif dan kapasitif, Sensor elektromagnetisme, Sensor aliran dan level, Sensor gaya dan berat, Sensor suhu dan kelembaban, Sensor optic, Sensor posisi, Sensor tekanan, Sensor regangan.
Buku Acuan:

1. Alan S. Morris, 2001, Measurement and Instrumentation Principles, Butterworth-Heinemann, Oxford
2. Hebra, A.J., 2010, The Physics of Metrology, Springer-Verlag, Morlenbach, Germany
3. Wilson, J.S., 2005, Sensor Technology Handbok, Elsevier Inc., Burlington, USA

MFF 2873 FISIKA CITRA (2 SKS)
Prasyarat: -

Silabus: Konsep dasar: Citra digital, Sistem akuisisi citra digital, Format citra digital, Kualitas citra digital, Pengolahan citra digital. Instrumen: fotografi digital, mikroskop digital, kamera thermal, kamera inspeksi. Metode pencitraan: citra foto, citra panoramic, citra video, citra timelapsed (bioskop), citra pemayaran, citra 3D. Aplikasi industri: inspeksi visual, survailans, biometrik, iridology, palmistry, borescopy, USG.
Buku Acuan:

1. Allison, W., 2006, Fundamental Physics for Probe and Imaging, Oxford University Press, New York.
2. National Academic of Science, 1996, Mathematics and Physics of Emerging Biomedical Imaging, National Academic Press, Washington, Ch. 7-14.

MFF 2953 MEKANIKA BENDA LANGIT (2 SKS)
Prasyarat: MFF 2401.

Silabus: Trigonometri Bidang Datar dan Bola, Koordinat Bumi dan Benda Langit, Julian Day,Sistem Penanggalan, Problem Dua dan Tiga Benda, Gerak Matahari, Planet dan Bulan,Fase-fase Bulan, Gerhana Matahari dan Bulan
Buku Acuan:

1. Jean Meeus, 1991, Astronomical Algorithm, Willmann-Bell, Virginia, USA.
2. Y. Ryabov, 2006, An Elementary Survey of Celestial Mechanics, Dover Publication, USA.

MFF 3053 FISIKA SISTEM KOMPLEKS DAN NONLINIER (2 SKS)
Prasyarat: MFF 1024, MFF 2310.

Silabus: Sistem-sistem terbuka, struktur disipatif pada small dan large size system, Logistic Map, Persamaan diferensial tak linear: Scrhodinger tak linear; Kuramoto-Sivashinskiy; Swift-Hohenberg; Korteveg-DeVries, analisa stabilitas linear, simulasi dan pemrograman persamaan diferensial tak linear.
Buku Acuan:

1. Mori, H., Kuramoto, Y., 1998, Dissipative structure and chaos, Springer, Berlin
2. Zwanzig, R, 2001, Nonequilibrium statistical mechanics, Oxford Univ Press, UK

MFF 3291 METODE DETEKSI NUKLIR DAN PARTIKEL (2 SKS)
Prasyarat: MFF 2322.

Silabus: Interaksi radiasi nuklir dengan materi; detektor tabung gas, detektor sintilasi dan semikonduktor; kotak kabut gelembung dan bunga api, detektor zarah tenaga tinggi. Elektronika inti: penguat, untai penunda, pencacah, SCA, MCA, rangkaian koinsidensi/anti koinsidensi dan penggunaannya. Dosimetri dan Spektroskopi nuklir : gamma, sinar-X, neutron, NMR, analisis spektrum dan penerapannya.
Buku Acuan:

Tsoulfanidis, N., 1983, Measurement and Detection of Radiation, McGraw-Hill.

MFF 3423 PENGANTAR FISIKA LASER (2 SKS)
Prasyarat: MFF 2415, MFF 2034, MFF 2310.

Silabus: Pengkuantuman cahaya dan materi serta dampaknya terhadap sifat-sifat atom/molekul gas dan zat mampat (*condensed matter*) serta interaksinya dengan radiasi elektromagnet. Serapan, emisi spontan dan terangsang radiasi oleh atom/molekul. Prinsip kerja laser, mekanisme pemompaan optis, peranan resonator optis. Jenis laser, sifat khas, karakterisasi dan transformasi berkas laser. Pemanfaatan laser dalam hologram, spektroskopi, komunikasi, teknik dan biologi/kedokteran.
Buku Acuan:

1. Svelto, O., 1989, Principles of Lasers, edisi 3 (terjemahan bahasa Inggris oleh D. C. Hanna), Plenum Press, New York.
2. Milonni, P. W., dan H. Eberly, 1991, Lasers, J. Wiley.
3. Yariv, A., 1989, Quantum Electronics, edisi 3, J. Wiley.

MFF 3701 FISIKA KEDOKTERAN (2 SKS)
Prasyarat: MFF1011, MFF 1012.

Silabus: Biomekanika (sifat fisis biomaterial, prinsip kesetimbangan, analisis tekanan, ketakstabilan struktur, energi dan usaha mekanik, kinematika dan kinetik), mekanika biofluida (tekanan dalam tubuh, sifat-sifat fluida dalam tubuh, dinamika fluida), fisika perasa/sense (panca indera), pengantar biokompetibilitas, pengantar fisika radiasi, gelombang ultrasonik untuk kedokteran, audiologi, pengantar elektromedik.
Buku Acuan:

1. Brown, B.H.; Smallwood, R.h., Barber, D.C., Lawford, P.V., Hose, D.R.; 1999, Medical Physics and Biomedical Engineering, 1st edition, IOP Publishing Ltd
2. Fosbinder, R.A., Kelsey, C.A.; 2002, Essentials of Radiologic Science; 1st edition, Mc Graw Hill, Medical Publishing Edition, New York
3. Gabriel, J.F., 1996, Fisika Kedokteran, edisi 7, Penerbit Buku Kedokteran EGC
4. Hendee, W.R., Ritenour, E.R; 2002, Medical Imaging Physics; 4th edition, Wiley Liss Inc.

MFF 3843 GELOMBANG MIKRO (2 SKS)
Prasyarat: MFF 2415, MFF 2024.

Silabus: Persamaan Maxwell, Gelombang Elektromagnet Bidang, Tenaga Gelombang Mikro, Pandu Gelombang Segi 4, Rongga Resonator (Cavity), Pembangkit Gelombang Mikro, Detektor gelombang mikro, Pengukuran Frekuensi, Teori & Experimen Resonansi Paramagnetic Elektro, Aplikasi Gelombang Mikro sebagai sumber panas, Pelacakan dan telekomunikasi.
Buku Acuan:

1. Dhani, A. Teori Gelombang Mikro dan Aplikasinya, Lab. Atom Inti Jurusan Fisika UGM 1996
2. Scott, A.W., 1993, Understanding Microwave, J. Wiley & Sons Inc.
3. Golio, M., 2008, RF and Microwave Applications and Systems, Taylor and Francis Group, LLC.

MFF 3871 FISIKA TOMOGRAFI (2 SKS)
Prasyarat: MFF 2873, MFF 3876.

Silabus: Pendahuluan : Sejarah CT, trend aplikasi, trend litbang. Teori Dasar Transformasi Hough, transformasi Radon, Tranformasi Fourier, Transformasi Matriks, Persamaan Matrik, Iterasi. Sistem CT: desain, komponen, set-up, prinsip kerja, parameter. Proses Sampling: akusisi data, skema pencuplikan data, interpolasi, Pre-processing data. Metode Rekonstruksi: Proses Interpolasi, Proses Proyeksi Balik, Proses Penampilan Citra. Software CT: sampling, rekonstruksi, pemrosesan citra, analisis citra.
Buku Acuan:

1. Buzug, T.M., 2008. Computed Tomography: From Photon Statistics to Modern Cone-Beam CT, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
2. Kak, A.C. and M. Slaney, 1988, Principles of Computed Tomography Imaging, IEEE Press, Piscataway, NJ.

MFF 3891 FISIKA LINGKUNGAN (2 SKS)
Prasyarat: -

Silabus: Sejarah kehidupan di bumi, tinjauan keadaan bumi secara termodinamis, perubahan keadaan lingkungan, lingkungan hidup (sumber daya alam, sumber daya alam hayati dan keadaan lingkungan), manusia dan aktivitasnya, permasalahan lingkungan, definisi pencermaran, sumber-jenis dan karakteristik polutan, getaran dan kebisingan, pencemar radioaktif, radiasi gelombang elektromagnetik, pencemar logam berat, pencemaran udara, pencemaran air dan pencemaran tanah, krisis energi, krisis air bersih, identifikasi perubahan keadaan lingkungan, identifikasi dampak perubahan keadaan lingkungan, teknik-teknik fisika lingkungan (pengembangan konsep-konsep dasar fisika) untuk mengolah limbah padat dan limbah cair, teknik filtrasi elektromagnetik, teknik filtrasi material aktif, teknik flotasi, teknik sedimentasi, teknik pirolisis, teknik pemisahan massa, hasil-hasil penelitian lingkungan dan kuliah lapangan.

Buku Acuan:

1. Smith C., 2011, Environmental Physics;
2. Monteith J., 2007, Principles of Environmental Physics, Univ. of Nottingham;
3. Wagini, 2009, Fisika Lingkungan, Jurusan Fisika FMIPA UGM.

MFF 4033 MEKANIKA KUANTUM (2 SKS)
Prasyarat: MFF 2034**.**

Silabus: Persamaan Schrodinger sebagai Persamaan Swanilai-Swafungsi: operator momentum, bentuk umum persamaan Schrodinger: operator Hamiltonian, postulat-postulat mekanika kuantum dan makna pengukuran. Penyelesaian Persamaan Schrodinger pada Satu Dimensi, persamaan Schrodinger dalam ruang momentum. Tinjauan pada Mikroskop Heisenberg-Bohr: Mikroskop Heisenberg-Bohr, perdebatan Einstein-Bohr, percobaan celah ganda. Penjelasan Dirac Mengenai Keadaan Mekanika Kuantum: ket dan bra dan wakilannya, operator, operator yang rukun dan melabelkan keadaan, evolusi waktu pada sistem kuantum: operator Hamiltonian. Osilator Harmonik Satu Dimensi: penyelesaian persamaan Schrodinger untuk osilator linear,metode operator untuk osilator harmonik. Persamaan Gerak dan Hubungannya dengan Mekanika Klasik: persamaan gerak Heisenberg, gambaran Schrodinger dan Heisenberg, pendekatan WKB. Sistem dengan Dua Derajat Kebebasan: gerak sistem dalam dua dimensi: partikel bebas, partikel dalam kotak dua dimensi, pendahuluan mengenai operator momentum sudut, sistem dua-partikel, pendahuluan mengenai kuantum dunia-nyata. Paradoks Kuantum dan Interpretasi Kopenhagen: paradoks EPR, paradoks kucing Schrodinger, pengukuran. Momentum Sudut: operator momentum sudut dan masalah swanilainya dalam wakilan posisi, metode operator untuk momentum sudut.

Buku Acuan:

1. Amit Gosmawi, 1992, Quantum Mechanics, Wm. C. Brown Publishers.
2. David J. Griffiths, 1995, Introduction to Quantum Mechanics, Prentice
3. Hall, Inc.

MFF 4611 FISIKA KRISTAL CAIR DAN POLIMER (2 SKS)
Prasyarat: -

Silabus: Pengantar kristal cair, Fisika kristal cair (Orientational order, Sifat-sifat elastic dari kristal cair, Respon kristal cair terhadap medal listrik dan magnet). Sifat-sifat optik dari kristal cair, Efek-efek listrik pada kristal cair, Transisi Freedericksz. Pengantar fisika polimer, Siafat-sifat molekul polimer (Rantai ideal, Distribusi segmen pada rantai polimer, Rantai non ideal), Kristal cair polimer.

Buku Acuan:

1. Deng-Ke Yang and Shin-Tson Wu, Fundamental of Liquid Crystal Devices, John Wiley & Sons Ltd., 2006
2. Masao Doi, Introduction to Polymer Physics, Oxford Science Publication, Oxford University Press, 2001

MFF 4891 KERJA PRAKTEK (2 SKS)
Prasyarat: -

Silabus : Praktek kerja lapangan di perusahaan-perusahaan atau lembaga-lembaga yang erat kaitannya dengan ilmu fisika selama kurang lebih 1-2 bulan berturut-turut.

Buku Acuan: -

MFF 4893 PENGANTAR EKONOFISIKA (2 SKS)
Prasyarat: -

Silabus: Konsep-konsep Dasar Keuangan: Pasar efisien: Pasar keuangan, Kerugian dan keuntungan, Nilai uang – Pengaman derivat : kontrak, opsi, dll., Persamaan differensial stokastik, Kalkulus Ito, Persamaan Black-Scholes, Harga Stock, Persamaan Merton-Garman.
Sistem-sistem dengan Derajat Kebebasan Berhingga: Hamiltonan dan opsi stock: Hamiltonan Black–Scholes dan Merton–Garman, Kernel Harga untuk opsi, Jawaban swafungsi untuk Kernel harga, Perumusan Hamiltonan untuk Syarat Martingale, Potensial-potensial dalam harga opsi, Hamiltonan dan opsi penghalang. – Integral Lintasan dan opsi stock, Lagrangan dan aksi untuk kernel harga, Lagrangan Black-Scholes, Integral lintasan untuk opsi yang bergantung pada lintasan, Aksi untuk Hamiltonan harga opsi, Lagrangan untuk harga stock dengan volatilitas stokastik. Teori Medan Kuantum Model Laju Keuntungan: Teori medan kuantum laju keuntungan, Teori medan untuk laju keuntungan linear, Propagator untuk laju keuntungan, Laju keuntungan tak linear, Lagrangan untuk laju keuntungan tak linear- Perbandingan antara laju keuntungan empiris dan model medan kuantum.
Buku Acuan:

Belal E. Baaquie, 2004, Quantum Finance. Path Integrals and Hamiltonians for Options and Interest Rates, Cambridge University Press, Cambridge.

MFF 1064 METODE ANALISA GRAFIK (2 SKS)
Prasyarat: -

Silabus: Pengantar, Manfaat Grafik pada Analisa data eksperimen, Metode pelukisan grafik analisa, Metode Linearisasi Grafik pada model non linear, Analisa Grafik linear, Besaran-besaran grafik, Analisa Grafik pada data ber-ralat, Metode garis Max-Min, Metode Garis sejajar, Analisa Grafik Model (MAG-1): titk origin sbg. Titik ref dan indikasi sistematis error, Analisa Grafik Model (MAG-2): Titik potong grafik sbg. Titik analisa data, Analisa Grafik Model (MAG-3): Persamaan eksponen, Analisa Grafik Model (MAG-4): Uji hipotesis dengan model analisa grafik, Analisa Grafik Model (MAG-5): Grafik Kalibrasi, Tugas-tugas Analisa, Review Bahan dan Diskusi.
Buku Acuan:

1. Taylor, J.R, 1982, An Introduction to Error Analysis, California, University Science Book.5. B. Darmawan Djonoputro, Teori Ketidakpastian Sistem SI, 1984, ITB-Bandung.
2. Benard, C. H. & C. D. Epp, 1982, Laboratory Experiments in College Physics, John Wiley & Sons.
3. Bevington, Philip R., 2003, Data Reduction and Error Analysis for The Physical Sciences, New York, c. Graw-Hill.
4. Staf Lab. Fisika Dasar, Panduan Praktikum Fisika Dasar Jurusan Fisika Sem. I & II , 2010, Lab. Fisika Dasar Jur. Fisika-FMIPA-UGM,
5. DulFer G. H. & Fedeli, Metode Pengukuran dan Intrumentasi Fisik, 1974, Jurusan Fisika FIPA-UGM.

MFF 2322 METODE DETEKSI ATOM DAN MOLEKUL (2 SKS)
Prasyarat: MFF 2310.

Silabus: Struktur atom dan proses atomik : spektroskopi atom, struktur halus dan hiperhalus,pancaran atomik,*line width* dan *life time*,pergeseran isotopik; hamburan atomik, serapan, fluoresensi. Sumber radiasi optik : lampu lucutan gas, lampu katode, sumber laser. De-teksi radiasi optik : radiasi elektromagnet dan interak-sinya dengan materi, detektor radiasi : fotodiode, detektor fotoemisi (mis. tabung *photo-multiplier*, fotodiode vakum), fotokonduktif dan fotovoltaik (mis. fotodiode semikonduktor, fotodiode *p-i-n*). Alat pendukung optik dan elektronik : interferometer, *wavelength meter*, monokromator, *box car*, penguat *lock-in* dan *meter daya*. Spektroskopi atom, analisis spektrum dan terapannya.
Buku Acuan:

1. Svanberg, S., 1992. Atomic and Molecular Spec-trocopy, edisi 2, Springer-Verlag, New York.
2. Boyd, R. W., 1983, Radiometry and the Detection of Optical Radiation, John Wiley & Sons, New York.

MFF 2070 MIKROKONTROLER DAN ANTARMUKA (2 SKS)

Prasyarat: MFF 1850.

Silabus: Pengenalan mikrokontroler AVR, arsitektur mikrokontroler, pemrograman mikrokontroler BASCOM, Port I/O mikrokontroler, timer/counter, port serial, perancangan dan struktur program, contoh perancangan, contoh penerapan program aplikasi, piranti dan teknik pengembangan program. Antarmuka serial dan paralel, prinsip pembacaan data digital oleh komputer, dekoder alamat, pengiriman data biner ke peralatan, pemrograman, digital I/O, memori, data register, struktur papan antarmuka.

Buku Acuan:

1. Barrett, S.T., dan Pack, D.J., 2008, Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and Interfacing, Morgan & Claypool Publishers, USA
2. Kuhnel, C., 2001, BASCOM Programming of Microcontrollers with Ease: An Introduction by Program Examples, Universal Publishers, USA

MFF 3024 KAPITA SELEKTA FISIKA KOMPUTASI (2 SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Prinsip dasar Komputasi Berunjuk Kerja Tinggi dan strategi Komputasi Paralel, Metode Monte-Carlo dan masalah N-body, Simulasi Random Walk dan Traveling Salesman Problem, Simulasi Peluruhan Radioaktif, Integral berdimensi tinggi, Penyelesaian Persamaan Diferensial Parsial: bentuk Eliptik, Parabolik dan Hiperbolik, Kuadratur Numerik dan Persamaan Integral dalam Mekanika Kuantum, Fast Fourier Tarnsform dan masalah Signal Filtering.

Buku Acuan:

Robin H. landau, Manual J. Paez dan Critian C. Bordelanu, 2008, A Survey of Computational Physics, Princeton University Press, New Jersey

MFF 3002 SAINS DAN AGAMA (2 SKS)

Prasyarat:

Silabus: Belajar Saintek agar bernilai dunia dan akhirat, Kedudukan dan Peran Sains di dalam Agama, Agama sebagai sumber inspirasi Sains, Sains; mengenal pola ciptaan Sang Pencipta segala sesuatu, Kefahaman pemisahan antara Agama dan Sains, Pembentukan Insan berkarakter dengan Sains berbasis spiritual AgamaMu'jizat ilmiah pada : diri manusia; hewan; tanaman; jaga raya (universe), Kongkurensi Saintek dengan Ilmu Ilahiyah (Agama) untuk memperoleh kebahagiaan dan keselamatan serta kejayaan manusia,Sumbangsih Saintek untuk solusi problem umat manusia, Konsep dan resep kesuksesan dan kejayaan manusia,Tanggung jawab dan kewajiban ilmuwan yang beragama,Sistem gerak (Hijrah) merupakan Abas maju dan berkembangnya segala sesuatu, Saintis (Ilmuwan) mewujudkan sifat Maha Berilmunya Tuhan.

Buku Acuan:

1. Teologi Filsafat sains, Purwadi, A., UMM-Press, Malang, 2002.
2. Lima Masalah Terbesar SAINS yang belum terpecahkan, Wiggins, A.W., & Wynn, C. M., PT Intan Sejati, 2004.,
3. Al-Qur'an Ilmu pengetahuan & Teknologi, Baiquni A., PT Dana Bhakti Prima Jasa, 1994.
4. Sains dalam Alqur'an, mengerti mukjizat ilmiah Firman Allah, Thayyarah N., ZAMAN, 2013.,
5. Ayat ayat Kosmos dalam Alqur'an, ElNaggar Z., Shorouk International Bookshop, 2010.,
6. Ayat ayat Semesta, Purwanto A., Mizan, 2008.,
7. Keajaiban tubuh manusia, Tilong A. D., DIVA Press, 2012.

MFF 3114 PENGANTAR FISIKA PARTIKEL (2 SKS)

Prasyarat: MFF 2034, MFF 2031.

Silabus: Partikel elementer dalam model standard. Dinamika partikel elementer: interaksi elektromagnetik, interaksi lemah dan interaksi kuat. Kinematika Relativistik. Simetri, grup dan hukum kelestarian, simetri flavour, simetri C, P dan T. Keadaan terikat: Positronium, quarkonium, meson dan baryon. Tampang lintang dan umur paruh, perhitungan diagram Feynmann. Aturan Feynmann untuk Elektrodinamika kuantum, Elektrodinamika kuantum untuk hadron dan quark. Model Parton dan Penskalaan Bjorken. Aturan Feynmann untuk Kromodinamika kuantum, kebebasan asimtotik. Interaksi lemah: interaksi lemah bermuatan dan netral untuk lepton dan quark. Penyatuan elektrolemah. Formulasi lagrangan teori medan Tera lokal, suku massa dan mekanisme Higgs.

Buku Acuan:

1. David J. Griffiths, 2008, Introduction to Elementary Particles, 2nd edition, John Wiley and Sons.
2. Donald H. Perkins, 2000, Introduction to High Energy Physics, 4th edition Cambridge Univ. Press.

MFF 3284 FISIKA REAKTOR (2 SKS)

Prasyarat: MFF 2024, MFF 3205.

Silabus: Pembahasan tentang dasar-dasarfisis dan mekanisme kerja reaktor nuklir meliputi berbagai reaksi neutron dalam reaktor nuklir, konsep flux dan arus neutron, tampang lintang dan kecepatan berbagai reaksi neutron, moderasi/termalisasi neutron, segi kritikalitas dan model-model analisis untuk perhitungan/susunan kritis.

Buku Acuan:

3. Lamarsh, J. R., 1972, Introduction to Nuclear Reactor Theory, Addison-Wesley.

MFF 3286 PROTEKSI RADIASI (2 SKS)

Prasyarat: MFF 3205.

Silabus: Satuan2 radiasi, jenis radiasi, sumber radiasi, interaksi radiasi dengan materi, efek biologis radiasi, bahaya radiasi, deteksi radiasi, proteksi radiasi di kedokteran, kedaruratan radiologi.

Buku Acuan:

1. Alan Martin and Samuel A. Harbison, An Introduction to Radiation Protection, John Willey and Son, NY, 1979.
2. Ahmed, N.S., 2007. Physics and Engineering of Radiation Detection, Academic Press, London, Ch. 11.

MFF 3436 AKUSTIKA MODERN (2 SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Dinamika gerak fluida;. Gerak gelombang, energi dan momentum;.Proses-proses disipasi energi; .Gelombang akustik dalam pipa ; transmision line; Gelombang tegak dalam kaviti;Tranduser elektroakustik; Akustika kuantum.

Buku Acuan:

1. Kinsler, L.E., Frey,A.R., Coppens, A.B., Sander, J.V. 2000, Fundamentals of Acousic (Fourth Edition), J. Wiley & Sons.
2. Rossing, T.D., 2007, Handbook of Acoustic, Springer Science+Business Media, LLC New York.
3. Morse. P dan K.U. Ingard, 1968, Theoretical acoustics, Mc Graw Hill.

MFF 3680 PENGANTAR NANOSAINS (2 SKS)

Prasyarat: MFF 2310.

Silabus: Pengantar konsep nanosains dan nanoteknologi, konsep size dependent (Bulk Material dan Film), Rangkuman konsep fisika zat mampat pada sistem nano (Rapat keadaan, struktur elektronik, fonon, Joint Density of States) kajian struktur nano (quantum dot, quantum well dan quantum wires), Fisika struktur nano, Rangkuman Fabrikasi struktur nano (PLD/Pulse Laser Deposition , MBE/Molecular Beam Epitaxi, SAM/Self-Assembly Material), Rangkuman Karakterisasi struktur nano (AFM/Atomic Force Microscopy, STM/Scanning Tunneling Microscopy dan SE/Spectrocopy Ellipsometry).

Buku Acuan:

1. Douglas Natelson, Nanostructures and Nanotechnology, Cambridge University Press, 2015. (e-book is available).
2. Vladimir V. Mitin, Dimitry I. Sementsov, Nizami D. Vagidov, Quantum Mechanics of Nanostructures, Cambridge University Press, Cambridge UK, 2010 (e-book is available).

MFF 3810 KAPITA SELEKTA FISIKA MATERIAL (2 SKS)

Prasyarat: MFF 3601.

Silabus: Isu-isu terkini serta aplikasinya dalam penelitian: material magnetik, material optik, material elektrik, material mekanik, material lunak, serta material nano.

Buku Acuan:

Jurnal-jurnal internasional yang terkait (diakses dari http://lib.ugm.ac.id, serta sumber jurnal internasional lainnya)

MFF 3820 FISIKA MATERIAL KOMPUTASI (3 SKS)

Prasyarat: MFF 2027, MFF 3601.

Silabus: Deskripsi kuantitatif kinetika Kristal, efek-efek stress material, dinamika vibrasi, dinamika fonon, mekanisme difusi dekat daerah *grain-boundaries*, komputasi semikonduktor, simulasi elektronik

Buku Acuan:

1. Oster, W.U., 2009, Computational materials, Nova Science Publishers, Inc. New York.
2. Pake, G.E., Estle, T.L., 1973: The Physical Principles of EPR, 2nd edition, W.A. Benyamin Inc., London
3. Williams, D.A.R.C., 1986, Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy, John Wiley & Sons, London

MFF 3812 METODE ANALISIS MATERIAL (2 SKS)

Prasyarat: MFF 3601, MFF 2034.

Silabus: Pengantar metode dan analisis metarial; spektrometri molekul: UV-vis-NIR, Raman*, Nuclear Magnetic Resonance* (NMR), spektroskopi massa (MS); spektroskopi atom: *Atomic Absorption Spectrometry* (AAS) dan *Atomic Fluorescence Spectrometry* (AFS), instrument seperasi: *Gas Chromatography* (GC), *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC), Electrophoresis; instrument citra: *Optical Microscopy, Confocal Microscopy*, *Electron Microscopy* (*Scanning Electron Microscopy* atau SEM, *Transmission Electron Microscopy* atau TEM, *Scanning Probe Microscopy* atau SPM, *Scanning Tunnelling Microscopy* atau STM, *Atomic Force Microscopy* (AFM), instrument elektrokimia: *Potentiometry, Voltammetry, Conductimetry; Thermogravimetric Analysis* (TGA), *Differential Scanning Calorimetry* (DSC), X-*ray Diffraction* (XRD).

Buku Acuan:

1. McMohan, G., 2007, Analytical Instrumentation, A Guide to Laboratory, Portable and Miniaturized Instruments, ohn Wiley & Sons Ltd, England.
2. Skoog, D.A. dan West, D.M., 1980, Principles of Instrumental Analysis, Sounders College, Philadelphia.

MFF 3876 FISIKA RADIOGRAFI (2 SKS)

Prasyarat: MFF 2873.

Silabus: Pendahuluan: Sejarah Radiografi, Aplikasi radiografi (laboratorium, medis dan industry). Teori Dasar: atom & struktur atom, listrik, magnet, radiasi electromagnet, interaksi radiasi dengan materi. Sistem Radiografi: generator sinar-x/gamma, detektor, sistem deteksi, radiografi fluoresens, radiografi film. Radiografi digital: citra digital, pemayar digital, penangkap citra, radiografi komputer, radiografi digital langsung, teleradiologi. Aplikasi radiografi: NDT, inspeksi barang, inspeksi bahan/obyek mikro, radiologi (medis).

Buku Acuan:

1. Buzug, T.M., 2008. Computed Tomography: From Photon Statistics to Modern Cone-Beam CT, Springer-Verlag Berlin Heidelberg
2. National Academic of Science, 1996, Mathematics and Physics of Emerging Biomedical Imaging, National Academic Press, Washington, Ch. 1-6.

MFF 3872 BIOFISIKA (2 SKS)

Prasyarat: MFF 2053, MFF 2405.

Silabus: Penerapan asas-asas fisika pada sistem biologi mulai dari molekul, sel sampai wujud jasad hidup/organisme meliputi berbagai segi mekanis, termal, transport, listrik, magnet, optis, akustik, elektronis dan atom/nuklir.

Buku Acuan:

Hobbie, K.R., Roth, B.J., 2007, Intermediate Physics for Medicine and Biology, Fourth Edition, Springer Science+Business Media, LLC

MFF 3882 ENERGI (2 SKS)

Prasyarat: MFF 2053, MFF 2405.

Silabus: Konversi termal dan listrik energi matahari, kimia dan nuklir. Sifat-sifat termal, optis, listrik dan magnetis bahan-bahan konversi tenaga. Fisika dan termodinamika penggunaan energi yang efisien, ekonomi energi. Permasalahan energi di Indonesia. Konsep pengembangan energi alternatif: energi angin, energiair, energi biomassa, energi gelombang laut, energi panas laut, energi pasang surut, energi nuklir, energi hidrogen dan fuel cell. Batu bara cair, audit energi dan dampak penggunaan energi fosil.

Buku Acuan:

1. Culp Jr., A.W.1979, Principles of Energy Conversion, McGraw-Hill.
2. Duffie, J. A. dan W. A. Beckman, 1980, Solar Engineering of Thermal Processes, John Wiley & Sons, New York.

MFF 3892 KEWIRAUSAHAAN IPTEK (2 SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Falsafah Kewirausahaan, Pengembangan Jiwa Kewirausahaan, Pendidikan Berorientasi Pencipta Lapangan Kerja, Pemimpin yang Berjiwa Kewirausahaan, Hak Kekayaan Intelektual, dan Hukum Perjanjian, Kewiraswastaan, Hubungan Baik dan Teknik Menjual, Mendirikan Usaha Kecil, Mengelola Usaha Kecil dan Menengah, Etika dalam Kewirausahaan.

Buku Acuan:

1. Jati, B.M.E; Priyambodo, T.K., 2011, Kewirausahaan (Technopreneurship) untuk Mahasiswa Sains dan Teknologi, edisi 1, Penerbi Andi, Yogyakarta
2. Meridith, G.G., dkk., 2000, Kewirausahaan Teori dan Praktek, PT Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta
3. Suryana, 2001, Kewirausahaan, Penerbit Salemba 4, Jakarta
4. Waldiono, dkk., 1999, Entrepreneurship (EPS) di Perguruan Tinggi, Proyek Pemandu EPS di Perguruan Tinggi, LP3 – UGM, Yogyakarta
5. Wibowo, dkk., 2000, Petunjuk Mendirikan Perusahaan Kecil, Penerbit Swadaya, Jakarta
6. Wibowo, dkk., 2000, Pedoman Mengelola Perusahaan Kecil, Penerbit Swadaya, Jakarta
7. Wijandi,S., 2000, Pengantar Kewiraswastaan, Sinar Baru, Algensindo, Bandung
8. Junus, E., 1999, Undang-Undang dan Informasi Umum Perlindungan Hak Atas Kekayaan Intelektual, *Jurnal P & PT*, Vol.1, No.9, 1999, Jakarta
9. Sutomo, B.P.G., 1997, Hukum Perjanjian pada Jual Beli Pesawat Terbang Produksi IPTN, Skripsi S1 Ilmu Hukum Perdata UGM, Yogyakarta.

MFF 5411 ELEKTRODINAMIKA (3 SKS)

Prasyarat: MFF 2410.

Silabus: Perumusan relativistik hukum-hukum elektrodinamika, masalah statik mengenai multipol listrik dan magnet, elektrodinamika dalam media kontinu dan masalah perbatasannya. Masalah dinamis : potensial Lienard-Wiechert, hamburan elektromagnet, masalah syarat batas medan dinamik dan radiasi multipol.

Buku Acuan:

1. Portis, A.M, 1978, Electromagnetic Fields, Addison-Wisley.
2. Jackson, J.D, 1999, Classical Electrodynamics, edisi 3, John Wiley & Sons.

Lampiran 2 Silabus Program Studi Geofisika

2.1. MATAKULIAH WAJIB PROGRAM STUDI GEOFISIKA KURIKULUM 2016

UNU 1000 AGAMA ISLAM (2 SKS MKW SEM: 1)

Prasyart:

Silabus : Manusia dan Agama. Kepercayaan Kepada Tuhan Yang Maha Esa tidak melalui proses evolusi, tetapi melalui revelasi. Ekspresi religius. Pokok-pokok ajaran islam. Klasifikasi manusia menurut Al Qur'an. Sejarah perjuangan Muhammad Rosulullah. Tujuh golongan orang yang mendapat lindungan Allah (Hadist).

Buku Pegangan : Ali, M., 1975 : Ke-esaan Tuhan Dalam Al Qur'an, An Nida.

UNU 1001 AGAMA KATOLIK (2 SKS MKW SEM: 1)

Prasyarat: -

Silabus : Mendalami pokok-pokok ajaran gereja dan lingkup pendewasaan imam, demi pemahamam, pemekaran pematangan pribadi. Conseientasi makna beriman dan internalisasi tuntunan imam kristiani, sehingga dengan penghayatan imam yang autentik dalam hidup sehari-hari sebagai anggota gereja sekaligus sebagai warga negara Indonesia.

UNU 1005 AGAMA KHONGHUCU (2 SKS MKW SEM: 1)

Prasyarat: -

Silabus : Dasar-dasar hukum kehidupan beragama dan pokok-pokok ajaran khonghucu. Sejarah timbul dari perkembangannya, keimanan dan dasar-dasar moral etikanya. Berbagai pengetahuan tentang kitab-kitabnya, dan berbagai hal yang menyangkut pengamalan dan makna peribadatan dan upacara.

Buku Pegangan : SU SI, Kitab suci Agama Khonghucu, Matakin.

UNU 1004 AGAMA BUDHA (2 SKS MKW SEM: 1)

Prasyarat: -

Silabus: (1) Pendahuluan. (2) Budha Dharma. (3) Hinayana/Theravada. (4)Mahayana. (5) Tantrayana. (6) Tripitaka. (7) Kebaktian. (8) Arti-arti parita/mantram, lambang dalam agama Buddha. (9) Empat kesunyataan mulia. (10) Delapan jalan utama. (11) Karma dan tumimbal lahir.

Buku pegangan: Soedjas, R. S., 1984: Text Book Agama Buddha.

UNU 1003 AGAMA HINDU (2 SKS MKW SEM: 1)

Prasyarat: -

Silabus: konsep Tuhan Yang Maha Esa; (2) konsep manusia; (3) konsep Hukum Tuhan; (4) konsep Moral; Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni; (5) kerukunan antar umat beragama; (6) konsep Masyarakat; (7) konsep budaya; (8) konsep politik;

Buku pegangan:

1. Dekker, Nyoman dan I Ketut Sudari P. Pokok-pokok Agama Hindu.
2. Pudja, Gede dan W. Sadia. Rig Weda dan Sama Weda. Jakarta: Departemen Agama Republik Indonesia. 1979.

UNU 1002 AGAMA KRISTEN (2 SKS MKW SEM: 1)

Prasyarat: -

Silabus: Makna Agama dalam Hidup Manusia; (2) Pentingnya Memahami Doktrin Kristen; (3) Kristen di Indonesia; (4) Alkitab dan Kehidupan Kristen; Eksistensi Allah dan Tritunggal; (5) Manusia Membutuhkan Keselamatan; Moralitas dan Etika Kristen; (6) Pluralitas dan Etika Kemajemukan; (7) Sukses Menjadi Pemimpin Kristen; (8) Pendidikan dan Kompetensi; (9) Ethos Kerja Kristiani; (10) Kesehatan dan Lingkungan Hidup; (11) Iman Kristen dan Tindakan Medik Tertentu; (12) Iman Kristen dan Sains

Buku pegangan:

MFG 1901 PENGANTAR GEOFISIKA (2 SKS MKW SEM: 1)

Prasyarat: -

Tujuan instruksional/aras kompetensi:

Mengenalkan kepada mahasiswa baru, secara garis besar dan selayang pandang, apa, untuk apa dan bagaimana geofisika itu. Selain itu juga untuk memotivasi dan memperkokoh tekad mereka memasuki pendidikan tinggi geofisika, dan mengenalkan mereka dengan topik-topik umum fisika bumi. Mahasiswa yang telah mengikuti kuliah ini dengan sungguh-sungguh diharapkan akan memiliki semangat, tekad, wawasan dan bekal pertama yang memadai untuk mengikuti kuliah-kuliah dasar keilmuan dan kuliah-kuliah dasar keahlian geofisika pada semester berikutnya.

Materi:

Sains geofisika: Definisi, obyek, permasalahan, cakupan, tujuan dan manfaat geofisika. Observasi, pengukuran, pengolahan dan penafsiran fenomena-fenomena dan data- data geofisika. Peranan sains dasar dan geosains lainnya, serta kerja tim di dalam penyelidikan geofisika Sejarah perkembangan dan cabang-cabang geofisika. Trend geofisika 5 - 10 tahun yang akan datang Program Studi Geofisika, Jurusan Fisika FMIPA- UGM.

Geofisika Umum: Bumi dan Tata Surya. Bentuk, ukuran dan komposisi Bumi. Revolusi dan rotasi Bumi. Bagian bagian Bumi: eksosfir, atmosfir, hidrosfir, litosfir, mantel atas atau astenosfir, mantel bawah, inti luar dan inti dalam. Medan gravitasi Bumi: pendulum dan gravitymeter, geoid, isostasi dan pasang surut. Seismologi: seismograf dan seismometer, mekanisma terjadinya gempabumi (focal mechanism) dan penjalarannya, struktur internal Bumi, gempa mikro, tsunami. Geomagnetisma dan kemagnetan batuan: kompas dan magnetometer, medan utama dan medan luar, variasi harian dan kisaran membarat (*westward drift*), magnetisasi batuan, palaeomagnetisma dan pemekaran lantai samudera. Georadioaktivitas: penanggalan mutlak (absolut dating), umur Bumi. Panas internal Bumi: suhu, gradien suhu dan fluks kalor permukaan, variasi suhu terhadap kedalaman.

Geofisika Eksplorasi: Potensi Bumi sebagai gudang sumber daya alam dan mineral, dan permasalahannya. Metoda-metoda Geofisika Eksplorasi. Eksplorasi panasbumi dan airtanah. Eksplorasi gas dan minyakbumi. Eksplorasi pelikan (*ore bodies*) dan mineral. Geofisika Lingkungan: Potensi Bumi sebagai gudang rahmat dan gudang bencana. Peranan geofisika dalam pelestarian lingkungan hidup, pemantauan dan penjinakan bencana alam (*mitigation of natural disasters*).

Acuan:

1. William Lowrie, 2000, Fundamental of Geophysics, CMB.
2. Mahfi, A., 1996, Diktat Pengantar Geofisika, Lab. Geofisika Jur. Fisika FMIPA-UGM
3. Compact Disks: a.l. Earth Quest, PC in Space, Planetarium Gold

MMM 1101 KALKULUS I (3 SKS MKW SEM: 1)

Prasyarat: -

Tujuan Pembelajaran:

Nahasiswa mampu dan mahir dalam menyelenggarakan soal-soal yang berkaitan dengan sifat bilangan real, memahami pengertian fungsi.

Mahasiswa mampu dan mahir dalam hitung limit dan derivatif, serta dapat mengaplikasikannya.

Silabus:

Himpunan: pengertian, operasi aljabar, sifat-sifat.

Sistem bilangan real: sifat-sifat, pertidaksamaan, nilai mutlak.

Fungsi (satu variabel): pengertian, operasi aljabar, fungsi komposisi, fungsi invers. Sistem koordinat dan grafik fungsi.

Limit: pengertian dan sifat-sifat, limit searah, limit tak hingga, bilangan alam. Kekontinuan: pengertian dan sifat-sifat kekontinuan.

Turunan (derivatif): pengertian, sifat-sifat, turunan fungsi komposisi, turunan fungsi invers, turunan fungsi parameter, turunan fungsi trigonometri, fungsi siklometri, fungsi hiperbolik, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, trunan fungsi implisit, penurunan secara logaritmis, turunan tingkat tinggi. Arti geometris/fisis dari turunan. Diferensial

Aplikasi derivatif: maksimum/minimum, naik/turun, cembung/cekung, titik stasioner, ekstrem fungsi dan masalah ekstrem dalam kehidupan sehari-hari.

Deret Taylor/MacLaurin dan aplikasinya.

Buku Acuan:

1. Abe Mizrahi and Michael Sullivan, 1990. Calculus and Analytic Geometry, Wadsworth.
2. James Stewart, 1999, Calculus, 4th edition, Brooks/Cole Pub. Comp.
3. Robert A. Adam and Cristhoper Essex, 2010. Calculus, A complex Course, Pearson.
4. Tim Pengajar Kalkulus, Diktat Kuliah Kalkulus I, FMIPA, UGM.

MFF 1011 FISIKA DASAR I (3 SKS MKW SEM:1)

Prasyarat: -

Silabus:

Pengukuran dan Besaran Fisika, Kinematika, Dinamika I: Konsep Gaya, Dinamika II: Usaha dan Energi, Sistem Banyak Partikel, Dinamika Benda Tegar I: Torka dan Momen Inersia, Dinamika Benda Tegar II: Kesetimbangan Rotasi dan Translasi, Gravitasi, Fluida, Getaran, Gelombang, Suhu, Kalor dan Hukum Termodinamika I, Entropi dan Hukum Termodinamika II

Buku Acuan:

1. Halliday, D., Resnick, R and Walker, J., 2014, Fundamental of Physics, Fundamental of Physics Extended, tenth edition, John Wiley & Sons, Inc, USA.
2. Tipler, P.A., 2008, Physics for Scientists and Engineers, sixth edition, W. H. Freeman and Company, New York, USA
3. Raymond A. Serway, dan John Jewett, 2014, Physics for Scientists and Engineers, Brooks/Cole Cengage Learning, Singapore.

MFF 1013 PRAKTIKUM FISIKA DASAR I (1 SKS MKW SEM: 1)

Prasyarat: -

Materi :

Metode pengukuran, gerak jatuh bebas, ayunan selaras, ayunan fisis, pipa organa, pipa Kundt, viskosimeter, aliran dalam medium berpori

UNU 1010 PANCASILA (2 SKS MKW SEM: 1)

Prasyarat:

Tujuan instruksional/Aras kompetensi:

Setelah mengikuti matakuliah ini diharapkan masiswa dapat memahami landasan dan pendidikan Pancasila, pembukaan UUD 1945, kedudukan dan fungsi Pancasila, bentuk dan susunan Pancasila, isi dan arti Pancasila, UUD 1945 dan pelaksanaan Pancasila.

Silabus:

Landasan dan pengertian pendidikan Pancasila, rumusan Pancasila, pembukaan UUD 1945, kedudukan dan fungsi Pancasila, bentuk dan susunan Pancasila, Pelaksanaan Pancasila.

Acuan: Penyusun Buku Teks Fakultas Filsafat, 1990. Pancasila Yuridis Kenegaraan, edisi 2, Fakultas Filsafat UGM.

MKK 1101 KIMIA DASAR I (3 SKS MKW SEM: 1)

Prasyarat: -

Tujuan instruksional / Aras Kompetensi :

Mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan prinsip-prinsip ilmu kimia, jenis-jenis ikatan, unsur dan reaksinya baik dalam system larutan homogen, ideal maupun heterogen dan non ideal yang mengarah pada mekanisme kejadiankejadian kimia bahan-bahan alam (geokimia), dan menyelesaikan soal-soal sederhana.

Silabus:

Materi Konsep dasar ilmu kimia, system kimia: padat, cair, gas. Perkembangan teori atom dari Dalton-Mekanika gelombang. Konfigurasi electron dan system periodik. Macam-macam ikatan kimia; kovalen, ionic, logam, van der Waals dan ikatan hydrogen. Teori ikatan valensi, orbital molekul, dan VSEPR. Hukum-hukum termo- dinamika dan aplikasinya pada keseimbangan homogen dan heterrogen, larutan ideal dan non ideal. Teori kinetika, laju dan orde reaksi serta mekanisme reaksi. Reaksi sederhana dan reaksi rumit.

Acuan : Brady, J.E., 1990, General Chemistry, Principles & Structure. Edisi 5, John Wiley and Sons. New York.

MIK 1106 PEMROGRAMAN I (3 SKS MKW SEM: 1)

Prasyarat:

Matakuliah Pemrograman 1 ini memberikan pengetahuan dan ketrampilan kepada mahasiswa untuk melakukan analisa terhadap permasalahan, perancangan algoritma dan menentukan struktur data yang tepat agar program komputer yang dihasilkan terstruktur dan efisien. Pada matakuliah ini, metodologi pemrograman yang digunakan adalah prosedural dan lebih menitik beratkan pada algoritma dan pemrogramannya karena struktur data yang digunakan masih relatif sederhana, yaitu mulai konsep dasar algoritma, struktur data dan bahasa pemrograman serta bagaimana menyelesaikan masalah pemrograman. Dengan diberikannya kuliah ini, diharapkan mahasiswa akan memiliki kemampuan untuk menganalisa permasalahan, menemukan algoritmanya dan juga mengimplementasikannya dalam program komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman C++.

Silabus:

1. Pengertian dan komponen program komputer, algoritma, struktur data dan bahasa pemrograman (1 minggu).
2. Tahapan penyelesaian masalah, konsep pemrograman terstruktur dan teknik penyajian algoritma (1 minggu).
3. Algoritma sederhana pada data tunggal, studi kasus pengecekan bilangan prima, menentukan FPB&KPK dan konversi sistem bilangan (2 minggu).
4. Pengenalan Struktur Data dan Bahasa Pemrograman C++, Statemen Input/OutputPengenal / identifyer, Tipe-tipe data, Operator (1 minggu).
5. Struktur Algoritma/Program Komputer, Runtunan, statemen kontrol Pencabangan (selection), Perulangan (repetition), nestednya (1 minggu,).
6. Tipe data array, Pengenalan dan deklarasi array , Mengakses data pada array, Bekerja dengan banyak array, Matriks/array 2D. Tipe data array (2 minggu).
7. Tipe data record/struct, Deklarasi struct, Mengakses data record/struct (1 minggu).
8. Pemrograman Modular/Subprogram, Pengertian subprogram/fungsi, Variabel global dan lokal, Parameter formal dan aktual, Pengertian rekursif, Subprogram Rekursif (2 minggu).
9. Pengurutan dan Pencarian, Metode-metode pengurutan data (isertion sort, selection sort, bubble sort, merge sort, quick sort), Algoritma pencarian data (linear search, binary search) (2 minggu).
10. Tipe data Pointer, struktur data dinamis, Deklarasi pointer, Penggunaan pointer pada linked list (1 minggu).

Buku Acuan:

11. The C Programming Language 2nd Edition oleh Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, ISBN-13: -0131103627.
12. Data Structures and Algorithms in C++, 2001, Second Edition oleh Adam Drozdek, ISBN 0-534-37597-9.

MFF 1022 MATEMATIKA FISIKA I (3 SKS MKW SEM: 2)

Prasyarat:

Silabus:

Bilangan kompleks dan Fungsi-fungsi hiperbolik (konsep bilangan kompleks, aljabar bilangan kompleks, konjugat kompleks, wakilan kutub, teorema de Moivre, akar-akar kompleks, persamaan polinom, logaritma dan pangkat bilangan kompleks, fungsi- fungsi hiperbolik: definisi, fungsi-fungsi trigonometrik hiperbolik, identitas-identitas hiperbolik, persamaan hiperbolik, invers fungsi-fungsi hiperbolik, kalkulus fungsi- fungsi hiperbolik), **Deret**, **Turunan Parsial** (fungsi berpeubah banyak, definisi turunan parsial, turunan total dan diferensial total, diferensial eksak dan tak eksak, teorema-teorema penting, aturan rantai, perubahan peubah, deret Taylor, nilai-nilai ekstrem), **Geometri Analitik** (kurva dan permukaan, persamaan parametrik, persamaan implisit, dan persamaan eksplisit, irisan-irisan kerucut (parabola, hiperbola, ellips), bangun- bangun tiga dimensi (parabolaida, hiperbolaida, ellipsoida, sferoida), **Aljabar Vektor** (skalar dan vektor, penjumlahan dan pengurangan vektor, perkalian dengan skalar, vektor-vektor basis dan komponen-komponen vektor, besar sebuah vektor, hasilkali titik, hasilkali silang, persamaan garis, persamaan bidang, permukaan bola, menentukan jarak dengan vektor, vektor berkebalikan), **Kalkulus vector** (turunan vektor terhadap sebuah parameter,

integrasi vektor terhadap sebuah parameter, kurva dan permukaan pada ruang, medan vektor dan medan skalar, permukaan isoskalar, operator-operator vektor: gradien, divergensi, rotasi. rumus-rumus penting, koordinat silinder dan koordinat bola, sistem koordinat melengkung, integral garis dan permukaan, ketersambungan sebuah wilayah, teorema Green pada sebuah bidang, medan lestari dan potensial, integral volume, bentuk integral gradiensi, divergensi, dan rotasi, teorema Stokes dan Gauss).

Buku Acuan:

1. K. F. Riley, M. P. Hobson and S. J. Bence, 2006, Mathematical methods for physics and engineering, edisi ketiga, Cambridge University Press, Cambridge.
2. Tom M. Apostol, Calculus, jilid I, edisi kedua, John Wiley & Sons, 1967.
3. Tom M. Apostol, Calculus, jilid II, edisi kedua, John Wiley & Sons, 1967.

MFF 1012 FISIKA DASAR II (3 SKS MKW SEM: 2)

Prasyarat:

Silabus:

Elektrostatika (Muatan Listrik dan Hukum Coulomb, Medan Listrik, Hukum Gauss, Kerja dan tenaga, Kapasitor dan kapasitansi), **Listrik dinamis** (Arus listrik, Daya listrik, Alat ukur listrik, Rangkaian RC), **Kemagnetan statis** (Medan magnet, Gaya magnet, Hukum Ampere, Induksi dan induktansi, Getaran elektromagnetik dan arus bolak- balik, Bahan-bahan magnetik), **Persamaan Maxwell** (Hukum Gauss untuk medan magnetik, Induksi medan magnet, Arus Pergeseran, Magnetisasi, Persamaan Maxwell pada Bahan), **Gelombang Elektromagnetik** (Transport energi dan vektor Poynting, Tekanan radiasi, Polarisasi, Prinsip optika geometris, Pemantulan dan pembiasan, Pemantulan sempurna, Polarisasi oleh pemantulan), **Optika Geometris** (Pembentukan bayangan oleh pemantulan, Pembentukan bayangan oleh pembiasan, Alat-alat optis), **Optika Fisis** (Cahaya sebagai gelombang, Interferensi cahaya, Difraksi cahaya), **Relativitas** (Relativitas Galileo, Postulat Einstein), Teori kuantum, Struktur materi (Sejarah konsep atom, Fisika atom), **Astrofisika dan kosmologi** (Fisika bintang, Konsep alam semesta), **Fisika zat padat** (sifat-sifat listrik benda padat, Semikonduktor, Dioda dan transistor).

Buku Acuan:

1. Halliday, D., Resnick, R and Walker, J., 2014, Fundamental of Physics, Fundamental of Physics Extended, tenth edition, John Wiley & Sons, Inc, USA.
2. Tipler, P.A., 2008, Physics for Scientists and Engineers, sixth edition, W. H. Freeman and Company, New York, USA.
3. Raymond A. Serway, dan John Jewett, 2014, Physics for Scientists and Engineers, Brooks/Cole Cengage Learning, Singapore.

MFF 1014 PRAKTIKUM FISIKA DASAR II (1 SKS MKW SEM: 2)

Prasyarat:*)

Materi :

Kalibrasi termometer, pengukuran suhu dalam tanah, higrometer, barometer, kesetaraan energi kalor dan mekanis, lensa dan cermin, Cincin Nuwton, pengukuran panjang gelombang dan frequensi cahaya, arus listrik DC dan AC, Rangkaian R, L, dan C, Jembatan Wheatstone.

UFS 1940 FILSAFAT SAINS (2 SKS MKW SEM: 2)

Prasyarat:

Silabus:

logika: pengetahuan, ilmu, metode ilmiah, logika deduktif, silogisme. **Metode ilmiah**: induksi dan induktivisme, masalah-masalah induktivisme. **Dinamika teori fisika**: falsifikasionisme, revolusi dalam fisika dan rasionalitas. **Pertumbuhan fisika** (Aristoteles sampai Galileo): Teori-teori Aristoteles,

Buku Acuan:

1. J Ladyman, 2002, *Understanding Philosophy of Science*, Routledge, London.
2. G Holton dan S G Brush, 2005, *Physics, The Human Adventure*, Rutgers Univ Press, USA.
3. A Hermanto, 2012, *Bahan Ajar Filsafat Fisika*, FMIPA-UGM

MFG 1902 METODE KOMPUTASI (2 SKS MKW SEM: 2)

Prasyarat:

Tujuan Instruksional/Aras Kompetensi :

Setelah mengikuti dan lulus kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu membuat program–program aplikasi sederhana untuk menyelesaikan masalah-masalah fisika dan geofisika, serta mampu mengolah dan menganalisa data geofisika dengan menggunakan program-program komputer.

Materi :

Pengenalan komputer dan pemprogaman, Struktur umum program, elemen-elemen pokok program dan algoritma program, Fungsi dan pemodulan dalam program, Operasi Bersyarat dan Operasi Perulangan, Larik dan Pointer (satu dimensi dan multi- dimensi), Operasi I/O dan Tampilan, Aplikasi komputasi dan pemprograman dalam Fisika dan Geofisika. Pemrosesan data : Karakteristik Data geofisika (data lapangan dan pembangkitan data sintetik), Analisa sifat statistik data geofisika (Rata-rata , Modus, Median, Distribusi dan Variansi, Deviasi standar), Analisa data dalam kawasan ruang-frekuensi, Pentapisan (Tapis lolos bawah , lolos atas, lolos pita dan tapis stop pita), Pembuatan Kontur.

Acuan :

1. Sudarmaji, Buku Panduan Kuliah Metode Komputasi, Diktat Kuliah FMIPA-UGM
2. Jamsa, K., Klander, L., 1998, C/C++ Programmer's Bible , Jamsa Press, Las Vegas, USA.
3. Part-Enander, E., Sjoberg A., Melin, B., Isaksson, P., 1996, The Matlab handbook, Addison-Wesley, Essex, UK.
4. Pranata, A., 2000, Algoritma dan Pemprogaman, J&j Learning, Yogyakarta.
5. Munir, R., 2000, Algoritma dan Pemprogaman dalam Bahasa Pascal dan C, Penerbit Informatika, Bandung.

Software: C/C++ 5, Matlab,Petrel, Surfer, Excel

MFG 1903 PRAKTIKUM METODE KOMPUTASI (1 SKS MKW SEM: 2)

Prasyarat: *)

Tujuan Instruksional & Aras Kompetensi :

Setelah mengikuti dan lulus kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu membuat program–program aplikasi sederhana untuk menyelesaikan masalah-masalah fisika dan geofisika, serta mampu mengolah dan menganalisa data geofisika dengan menggunakan program-program komputer

Materi :

Pembuatan Program sederhana dalam bahasa C/C++, Pembuatan fungsi dan modulasi program, Pembuatan operasi bersyarat dalam program, Pembuatan operasi perulangan dalam program, Larik dan pointer dalam program, input/ouput dalam program, pengenalan akusisi data geofisika, pengolahan statistik data geofisika , pentapisan data geofisika, visualisasi dan konturing data geofisika.

Acuan: :

1. Sudarmaji, Buku Panduan Kuliah Metode Komputasi, Diktat Kuliah FMIPA-UGM
2. Jamsa, K., Klander, L., 1998, C/C++ Programmer's Bible , Jamsa Press, Las Vegas, USA.
3. Part-Enander, E., Sjoberg A., Melin, B., Isaksson, P., 1996, The Matlab handbook, Addison-Wesley, Essex, UK.
4. Pranata, A., 2000, Algoritma dan Pemprogaman, J&j Learning, Yogyakarta.
5. Munir, R., 2000, Algoritma dan Pemprogaman dalam Bahasa Pascal dan C, Penerbit Informatika, Bandung.

MFG 1904 GEOLOGI DASAR (2 SKS MKW SEM: 2)

Prasyarat:

TUJUAN INSTRUKSIONAL/ARAS KOMPETENSI :

Tujuan mata kuliah Geologi Dasar ialah untuk mengenalkan dan menanamkan apa dan bagaimana geologi itu, dan peranannya sebagai penunjang geofisika. Selain itu kuliah Geologi Dasar dimaksudkan pula untuk memperkenalkan penalaran, konsepsi- konsepsi dan materi-materi geologi umum (general/fundamental geology). Setelah mengikuti kuliah ini diharapkan mahasiswa dapat memahami konsep-konsep dasar ilmu kebumian yang sangat berguna untuk memahami kuliah-kuliah geologi dan geofisika pada semester selanjutnya.

SILABUS :

mineral dan batuan. Proses-proses eksogenus (exogenous processes):pelapukan batuan, proses-proses geologi oleh kinerja angin, aliran air permukaan dan air tanah, es dan salju, laut, danau dan rawa, dan manusia. Diagenesa (diagenesis). Proses-proses endogenus (endogenous processes) meliputi igneous intrusive activities dan igneous effusive activities, gerakan-gerakan kerak bumi, gempabumi, gerakan gerakan epirogenik (epeirogenic movements), pelipatan (folding), pensesaran (faulting) dan hancuran (rupturing). Metamorfisma (metamorphism). Pengantar petrologi, morfologi, geologi struktur dan stratigrafi : Batuan beku, batuan sedimen dan batuan metamorf. Perlapisan batuan, lipatan, kekar dan sesar. Intrusi dan ekstrusi. Topografi : daratan dan lautan; gunung dan pegunungan; dataran tinggi dan dataran rendah; danau, sungai dan rawa; paparan, palung dan dasar samudera. Fosil, stratigrafi, gologi sejarah dan skala waktu geologi. Pengantar Geologi Fisik (Physical Geology) : Pelapukan dan erosi; daur air dan air tanah; angin, debu dan gurun. Sedimentasi dan batuan sedimen; gunungapi, batuan beku dan panasbumi; plutonisme, metamorfisme dan sumber daya mineral. Deformasi kerak bumi dan implikasinya. Gempa bumi dan tsunami, dan lain-lain. Dasar-dasar pemetaan : Pembuatan dan penggunaan atlas, peta topografi, peta-peta geologi dan sayatan-sayatan geologi (geologic cross sections). Uraian pelengkap : Geologi Eksplorasi, Geologi Teknik, Geologi Kelautan dan Geologi Lingkungan.

Acuan:

1. Gilluly, et al., 1968, Principles of Geology, W.H. Freeman and Company
2. Porter, S.C., 1989, Physical Geology, John Wiley & Sons
3. Strahler, A.N., 1981, Physical Geology, Harper & Row, Publishers, New York.
4. Harles C. Plummer et al., 2005, Physical Geology, 10th ed., McGrawHill.

MFG 1905 PRAKTIKUM GEOLOGI DASAR (1 SKS MKW SEM: 2)

Prasyarat: *)

Tujuan Instruksional/Aras Kompetensi :

Tujuan mata praktikum Geologi Dasar ialah untuk menunjang, melengkapi dan menghidupkan kuliah Geologi Dasar, dengan mengenalkan secara visual materi-materi geologi umum (general geology), mengenalkan dan mempraktekkan peralatan, teknik observasi, teknik pengukuran dan teknik reporting geologi.

Silabus :

Praktikum mineralogi, petrologi, struktur, peta-peta topografi, peta-peta geologi dan sayatan-sayatan geologi ditambah 3 kali trip geologi yang berbeda masing-masing selama sehari.

Acuan :

Buku Petunjuk Praktikum Geologi Dasar, Teknik Geologi FT-UGM.

MMM 1102 KALKULUS II (3 SKS MKW SEM: 2)

Prasyarat:

Tujuan Instruksional/Aras Kompetensi :

Mahasiswa mampu dan mahir dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan integral tak tentu.
Mahasiswa dapat memahami pengertian integral tertentu beserta sifat-sifatnya. Mahasiswa dapat memahami pengertian integral tak wajar.
Mahasiswa mampu dan mahir menggunakan integral dalam berbagai aplikasi, seperti menghitung luas bidang datar, volume benda putar, panjang kurva, luas luasan putar, titik berat/pusat massa, dan momen inertia.

Silabus :

Integral tak tentu: pengertian, sifat-sifat, teknik-teknik pengintegralan.
Integral tertentu: pengertian, sifat-sifat, Teorema Fundamental Kalkulus, mengubah variabel Integral tak wajar.
Beberapa contoh aplikasi integral tertentu: luas bidang datar, volume benda putar, panjang busur, luas luasan putar, pusat massa/titik berat, teorema Pappus-Guldin, momen inersia, teorema sumbu sejajar.

Acuan :

1. Abe Mizrahi and Michael Sullivan, 1990. Calculus and Analytic Geometry, Wadsworth.
2. James Stewart, 1999, Calculus, 4th edition, Brooks/Cole Pub. Comp.
3. Robert A. Adam and Cristhoper Essex, 2010. Calculus, A complex Course, Pearson.
4. Tim Pengajar Kalkulus, Diktat Kuliah Kalkulus II, FMIPA, UGM.

MFF 2023 MATEMATIKA FISIKA II (3 SKS MKW SEM: 3)

Prasyarat: Matematika Fisika I

Silabus:

Matriks, determinan dan ruang vector (ruang vektor, subruang vektor, gayut linear dan bebas linear, basis, operator linear dan sifat-sifatnya, operator linear dan matriks, penjumlahan matriks, perkalian matriks dengan skalar, perkalian matriks, transpose, konjugat kompleks dan konjugat Hermite, lacak sebuah matriks, determinan dan sifat- sifatnya, invers matriks, derajat sebuah matriks, matriks-matriks khusus, swavektor dan swanilai sebuah matriks, perubahan basis, pendiagonalan sebuah matriks, sistem persamaan linear), **Deret dan transformasi Fourier** (syarat Dirichlet, koefisien Fourier, kesetangkupan, fungsi tak kontinyu, fungsi tak periodik, deret Fourier kompleks, teorema Parseval, transformasi Fourier dan sifat-sifatnya, prinsip ketakpastian, delta Dirac, fungsi gasal dan genap, konvolusi dan dekonvolusi, transformasi Fourier untuk dimensi tinggi). **Transformasi Laplace** (transformasi Laplace untuk turunan dan integral, sifat-sifat transformasi Laplace), **Persamaan diferensial biasa** (persamaan berderajat satu: bentuk jawaban umum, persamaan dengan peubah terpisah, persamaan eksak, persamaan tak eksak, persamaan homogen, persamaan berderajat dua: persamaan linear dengan koefisien tetap, persamaan linear dengan koefisien tak tetap, jawaban dengan penderetan: titik ordiner dan singuler, penderetan di sekitar titik ordiner, penderetan di sekitar titik singuler, pers. Legendre, pers. Hermite, pers. Bessel, dll), **Pengantar persamaan diferensial parsial** (syarat batas, pemisahan peubah, analisa Fourier, persamaan difusi dan perambatan panas, persamaan gelombang, **Persamaan Integral**.

Buku Acuan:

1. K. F. Riley, M. P. Hobson and S. J. Bence, 2006, Mathematical methods for physics and engineering, edisi ketiga, Cambridge University Press, Cambridge.
2. Tom M. Apostol, Calculus, jilid I, edisi kedua, John Wiley & Sons, 1967
3. Tom M. Apostol, Calculus, jilid II, edisi kedua, John Wiley & Sons, 1967

MFF 1051 TERMODINAMIKA (3 SKS MKW SEM: 3)

Prasyarat: Matematika Fisika 1

Silabus:

Sistem, fase dan besaran keadaan. Temperatur, Kesetimbangan Termodinamika dan Hukum ke nol Termodinamika, Termometer Gas dan Temperatur Mutlak. Persamaan Keadaan Gas Ideal dan Van der Walls. Usaha Termodinamik, Teori Kinetik gas, Panas dan Kapasitas Panas, dan Hukum Pertama Termodinamika. Energi Dalam dan Entalpi, Relasi Matematis Besaran-besaran Termodinamika dan Beberapa Konsekuensi Hukum Pertama Termodinamika. Siklus Carnot, Konsep Entropi dan Hukum Kedua Termodinamika. Persamaan Euler dan Relasi Gibbs-Duhem. Transisi fase, aturan Fase Gibbs, Hukum Aksi Massa, Persamaan Clausius- Clapeyron. Potensial Termodinamik: Energi Bebas Helmholtz, Energi Bebas Gibbs, Potensial Agung (*Grand Potential*), Relasi Maxwell.

Buku Acuan:

1. Sears, F. W. dan G. L. Salinger, 1982: Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Thermodynamics, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.
2. Greiner, W., dkk., 1997: Thermodynamics and Statistical Mechanics, Springer , New York.

MFG 2906 GEOLOGI STRUKTUR (2 SKS MKW SEM: 3)

Prasyarat: Geologi Dasar

Tujuan Instruksional/Aras Kompetensi Tujuan

Mata kuliah Geologi Struktur ialah untuk menanamkan dasar-dasar geologi struktur, dan memperkenalkan mereka dengan topik-topik geologi struktur, terutama yang relevan dengan geofisika. Setelah mengikuti kuliah ini diharapkan mahasiswa dapat memilih lokasi dan arah bentangan survai, dan dalam menginterpretasikan struktur geologi berdasarkan data-data geofisika.

Materi Pendahuluan :

Latar belakang, pengertian, cakupan, metoda dan manfaat geologi struktur khususnya bagi geofisika; sejarah perkembangan dan trend geologi struktur 5 atau 10 tahun yang akan datang. Pengenalan prinsip-prinsip deformasi batuan dan terjadinya struktur : Stress, strain dan deformasi batuan; sumber-sumber stress; proses-proses pensesaran (faulting) dan pelipatan (folding); emplacement intrusi batuan beku; peranan/kontrol gravitasi. Macam-macam struktur hasil deformasi pada batuan sedimen, beku dan metamorf : struktur lipatan (folds), kekar (joints), sesar/patahan (faults), foliasi, dan liniasi. Manfaat

dan kerugian adanya struktur : jebakan struktur, zona stabil, zona tak stabil, dsb. Pengenalan thd struktur-struktur regional : sesar Semangko, sesar Sorong, the 90E ridge, the Alpine Himalayan belt, sesar San Andreas, Sesar Opak dll.

Acuan :

1. Billings, M.P., 1982, Structural Geology, 3 rd. ed., Prentice Hall, Privare Ltd. New Delhi
2. Ragan, D.M., 1985, Structural Geology. An Introduction to Geometrical Technique, John Wiley & Sons
3. Fossen, H., 2010. Structural Geology, Cambridge University.

MFG 2907 PRAKTIKUM GEOLOGI STRUKTUR (1 SKS MKW SEM: 3)

Prasyarat: *)

Tujuan Instruksional/Aras Kompetensi Tujuan

Mata praktikum Geologi Dasar ialah untuk mengenalkan secara visual kepada para mahasiswa baru dengan materi-materi geologi struktur, dengan peralatan dan, teknik mengobservasi dan mendata struktur geologi permukaan dan bawah permukaan dengan interpretasinya. Setelah mengikuti kuliah ini diharapkan mahasiswa dapat membuat, membaca dan menginterpretasikan peta struktural permukaan maupun bawah permukaan.

Materi :

Praktikum Praktek pembuatan/penggunaan: penampang struktur, diagram kotak, stereonet, analisis data struktur dan peta struktural bawah permukaan.

Acuan :

1. Rowland, S.M., Deubendorfer, E.M., Schiefelbein, L.M., 2007. Stuctural Analysis & Synthesis : A Laboratory course in structural geology (3rd Ed.). Blackwell Publication.
2. Buku Petunjuk Praktikum Geologi Struktur, Teknik Geologi FT-UGM.

MFF 2850 ELEKTRONIKA GEOFISIKA (2 SKS MKW SEM: 3)

Prasyarat: Fisika Dasar 2

Silabus:

Konsep Dasar Rangkian Listrik, Hukum Dasar Rangkaian Listrik, Rangkaian Resitif Seri- paralel, Metode analisis rangkaian DC, Teorema Jaringan, Kapasitor dan Induktor, Dasar-Dasar Rangkaian AC, Metode analisis rangkaian AC, Rangkaian RLC dan Resonan, Dioda dan Transistor, Penguat Operasional, Gerbang Logika

Buku Acuan:

1. Wang, M., 2010, Understandable Electric Circuits, The Institution of Engineering and Technology, London, United Kingdom
2. Sadiku, M.N.O., dan Alexander, C.K., 2013, Fundamentals of Electric Circuits, 5th edition, The McGraw-Hill Companies, Inc.
3. Modul matakuliah.

MFG 2851 PRAKTIKUM ELEKTRONIKA GEOFISIKA (1 SKS MKW SEM: 3)

Prasyarat: *)

Tujuan Instruktusional/Aras kompetensi :

Mahasiswa geofisika mampu melakukan proses solder yang baik, merangkai rangkaian sederhana,dan mengetahui watak beberapa instrumen elektronika.

Materi:

Latihan mensolder yang baik dan benar, membuat rangkaian powersupply sederhana, analisa rangkaian Thevenin, Filter Aktif, Filter pasif, analog to digital converter.

Acuan:

1. Hartantyo dan Rakhman, 2015. Buku Panduan Praktikum Elektronika. Lab Geofisika
2. FMIPA, UGM.
3. Sutrisno, 1986: Elektronika, teori dan penerapannya, Jilid I, Penerbit ITB, Bandung.
4. Brophy, 1969: Basic elctronics for scientists and engineers, J.Willey.
5. Milmann, J. & Grabel, A. 1988: Microelectronics, McGraw-Hill.
6. Bunker, C.A., - UNILAB-Notes for use – Unilab Limited Clarendon Road Blackburn.

MFF 2401 MEKANIKA I (3 SKS MKW SEM: 3)

Prasyarat: Matematika Fisika I

Tujuan Instruksional / Aras Kompetensi :

Setelah mengikuti kuliah dan praktikum ini, mahasiswa dapat menyelesaikan soal-soal konseptual dan praktis tentang mekanika yang meliputi a.l. kinematika, dinamika, gravitasi, ayunan, getaran, gelombang dan bunyi.

Materi:

Konsep-konsep dasar fisika, aljabar vektor dan penerapannya dalam kinematika, pokok-pokok mekanika Newton, gaya gesek, kerja dan energi, momentum linear dan impuls, torka dan momentum sudut. Dinamika dalam kerangka acuan bergerak, gerak relativistik, gerak dalam kerangka berputar. Ayunan selaras sederhana, teredam dan terpaksa. Mekanika benda tegar. Medan gravitasi dan gerak Keppler. Hukum Hooke, tegangan, regangan, moduli elastisitas. Getaran, gelombang, dan bunyi. Contoh- contoh kasus fisika dan geofisika.

Acuan: Halliday, D., Resnick, R. and Walker, J., 1997: Fundamental of Physics Extended, fifth edition, John Wiley & Sons, Inc., USA

MFF 1404 GELOMBANG (3 SKS MKW SEM: 3)

Prasyarat: Matematika Fisika I

Silabus:

Osilasi; Gerak Gelombang; Gelombang Mekanis; Gelombang Bunyi dalam Padatan, Cairan dan Gas; Pantulan Gelombang dan Gelombang Berdiri; Gelombang Bola dan Silinder; Gelombang dalam Media takseragam dan Gelombang Multidimensi; Efek Doppler Gelombang Bunyi dan Gelombang Kejut; Gelombang Elektromagnetik; Radiasi Gelombang Elektromagnetik; Metode Fourier; Interferensi dan Difraksi.

Buku Acuan:

1. Hirose, A., dan K.E. Longren, 1985: Introduction to wave phenomena, John Wiley & Sons.
2. Pain., H.J., 2005: The physics of vibrations and waves, J.Wiley& Sons.
3. Zahara M., 1994: Gelombang dan optika, Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan PT, Ditjen DIKTI, Depdikbud.

MFF 1016 PRAKTIKUM GELOMBANG (1 SKS MKW SEM: 3)

Prasyarat: *)

Materi:

Getaran tergandeng, superposisi getaran dan gelombang, gelombang mekanik dalam zat padat dan cair, difraksi, dispersi, gelombang stasioner, gelombang EM, difraksi Fraunhofer celah/kisi, difraksi Fresnel.

Acuan: :

1. Crawford Jr., F.S., 1968, Waves, Berkeley Physics Course, Vol. 3, McGraw-Hill Book Co., New York.
2. Pain., H.J., 1989: The physics of vibrations and waves, John Wiley & Sons.

MFF 2024 MATEMATIKA FISIKA III (3 SKS MKW SEM: 4)

Prasyarat: Matematika Fisika II

Silabus:

Persamaan diferensial biasa: persamaan berderajat satu: bentuk jawaban umum, persamaan dengan peubah terpisah, persamaan eksak, persamaan tak eksak, persamaan homogen (Riley, Ch. 14), persamaan berderajat dua: persamaan linear dengan koefisien tetap, persamaan linear dengan koefisien tak tetap, jawaban dengan penderetan: titik ordiner dan singuler, penderetan di sekitar titik ordiner, penderetan di sekitar titik singuler, (Riley, Ch. 15).

Deret Fourier: syarat Dirichlet, koefisien Fourier, kesetangkupan, fungsi tak kontinyu, fungsi tak periodik, deret Fourier kompleks, teorema Parseval, (Riley, Ch. 12) Alihragam Fourier: alihragam Fourier dan sifat-sifatnya, prinsip ketakpastian, delta Dirac, fungsi gasal dan genap, konvolusi dan dekonvolusi, alihragam Fourier untuk dimensi tinggi (Riley, Ch. 13).

Alihragam Laplace: alihragam Laplace untuk turunan dan integral, sifat-sifat alihragam Laplace (Riley, Ch. 13).

Fungsi-fungsi khas: fungsi gamma, fungsi beta, (Riley, Ch. 18). (2 minggu) (Boas, Ch. 11) Pengantar persamaan diferensial parsial: syarat batas, pemisahan peubah, analisa Fourier, persamaan difusi dan perambatan panas, persamaan gelombang (Riley, Ch. 20).

MFG 2917 KULIAH LAPANGAN GEOLOGI (2 SKS MKW SEM: 4)

Prasyarat: Geologi Struktur

Tujuan Instruksional/Aras Kompetensi ;

Setelah mengikuti dan lulus kuliah lapangan geologi, mahasiswa akan dapat memahami menghayati, dan melaksanakan pekerjaan lapangan geologi.

Materi;

Kuliah penyegaran dan test awal tentang geologi dasar dan geologi struktur, dan pembekalan pengetahuan pekerjaan lapangan geologi (misal pemakaian peta, kompas dan palu geologi). Latihan pengamatan geologi dibawah bimbingan instruktur a.l. pengenalan batuan, struktur geologi, stratigrafi,geomorfologi (bentang alam), sejarah geologi dsb. ditempat aslinya di alam. Selanjutnya hasil pengamatan tersebut harus dapat diberikan tanda-tanda atau simbol-simbol standarnya di peta. Dengan bimbingan yang sistematis dan intensif dari para dosen dan asisten, proses pembelajaran di lapangan selama sepuluh hari ini akan lebih memantabkan penguasaan matakuliah geologi dasar (MFS 131) dan geologi struktur (MFS 231) beserta praktikumpraktikumnya di laboratorium

Acuan :

Nukman, M., Husein, S., 2014. Buku Panduan Kuliah Lapangan Geologi untuk Geofisika, Prodi Geofisika- FMIPA, UGM.

MFG 2915 KEWIRAUSAHAAN DAN MANAJEMEN 2 SKS MKW SEM: 4

Prasyarat: min 45 sks

Tujuan Instruksional / Aras Kompetensi

Setelah mengikuti kuliah kewirausahaan, mahasiswa diharapkan akan dapat berpikir kreatif, memiliki dasar-dasar untuk menjadi wirausaha, seperti perencanaan bisnis, manajemen keuangan dan pembiayaan usaha, pemasaran, etika bisnis.

Materi :

Berpikir Perubahan, Kepemimpinan, Memualai sebuah usaha baru, Pengambilan resiko, Manajemen keuangan usaha.

Acuan:

1. Modul Kewirausahaan untuk Program Strata 1, 2010, Rhenald Khasali, A.H. Nasution,
2. B.R. Purnomo, A. Ciptarahayu, Dwi Larso, I.R. Mirzanti, S. Rustiadi, H.K. Daryanto, A. Mulyana. PT. Mizan Publika, Jakarta.
3. Management and Entrepreneurship, 2009, Veerabhadrappa Havinal, New Age International Limited Publisher, India.

MFG 2921 MEKANIKA MEDIUM KONTINYU (2 SKS MKW SEM: 4)

Prasyarat: Mekanika I

Tujuan Instruksional/Aras kompetensi

Setelah mengikuti matakuliah ini diharapkan mahasis-wa memahami hubungan antara regangan pada benda yang berubah bentuk, proses-proses geodinamika yang berkaitan dengan regangan dan mengenal gelombang mekanik yang menjalar di dalam bumi Materi Mengenal tensor deformasi dan regangan, transformasi koordinat untuk mencari harga-harga utama. Hubungan antara tensor regangan dan tensor tegangan (Hukum Hooke), modulus kelentingan. Perlengkungan pada bendabenda elastis dan deformasi pada proses-proses geodinamika. Persamaan gerak dan medium elastis (Persamaan Navier), persamaan gelombang elastis dan perjalaran gelombang longitudinal dan transversal pada medium elastis.

Acuan:

1. A.B Bathia dan R.N. Singh, 1978, Mechanics of Deformable Media.
2. Turcotte and Schubert, 1982, Geodynamics; Application of Continiuum Physics to Geological Problems; John Wiley & Sons.
3. George E. Mase, 1970, Schaum's Outline of Continuum Mechanics

MFG 2909 PERPETAAN (2 SKS MKW SEM: 4)

Prasyarat: Minimal 45 Sks

Tujuan Instruksional/ Aras Kompetensi

Setelah mengikuti kuliah dan praktikum mahasiswa diharapkan dapat melakukan pekerjaan pengumpulan dan pemrosesan data serta membuat peta topografi, melakukan analisis dan interpretasi peta topografi untuk keperluan geofisika, mengetahui macam-macam peta dan pembuatannya.

Materi

Sistem koordinat, Macam-macam peta dan proyeksi : proyeksi kerucut, proyeksi azimutal, proyeksi silinder, proyeksi ekuidistan, proyeksi ekuivalen, proyeksi konformal. Dasar-dasar pengukuran dan pembuatan peta : pengukuran sudut, sipat datar : teknik, ketelitian dan metode sipat datar, pengukuran jarak, pengukuran azimuth. Metode pengumpulan dan pemrosesan data peta topografi, macam-macam peta topografi, analisis dan interpretasinya. Teknik Fotogrametri. Macam-macam alat ukur tanah. Contoh-contoh kasus untuk geofisika.

Acuan :

1. Ir. Suyono Sosrodarsono dan Mayayoshi Takasaki (ed.), Pengukuran Topografi dan Teknik Pemetaan, PT Pradnya Paramita, Jakarta, 1983.
2. Sutomo Wongsotjitro, Ilmu Proyeksi Peta, Yayasan Kanisius, Yogyakarta 1982.
3. Ir Sumaryo Joyokusumo, Survei Topografi Dalam Industri Perminyakan, Jur. Teknik Geodesi, Fak. Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 1993.
4. Ir. Heinz Frick, Ilmu dan Alat Ukur Tanah, Kanisius, Yogyakarta, 1979.

MFG 2910 PRAKTIKUM PERPETAAN (1 SKS MKW SEM: 4)

Prasyarat: *)

Tujuan Instruksional/ Aras Kompetensi

Setelah mengikuti praktikum mahasiswa diharapkan dapat membaca, menganalisis, dan menginterpretasi peta topografi.mahasiswa dapat membuat peta secara Materi Praktek lapangan pembuatan peta secara terestris dan penentuan posisi dan pengenalan alat GPS.

MFG 3631 ELEKTROMAGNETIKA GEOFISIKA (3 SKS MKW SEM: 4)

Prasyarat: Matematika Fisika II

Silabus:

Elektrostatika di ruang hampa: Hukum Coulomb. Medan listrik dan *hukum Gauss*. Potensial dan tenaga potensial listrik. Konduktor dalam medan elektrostatik. Kapasitansi. Energi elektrostatik. Ekspansi multikutub potensial listrik. Medan, momen, dan tenaga dwikutub listrik. Syarat batas medan listrik dan potensial listrik. **Elektrostatika dalam materi:** Polarisasi. *Pergeseran listrik*. Dielektrik linear isotrop homogen. **Arus Listrik:** Arus dan rapat arus listrik. *Persamaan kontinyuitas*.

Konduktivitas listrik dan hukum Ohm. Dissipasi daya. **Magnetostatika di ruang hampa:** Hukum Ampere. Hukum Biot-Savart. *Gaya Lorentz. Hukum untai Ampere* (bentuk integral hukum Ampere). *Fluks magnetik*. Potensial vektor. Ekspansi multikutub potensial vektor. Medan, momen, dan tenaga dwikutub magnetik. **Induksi elektromagnetik:** *Hukum induksi Faraday*. Hukum Lenz. Medan listrik induksi. Induktansi. Energi magnetik. **Magnetisme dalam materi:** Magnetisasi. Rapat arus magnetisasi. Medan magnetik. Bahan magnetik linear isotrop homogen. Metode Khusus dalam elektrostatistika (Persamaan Laplace, Poisson, metode pencerminan, metode pemisahan variabel, dll.). **Persamaan-persamaan Maxwell**, potensial vektor dan skalar, energi dan momentum elektromagnetik.

Buku Acuan:

1. Ronald K. Wangness, 1986, *Electromagnetic fields*, 2nd Edition, Penerbit: John Wiley&Sons.
2. D. J Griffiths, 1989, *Introduction to Electrodynamics*, 2nd Edition, Penerbit: Prentice Hall.
3. Reitz, J. R., F. J. Milford, dan R. W. Christy, 1992 : *Foundations of ElectromagneticTheory*, edisi 3, Addison-Wesley.

MFG 2916 PENULISAN DAN PRESENTASI ILMIAH (2 SKS MKW SEM: 4)

Prasyarat: Min 45 sks

Tujuan:

Mahasiswa mampu membuat tulisan ilmiah sesuai kaidah bahasa baku dan mampu membuat presentasi ilmiah yang menarik dan jelas.

Deskripsi:

Mata kuliah ini membekali mahasiswa mengenai: a) format tulisan ilmiah (proposal, skripsi, artikel ilmiah); b) Format detail struktur tulisan ilmiah; c) Komunikasi formal tertulis; d) etika dalam tulisan ilmiah; e) latihan membuat tulisan ilmiah; f) jenis dan format penulisan ilmiah; g) teknik dan etika dalam presentasi ilmiah; h) Latihan membuat dan melakukan presentasi ilmiah yang jelas.

MFG 3916 TEKTONIK INDONESIA (2 SKS MKW SEM: 5)

Prasyarat: Kuliah Lapangan Geologi

Tujuan Instruksional/Aras Kompetensi

Tujuan utama studi ini adalah memahami kondisi tektonik daerah Indonesia dan sekitarnya sebagai bekal dasar yang sangat diperlukan untuk mempelajari geodinamika daerah Indonesia (regional) dan yang sehubungan dengan itu. Di samping itu, kondisi tektonik Indonesia adalah sepatutnya dipahami oleh ahli geofisika Indonesia.Setelah mengikuti kuliah ini dengan sungguh-sungguh mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan dengan baik dan benar seluk beluk tektonik Indonesia.

Materi:

Tinjauan tentang teori tektonik lempeng; Kenampakan-kenampakan tektonik spesial; Tektonik regional Indonesia; Tektonik lokal Indonesia: Busur Sunda bagian barat, busur Sunda bagian timur, busur Banda, Sulawesi, Laut Maluku dan sekitarnya, Irian/Papua New Guinea; Studi kasus: Pulau Sumba, Kepulauan Banggai-Sula, dsb.

Acuan :

1. Hamilton W. (1979). Tectonics of the Indonesian Region, U. S. Geol. Surv. Prof. Paper, 1078.
2. Katili J. A. (1980). Geotectonics of Indonesia: a modern view, Department of Geology, Bandung Institute of Technology.

MFG 3917 METODE SEISMIK I (2 SKS MKW SEM: 5)

Prasyarat: Makanika Medium kontinyu

Tujuan Instruksional/Aras Kompetensi

Setelah mengikuti kuliah dan praktikum metode seismik, mahasiswa diharapkan akan dapat menjelaskan konsep dasar gelombang seismik untuk eksplorasi (bias dan pantul), menghitung parameter-parameter gelombang seismik, merancang akuisisi data, memproses data secara standard pengolahan, dan menafsirkan data seismik yang sederhana, baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

Materi:

Teori elastisitas, stress-strain, hubungan antara tetapan elastisitas, persamaan gelombang skalar dan vektor.Gelombang seismik, gelombang badan, gelombang permukaan, medium anisotropy, efek medium terhadap perambatan gelombang, difraksi. Alat-alat survei seismik, positioning, sumber-sumber energy, detektor, perekaman. Parameter akuisisi data. Grup geophone, merancang larik geophone, menghitung tanggap larikan. Redaman, faktor kualitas, watak gelombang akibat sifat- sifat medium. Wavelet, wavelet Ricker. Identifikasi gelombang, pemantul datar, pemantul miring, pembias datar dan pembias miring. Daya pisah vertikal, daya pisah horizontal, pencuplikan dalam ruang dan waktu. Seismik gelombang bias dangkal, bentang geophone, interpretasi metode waktu tunda (delay time), metode Hagiwara- Masuda, Metode Timbal-Balik Umum (GRM).

Acuan :

1. Sherif, R.E, dan Geldart, L.P., 1995, Exploration Seismology, 2nd edition, Cambridge University Press.
2. Sismanto, 1996, Seri kegiatan seismik eksplorasi modul 1. UGM. Geofisika Press.
3. Sismanto, 1999, Survey dengan menggunakan gelombang seismik bias. UGM. Geofisika Press.

MFG 3918 PRAKTIKUM METODE SEISMIK I (1 SKS MKW SEM: 5)

Prasyarat: *)

Tujuan Instruktusional/Aras kompetensi :

Mahasiswa geofisika mampu memahami, mengakuisisi, memproses dan menganalisis metode seismik bias.

Materi:

Pendahuluan, Pengenalan jenis-jenis wavelet yang terekam dalam seismik dangkal, Picking first Break, Analisis Lapisan Datar, Analisis Lapisan Miring, Analisis menggunakan metode abc, Analisis menggunakan metode Hagiwara Masuda, Pengenalan Alat, Latihan Data Sintetis, Latihan Data Lapangan, Pengukuran Data di lapangan.

Acuan :

Panduan Praktikum Metode Seismik 1, Lab Geofisika, 2004

MFG 3933 METODE GEOLISTRIK DAN ELEKTROMAGNETIK (2 SKS MKW SEM: 5)

Prasyarat: Elektromagnetika Geofisika

Tujuan Instruksional / Aras Kompetensi

Setelah mengikuti kuliah dan lulus ujian mata kuliah ini, diharapkan mahasiswa dapat memahami teori-teori Geolelektrisitas dan elektromagnetik, serta dapat menyelesaikan soal-soal konseptual hal-hal yang berhubungan dengan Geoelektrisitas dan Elektromag-netik, merancang survei, melalukan survei, pengolahan data dan interpretasigeologi bawah permukaan.

Materi

Teori dasar (hukum Ohm), sifat-sifat kelistrikan dari batuan, potensial dalam medium homogen, pengukuran resistivitas batuan (sampel), sumber arus tunggal dalam medium, sumber arus dipermukaan, dua elektroda arus titik (point source), susunan elektroda, distribusi arus, efek ketidak-homogenan medium, pengaruh bidang batas terhadap garis arus, pengaruh bidang batas terhadap potensial, potensial di permukaan terhadap medium berlapis horisontal, agihan potensial di permukaan pengaruh bola koduktor yang terpendam, efek anisotropi medium, efek topografi, alat-lat survei Geoelektrisitas, metode survei “mapping” dan “sounding”, model fisis (di laboratprium), metode survei lapangan, metode resistivitas, metode Polarisasi Terimbas, metode Mise A la Masse, Metode Self Potensial,Metode Magnetotellurik., interpretasi cepat, penggunaan paket program, contoh-contoh kasus.Teori dasar Elektromagnetik, potensial vektor magnetik, hukum Maxwell, diskripsi medan elektromagnetik,amplitudo dan fase, induktansi timbal balik, polarisasi eliptik, metode survei elektromagnetik, alat-alat survei ,pemodelan fisis, pengukuran intensitas, pengukuran polarisasi eliptik, pengukuran “dip angle”, pengukuran fase, macam - macam metode pengukuran di lapangan, “airborne EM”, HLEM, Transient EM, Audio Magneto Telluric (AMT), CSAMT, interpretasi, penggunaan program (paket), kasus lapangan.

Acuan :

1. Telford, WM., 1976, Applied Geophysics, Cambridge University Press.
2. Keller, GV. and Frischknecht, FC., 1966, Electrical Methods in Geophysical Prospecting, London Pergamon Press.
3. Nabighian MN (editor), 1991, Electromagnetic Methods in Applied Geophysics, SEG

MFG 3922 METODE ANALISIS GEOFISIKA I (2 SKS MKW SEM: 5)

Prasyarat: Minimal 60 Sks.

Tujuan Instruksional & Aras Kompetensi :

Setelah mengikuti matakuliah tersebut, mahasiswa diharapkan dapat mempunyai pengetahuan dasar teknik pengolahan data-data Geofisika, baik data pada kawasan waktu, ruang, frekuensi dan angka gelombang.

Materi:

Data Analog, Digitalisasi, Data Digital, Gejala Aliasing, Kros-Korelasi, Konvolusi, Wavelet, Wavelet Minimum Phase, Zero Phase, Maksimum Phase, Pengertian Sistem, Stabilitas Sistem, Transformasi Laplace, Transformasi Fourier, Spektrum Amplitudo/Phase, Spektrum Daya, Fungsi Pindah, Format SGY Rekaman Data Seismik Pantul, Model-2 Sintetik Seismogram, Noise dalam seismik eksplorasi, Filter Frekuensi FIR dan IIR, Filter Kecepatan/F-K Filter

Acuan :

1. E.R. Kanasewich, 1975, Time Sequence Analysis in Geophysics

2. Sherif, R.E, dan Geldart, L.P., 1995, Exploration Seismology, 2nd edition, Cambridge University Press.

MFG 3923 PRAKTIKUM METODE ANALISIS GEOFISIKA I (1 SKS MKW SEM: 5)

Prasyarat: *)

Tujuan Instruksional /Aras Kompetensi :

Setelah mengikuti matakuliah, mahasiswa diharapkan trampil didalam dasar-dasar pengolahan data Geofisika, menguasai pemrograman, khususnya dengan Fortran dan MATLAB serta bahasa pemrograman yang lain (Turbo Pascal, Turbo,C, Delphi atau C++).

Materi kuliah:

Pemrograman Komputer, Bahasa Fortran, Script MatLab, Digitalisasi Sinyal Analog, Gejala Aliasing, Kros-Korelasi Data Runtun Waktu, Konvolusi Data Runtun Waktu, Jumlahan Sinus dan Wavelet, Wavelet Ricker, Transformasi Fourier/FFT, Filter Low Pass, Band Pass dan High Pass.

Acuan :

1. Kanasewich, E.R. 1975, Time Sequence Analysis in Geophysics
2. Sherif, R.E, dan Geldart, L.P., 1995, Exploration Seismology, 2nd edition, Cambridge University Press.

UNU 1100 KEWARGANEGARAAN (2 SKS MKW SEM: 6)

Prasyarat: min 80 sks

MFG 3934 METODE SEISMIK II (2 SKS MKW SEM: 6)

Prasyarat: Metode Seismik I

Tujuan Instruksional dan Aras Kompetensi

Setelah mengikuti kuliah dan praktikum metode seismik, mahasiswa diharapkan akan dapat menjelaskan konsep dasar gelombang seismik pantul untuk eksplorasi, menghitung parameter-parameter gelombang seismik, merancang akuisisi data, memproses data secara standard pengolahan, dan menafsirkan data seismik yang sederhana, baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

Materi:

Rambatan gelombang dalam sistem perlapisan kecepatan sebagai fungsi kedalaman. Pemrosesan rutin data seismik, demultiplex, pelabelan, gathering, pemulihan kembali (gain recovery), koreksi statik (elevasi, lapisan lapuk), koreksi dinamik (NMO, residual). Kecepatan : Analisa kecepatan, estimasi kecepatan, checkshot. Transformasi Fourier, konvolusi, korelasi. Seismogram sintetik, log density, log sonik. Filter frekuensi, filter inversi, filter F-K. Filter wiener, dekonvolusi spike dan filter predictive. Migrasi, metode grafis dalam kawasan waktu dan kedalaman, metode grafis dalam kawasan frekuensi, migrasi dengan metode FFT persamaan gelombang (Stolt). Pengenalan pemodelan dengan metode jejak sinar, teori gelombang, dan beda hingga. Identifikasi perubahan amplitudo. Identifikasi struktur. Garis kontur. Dasar-dasar tahapan interpretasi. Pengenalan Stratigraphi. Pengenalan dasar rancangan survei seismik 3D. Dasar-dasar VSP dan kegunaannya. Prinsip dasar AVO. Pengenalan Tomographi

Acuan :

1. Sherif, R.E, dan Geldart, L.P., 1995, Exploration Seismology, 2nd edition, Cambridge University Press.
2. Sismanto, 1996, Seri kegiatan seismik eksplorasi modul 2, dan 3. UGM. Geofisika Press.

MFG 3965 PRAKTIKUM METODE SEISMIK II (1 SKS MKW SEM: 6)

Prasyarat: *)

Tujuan Instruksional/Aras Kompetensi :

Setelah mengikuti dan lulus kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu melakukan loading data seismik dan sumur pada project, melakukan interpretasi data seismik dan analisis atribute seismik dengan menggunakan software yang ada.

Materi :

Melakuakn loading data seismik dan log sumur ke projek, loading marker sumur dan korelasi sumur, *well seismic tie*, interpretasi seismik, pemetaan struktur dan patahan, pemodelan kecepatan, konversi waktu ke kedalaman, crossplot data log sumur, analisis atribute seismik, inversi seismik dan analisis amplitudo versus offset (*AVO*) dan volumetrik

Acuan: :

Simm, R., and Bacon, M., 2014, Seismic Amplitude: An Interpreter's Handbook, Cambridge University Press, 2014.

MFG 3925 SEISMOLOGI (2 SKS MKW SEM: 6)

Prasyarat: Mek Medium Kontinyu Tujuan

Intruksional/ Aras Kompetensi

Tujuan utama dari studi ini adalah memperkenalkan kepada mahasiswa hal yang mendasar tentang seismologi (gempa bumi) untuk mengenal terminologinya dan memahami dasar-dasar teoritis maupun praktis yang mutlak diperlukan bila ingin bekerja dalam bidang pergempabumian. Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan dengan baik dan benar tentang kejadian gempa, ukuran gempa, intensitas gempa, lokasi gempa dan tindakan untuk mengurangi risiko bila terjadi gempa.

Materi:

Sejarah dan wawasan seismologi: perkembangan teori elastisitas dan seismologi, pengetahuan awal bumi bagian dalam; Instrumentasi seismologi: seismometer dan seismograf, problem perioda, kalibarasi seismometer; Gelombang seismik: jenis dan kecepatan gelombang seismik, hukum snell, gelombang kepala, gelombang badan dari gempa jarak jauh/dekat/sedang, gelombang permukaan/mantel/kanal, gelombang mikroseismik; Parameter sumber dan penentuannya: episenter, hiposenter, magnitude dan energi, intensitas gempa; Mekanisme sumber gempa: penyelesaian bidang sesar dan parameter mekanisme sumber gempa.

Acuan:

1. Markus Bath (1979). Introduction to Seismology, Birkhauser Verlag.
2. Waluyo (1998). Materi kuliah Seismologi, Program Studi Geofisika, FMIPA-UGM.

MFG 3926 PRAKTIKUM SEISMOLOGI (1 SKS MKW SEM: 6)

Prasyarat: *)

Materi:

Calculating Distances and Azimuth, Introduction to Seismology Reading Seismograms at Intermediate Distance, Determining the Hypocentral parameters from the seismograms of a singgle station, Identification of Body Wave for a Deep-Focus Earthquake, Idenfication of Body Wave for A Distant Earhquake, Determination of Hypocentral coordinates from P times, Determination of Hypocentral coordinates by Richther's method, Determination of Mb, and Ms of an Earthquake, Determination of Group velocity of rayleigh wave, Focal mechanism determination from first metion of P wave.

MFG 3927 METODE GRAVITASI DAN MAGNETIK (3 SKS MKW SEM: 6)

Prasyarat: Matematika Fisika III

Tujuan Instruksional

Setelah mengikuti kuliah dan lulus ujian matakuliah ini, mahasiswa diharapkan dapat memahami dan menguasai prinsip-prinsip dasar survei eksplorasi gravitasi dan magnetik, menyelesaikan soal-soal konseptual dan praktis tentang sumber medan gravitasi dan magnet bumi dan sifat-sifatnya.

Materi

Metode Gravitasi

Sifat-sifat batuan yang dapat terdeteksi dengan gravitasi, teori medan potensial gravitasi (a.l. hukum gravitasi Newton, potensial skalar, persamaan Laplace, persamaan Poisson, lapisan ekivalen, kontinuasi medan potensial ke atas dan ke bawah, differensiasi potensial, ekspansi medan multikutub), pemakaian teori medan potensial (a.l. menghitung massa ekses, menentukan posisi pusat massa), pengumpulan data gravitasi (a.l. gravitymeter, kalibrasi, efek pasang-surut, prosedur kerja di lapangan). Reduksi data gravitasi (a.l. efek lintang, efek elevasi, efek Bouguer, efek topografi, pemindahan data dari permukaan topografi ke bidang mendatar, pembuatan peta kontur anomali gravitasi), pengolahan data gravitasi (a.l. pemisahan efek regional dan sisa, derivasi, kontinuasi ke atas dan ke bawah, pemakaian data log densitas), interpretasi (a.l. prinsip ambiguitas hasil interpretasi sebagai konsekuensi penyelesaian problem inversi, interpretasi langsung dengan kontinuasi ke bawah, interpretasi langsung dengan ekspansi multikutub, interpretasi tidaklangsung memakai kurva karakteristik, dan permodelan).

Metode Magnetik

Medan utama magnet bumi, koreksi-koreksi pada datageomagnetik, reduksi ke bidang horizontal, Anomali magnetik, Prinsip ekivalen stratum, Pseudo gravitasi, Kontinuasi medan magnetik, Demagnetisasi, Reduksi medan magnet ke kutub, Pemisahan anomaly regional-residual, Kurva-kurva karakteristik, Perhitungan numerik profil anomali, estimasi kedalaman dari survei aeromagnetik, mineral magnetik, macam- macam magnetisasi batuan. Contoh-contoh kasus dalam geofisika.

Acuan:

1. Grant, F.S., dan G.F. West, 1965, Interpretation Theory in Applied Geophysics, McGraw-Hill.
2. Komite Gayaberat Nasional, 1992, Buku Petunjuk untuk Operator Gravimeter LaCoste & Romberg, Bakosurtanal.
3. Makalah-makalah tentang gravitasi di Jurnal-jurnal (a.l. JGR, Geophysics, Geophysical Prospecting), Prosiding (a.l. PIT HAGI), dan Skripsi-skripsi.
4. Telford, W.M., 1983., Applied Geophysics. Cambridge University Press.
5. Parkinson, W.D., 1983. Introduction to Geomagnetism, Scottish Academic Press.

MFG 3964 PRAKTIKUM METODE NON SEISMIK (1 SKS MKW SEM: 6)

Prasyarat: *)

Tujuan Instruksional/Aras Kompetensi:

Setelah mengikuti matakuliah ini, mahasiswa di diharapkan dapat melaksanakan proses akuisisi data, pengolahan dan interpretasi data beberapa metode non seismik, diantaranya adalah: geomagnetik, gravity, geolistrik, VLF, MT, dan Self Potensial.

Materi:

Persiapan survey, akuisisi, pengolahan, dan interpretasi data metode geofisika geomagnetik, gravity, geolistrik, VLF, MT dan Self Potensial.

MFG 3929 METODE ANALISIS GEOFISIKA II (2 SKS MKW SEM: 6)

Prasyarat: Metode Analisis Geofisika I

Tujuan Instruksional /Aras Kompetensi:

Setelah mengikuti matakuliah tersebut, mahasiswa diharapkan dapat mempunyai pengetahuan dan pemahaman tentang system analog dan digital, karakteristik system digital, disain filter digital khususnya filter IIR, filter kecepatan/fan filter dan filter invers-dekonvolusi, seismik tomographi, VSP, CRS.

Materi:

Pendalaman Transformasi Laplace, Pernyataan Sistem Analog dalam Persamaan Differensial, Transfer Function, Low Pass Filter, Pole dan Zero, Bode Plot, Pernyataan Sistem Digital dalam Persamaan Differensi, Konversi Sistem Analog Ke Sistem Digital, Transformasi Bilinear, Transformasi Z, Metode Rekursi, Butterword Filter, Transformasi Radon/Slant Stack, Filter Kecepatan/Fan Filter, Teori dan Desain Filter Inverse dan Dekonvolusi, VSP dan CRS.

Acuan :

1. Ludeman, Fundamentals of Digital Signal Processing, Wiley, 1986
2. Frank Scherbaum, Pole and Zero , Kluwer academic Press, 1998
3. Waluyo, Analisis Runtun Waktu, Diktat Kuliah FMIPA UGM, Yogyakarta
4. Fadeli, AR, “Pemprosesan Sinyal Digital”, Diktat kuliah FMIPA UGM, Yogyakarta
5. Max Kamenetsky, Introduction of Signal Processing, online lecture on Department of Electrical Engineering, Stanford University. http://ee103.stanford.edu/

MFG 3930 PRAKTIKUM METODE ANALISIS GEOFISIKA II (1 SKS MKW SEM: 6)

Prasyarat: *)

Tujuan Instruksional & Aras Kompetensi :

Setelah mengikuti matakuliah tersebut, mahasiswa diharapkan dapat mempunyai pemahaman dan kemampuan praktis dalam pengolahn data geofisika lanjut dan kemampuan disain filter digital dan pemrogram lanjut dengan Fortran dan Matlab.

Materi :

Program komputer Fortran, Matlab, manipulasi matrik, Pengolahan data matrik, Transformasi Bilinear, Transformasi Z, Transformasi Radon/Slant Stack, DFT-FFT 1 D dan 2 D, Low Pass Filter, Band Pass Filter, Disain Filter IIR, Disain Filter Inversi dan Dekonvolusi, VSP, CRS.

Acuan: :

1. Ludeman, Fundamentals of Digital Signal Processing, Wiley, 1986
2. Frank Scherbaum, Pole and Zero , Kluwer academic Press, 1998
3. Waluyo, Analisis Runtun Waktu, Diktat Kuliah FMIPA UGM, Yogyakarta
4. Fadeli, AR, “Pemprosesan Sinyal Digital”, Diktat kuliah FMIPA UGM, Yogyakarta
5. Max Kamenetsky, Introduction of Signal Processing, online lecture on Department of Electrical Engineering, Stanford University. http://ee103.stanford.edu/

MFG 3931 KERJA PRAKTEK (1 SKS MKW SEM: 6)

Prasyarat: min 80 sks

Tujuan Instruksional/Aras kompetensi

Setelah mengikuti kerja praktek, mahasiswa dapat mengenal lapangan pekerjaan nyata bagi geofisikawan.

Materi :

Praktek kerja lapangan di perusahaan-perusahaan atau lembaga-lembaga yang erat kaitannya dengan geofisika selama kurang lebih 1-2 bulan berturut-turut.

MFG 4933 FISIKA GUNUNGAPI (2 SKS MKW SEM: 7)

Prasyarat: Praktikum Metode Non Seismik

Tujuan Instruksional / Aras Kompetensi :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat memahami pengertian dasar gunungapi, tipe erupsi gunungapi, konsep monitoring aktivitas gunungapi, dapat melakukan analisis terhadap data-data geofisika baik untuk keperluan pemantauan (monitoring) maupun untuk pemetaan.

Materi :

Pengertian dasar-dasar Fisika Gunungapi baik dalam aspek statis (struktur) maupun aspek dinamis (mekanisme), Pengertian monitoring gunungapi; Pemakaian metode potensial untuk gunungapi seperti : metode gravitasi, geomagnetik, magnetotellurik, dan geolistrik, Metode panas, Metode deformasi, Metode seismik untuk gunungapi, Analisis data Fisika gunungapi dalam kawasan waktu, ruang, dan frekuensi.

Acuan : Jurnal-jurnal Fisika Gunungapi (Bulletin of Volcanology, Journal of Volcanology and Geothermal Research).

MFG 4934 PRAKTIKUM FISIKA GUNUNGAPI (1 SKS MKW SEM: 7)

Prasyarat: *)

Tujuan Instruksional / Aras Kompetensi :

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa dapat melaksanakan pengukuran, pengolahan, analisis, dan penafsiran data fisika gunungapi.

Materi :

Akuisisi dan analisis data seismik gunungapi dalam kawasan ruang, waktu, dan frekuensi, Metode panas untuk penelitian fisika gunungapi, analisis statistik sinyal seismik, percobaan model-model fisis letusan gunungapi, kunjungan ke stasiun-stasiun pemantauan gunungapi, praktikum lapangan dengan berbagai macam metode geofisika.

Acuan :

Laporan-laporan, Makalah ilmiah hasil penelitian fisika gunungapi di Lab. Geofisika FMIPA-UGM dan Kantor BPPTK, Yogyakarta.

MFG 4935 LOKAKARYA GEOFISIKA (2 SKS MKW SEM: 7)

Prasyarat: min 100 sks

Tujuan Instruktusional / Aras kompetensi :

Seteleh mengikuti matakuliah ini, mahasiswa mampu mengaplikasikan dan mengintegrasikan semua metode geofisika dan geologi pada sebuah pekerjaan eksplorasi geofisika.

Materi :

Perencanaan survei, pengambilan data, pengolahan dan interpretasi data semua metode geofisika, pembuatan laporan harian, presentasi, dan penulisan paper masing- masing metode, dan analisis terpadu beberapa metode geofisika.

Acuan : Buku Panduan Lokakarya Geofisika Lapangan

MFG 4942 SKRIPSI (6 SKS MKW SEM: 7)

Prasyarat: min 130 sks

Tujuan Instruktusional/Aras kompetensi:

Mampu melakukan penelitian geofisika secara ilmiah yang dilaporkan dalam bentuk skripsi.
Mampu mendiskripsikan hasil penelitian dalam karya publikasi ilmiah yang dapat dimengerti oleh masyarakat kebumian dan diunggah dalam laman perguruan tinggi Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya berdasarkan hasil analisis informasi dan data.
Mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun diluar lembaga.

Materi: Sesuai dengan topik skripsi

Acuan : Sesuai dengan topic skripsi

MFG 4943 TUGAS LAB (1 SKS MKW SEM: 7)

Prasyarat: min 90 sks

Tujuan Instruktusional/Aras kompetensi :

Mahasiswa geofisika mampu bekerja sebagai asisten praktikum matakuliah Fisika Dasar I dan Fisika Dasar II yang diselenggarakan oleh Laboratorium Fisika Dasar, Jurusan Fisika, FMIPA UGM.

Materi: Praktikum Lab.

Acuan : Sesuai pustaka matakuliah

UNU 4500 KULIAH KERJA NYATA (3 SKS MKW SEM: 8)

Prasyarat: Sesuai Peraturan Universitas

2.2. MATAKULIAH PILIHAN PROGRAM STUDI GEOFISIKA KURIKULUM 2016

BFF 1901 BIOLOGI UMUM (2 SKS MKP SEM: 2)

Prasyarat:

Silabus:

Biologi cell dan organelanya (membrane, mitokondria, DNA, RNA dll dan struktur proteinnya), abnormalitas cell, cancer, Sistem transport mikro (dalam cell: difusi, osmosis dan lainnya) dan makro (transport darah, sistem peredaran limfe untuk sistem imun, sistem pernafasan, Sistem gerak otot/aktif dan skeleton/pasif dan sistem syaraf, Homeostasis (/bioenergetika).

Buku acuan:

1. Basic histology, Jun queira,
2. Cell Biology,
3. Fisiologi kedokteran, Ganong Guyton

MFG 1984 PETROLOGI (2 SKS MKP SEM: 2)

Prasyarat:

Tujuan Instruksional :

Memberikan pengetahuan dasar tentang batuan penyusun bumi (kejadian, sifat fisis dan pelamparannya), yang merupakan objek pengukuran geofisika. Setelah menempuh kuliah ini diharapkan mahasiswa mahasiswa mempunyai pemahaman dalam interpretasi litologi dari hasil pengukuran geofisika.

Materi :

Batuan dan mineral = Batuan Beku : magma dan komposisinya, seri Reaksi Bowen, fraksinasi magma, lava, intrusiekstrusi-dike-vein, terbentuknya gunung api, struktur dapur magma, tekstur dan komposisi batuan beku asamintermediate-basa, batuan piroklastik, serta pengenalan dan diskripsi contoh batuan beku. Batuan Sedimen : siklus batuan, pelapukan, proses sedimentasi, lingkungan sedimentasi, skala ukuran butir, litifikasi dan diagenesis, sedimen klastik dan non-klastik, dan batuan karbonat, struktur sedimen, serta pengenalan dan diskripsi contoh batuan sedimen. Batuan Metamorf : metamorfosis, klasifikasi batuan metamorf, mineral-mineral metamorf, tekstur batuan, metamorfis kontak dan

metamorfis regional, serta pengenalan dan diskripsi contoh batuan metamorf. Pada pertengahan semester akan diadakan beberapa field trip.

Acuan :

1. Blatt, H. & Ehlers, E.G., 1982, Petrology Igneous, Sedimentary, and Metamorphic, W.H. Freeman & Co.
2. Huang, W.T., 1962, Petrology, Mc Graw Hill Book Co., New York.
3. Hydman, D.W., 1972, Petrology of Igneous and Metamorphic Rock, McGraw Hill Book Co., New York.
4. Jackson, K.C., 1970, Text Book of Lithology, Mc Graw Hill Inc., New York.
5. Pettijohn, F.J.,1962, Sedimentary Rocks, 2nd, Oxford & IBH Pub. Co, New Delhi.

MFG 1985 PRAKTIKUM PETROLOGI (1 SKS MKP SEM: 2)

Prasyarat: *)

Tujuan:

Untuk menunjang, melengkapi dan menghidupkan kuliah Petrologi dengan mengenalkan secara visual contoh-contoh batuan beku, sedimen, dan metamorf.

Materi Praktikum:

Deskripsi dan klasifikasi batuan beku, sedimen, dan metamorf di laboratorium, ditambah 1 kali trip.

Acuan :

Buku Petunjuk Praktikum Petrologi, Teknik Geologi FT-UGM

MFG 1986 PENDIDIKAN JASMANI DAN HSE (1 SKS MKP SEM: 2)

Prasyarat:

Tujuan:

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat/mampu memahami konsep dan esensi dari pendidikan jasmani, olahraga, dan HSE, serta mampu menerapkan dalam kehidupan sehari-hari, utamanya pada saat bekerja di lapangan geofisika

Deskripsi:

Matakuliah ini membekali mahasiswa dengan pemahaman tentang gerak, aktivitas fisik, olahraga serta HSE (kesehatan, keselamatan, dan lingkungan)

Materi:

Konsep pendidikan jasmani dan HSE, konsep dasar olahraga, bermain, permainan, konsep dasar kebugaran, latihan, HSE, pertolongan pertama pada kecelakaan, menghadapi keadaan darurat, dan mengenal alat-alat kesehatan sederhana.

Referensi:

Freeman, William., 2000. Physical Education and Sport in Changing Society. Minneapolis, MN. Burgess

MKK 2245 GEOKIMIA (2 SKS MKP SEM: 3)

Prasyarat: Kimia Dasar 1

Tujuan instruksional/Aras kompetensi

Setelah mengikuti kuliah geokimia, mahasiswa diharapkan akan dapat menjelaskan sistem komposisi kimia bumi dan dapat menentukan reaksi-reaksi unsur bumi yang terjadi, menghitung umur peluruhan batuan bumi dengan menggunakan metode- metode kimia secara terpadu dan komprehensif.

Materi

Kimia bumi dan kaitannya dengan alam semesta, Struktur dan komposisi kimia bumi, magma dan batuan beku, sedimentasi dan batuan sedimen, metamorfisme dan batuan metamorf, siklus geokimia, geothermometry, geokimia isotop, radioaktifitas, penanggalan.

Acuan :

1. Manson, B., and Moore, C.B., 1982, Principles of Geochemistry. Edisi 4., John Wiley and Sons, New York.
2. Turcote, and Scubert, 1982, Geodynamics and Application of Continuum Physics to Geological Problems. John Wiley and Sons, New York.
3. Rybach, L. and Muffler, L.P.J., 1981, Geothermal System; Priciples and case Histories. John Wiley and Sons, New York.

MFG 2946 ENERGI (2 SKS MKP SEM: 3)

Prasyarat: Fisika Dasar 1

Tujuan Instruksional /Aras Kompetensi:

Setelah mengikuti matakuliah tersebut, mahasiswa diharapkan dapat mempunyai pengetahuan dan pemahaman tentang energi, sumber dari segala sumber energi di planet bumi, keaneka ragaman sumber energi serta proses terbentuknya, pengertian sumber energi takterbarukan, sumber energi baru dan terbarukan.

Materi:

Pembentukan sumber energi di planet bumi, sumber energi takterbarukan atau sumber energi fosil, minyak dan gas bumi, batubara, eksplorasi dan eksploitasi sumber energi fosil, pengelolaan dan pengolahan sumber energi fosil, potensi sumber energi fosil, Sumber energi baru dan terbarukan (EBT), sumber energi surya, sumber energi angin, sumber energi air, sumber energi laut (arus dan gelombang laut), OTEC, energi pasang surut, sumber energi biomassa, energi biogas, energi nabati, sumber energi baru dalam bentuk energi nuklir, energi magnetik dan energi hidrogen.

Acuan:

Michael Wesley, 2007,'Energy Security in Asia', Routledge Publishing, London

MFG 2948 SISTEM POSISI GLOBAL (GPS) (2 SKS MKP SEM: 3)

Prasyarat: Fisika Dasar 1

Tujuan Instruksional/Aras kompetensi:

Setelah mengikuti kuliah diharapkan mahasiswa memahami konsep dasar kerja GPS dan prinsip penentuan posisi dengan cara pengamatan satelit GPS. Materi Sistem koordinat, orbit dan efemeris satelit GPS, penjalaran signal GPS, Konsep persamaan dan penentuan posisi dengan GPS. Jenis survei dengan GPS, penentuan posisi absolut dan relatif, bias dan kesalahan dalam penentuan dengan GPS, Pengontrolan kualitas. Transformasi koordinat, sistem proyeksi UTM, DOP, macam-macam alat GPS.

Acuan :

1. Leick, A. 1990, GPS Satellite Surveying, John Wiley & Sons, Maine
2. Aris Sunantyo, T., 1999, Pengantar Survei GPS Satelit, Teknik Geodesi, Fak. Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
3. Teunissen, P.J.G. and A. Kleusberg (ed), 1998 GPS for Geodesy, Springer, Berlin.
4. Trimble, 1998, GPSurvey Software Manual, Trimble.

MFG 2999 PRAKTIKUM GPS (1 SKS MKP SEM: 3)

Prasyarat: *)

Tujuan Instruksional

Mahasiswa mampu mengoperasikan dengan baik dan benar, proses pengukuran GPS, baik single station (rapid fast), menggunakan dual receiver base-rover, serta menggunakan sistem radio komunikasi RTK. Mahasiswa juga dapat melakukan proses koreksi data posisi GPS menggunakan software terkait (misal GPSurvey).

MFG 2943 FISIKA BATUAN (2 SKS MKP SEM: 4)

Prasyarat: Fisika Dasar 2

Tujuan Instruksional dan Aras Kompetensi

Setelah mengikuti kuliah fisika batuan, mahasiswa diharapkan akan dapat menjelaskan konsep dan menyelesaikan soal-soal dasar sifat-sifat fisis batuan secara terpadu dan komprehensif.

Materi

Mineral dan Batuan, Batuan beku, Batuan sedimen.Media berpori; Porositas, evolusi porositas, Serapan permukaan, Kekasaran permukaan.Media heterogen; Skala micro, mini, macro, perhitungan sifat-sifat efektif, Perkolasi, Perkolasi melalui medium retak.Perilaku mekanis batuan kering; tegangan-regangan, deformasi, perilaku elastik, fracture, plastisitas. Aliran fluida; Hukum darcy dan permeabilitas, model permeabilitas. Perilaku mekanis batuan tersaturasi fluid; Linear poroelastik, fracture, plastisitas. Sifat-sifat akustik; Kecepatan gelombang elastik, redaman, kecepatan anisotrop, Konduktivitas listrik.Sifat-sifat dielektrikum. Konduktivitas termal, Sifat-sifat Magnetik.

Acuan : Gueguen, Y. and Palciauskas, V., 1994, Introduction to the Physics of Rocks. Princenton University Press, New Jersey.

MFG 2944 METEOROLOGI (2 SKS MKP SEM: 4)

Prasyarat: Termodinamika

Tujuan Instruksional/Aras Kompetensi:

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan tentang dasar-dasar klimatologi, dinamika atmosfir bumi, permukaan tanah, awan dan hujan/air, serta prakiraan cuaca.

Materi:

Pengenalan sistem dan pemodelan cuaca, Ekosistem terestrial, Komposisi dan struktur atmosfir bumi, Dinamika dan thermodinamika atmosfir, Kesetimbangan hidrostatik, Awan dan Hujan, Kimia dan radioaktifitas atmosfir, Klasifikasi gerak dan gelombang atmosfir, Sirkulasi samodera, Permukaan tanah.

Acuan :

1. Bigg, G.R., 1996. The Oceans and Climate, Cambridge University Press.
2. Trinberth, K.E., 1992. Climate System Modeling, Cambridge University Press.

MFG 2950 METODE INVERSI (2 SKS MKP SEM: 4)

Prasyarat: Mat Fis 2

Tujuan instruksional/Aras Kompetensi

matakuliah Inversi Geofisika adalah mengenalkan dan menanamkan dasar-dasar ilmu metode inversi yang diaplikasikan dalam bidang geofisika dan contoh aplikasinya

Materi:

INTRODUCTION: Inverse Theory, Useful Definitions, Possible Goals of an Inverse Analysis, Nomenclature, REVIEW OF LINEAR ALGEBRA AND STATISTICS: Introduction, Probabilistic and Statistics, INVERSE METHODS BASED ON LENGTH, Introduction, Data Error and Model Parameter Vectors, Measures of Length, Minimizing the Misfit: Least Squares, Derivation of the General Least Squares Solution, Two Examples of Least Squares Problems , Four-Parameter Tomography Problem, Determinacy of Least Squares Problems, Minimum Length Solution, Weighted Measures of Length, A Priori Information and Constraints, Variance of the Model Parameters, LINEARIZATION OF NONLINEAR PROBLEMS: Introduction, Linearization of Nonlinear Problems, General Procedure for Nonlinear Problems, Three Examples, Creeping vs Jumping (Shaw and Orcutt, 1985), THE EIGENVALUE PROBLEM: Introduction, The Eigenvalue Problem for Square (M × M) Matrix A, Geometrical Interpretation of the Eigenvalue Problem for Symmetric, Decomposition Theorem for Square, Eigenvector, Structure of mLS.

Acuan:

1. Albert Tarantola, 2005, Inverse Problem Theory and Methods for Model Parameter Estimation, Siam.
2. Menke, 1989, Geophysical data analysis: discrete inverse theory, Academic Press.
3. Randall M. Richardson and George Zandt, 2007, Inverse Problems In Geophysics, 2007, Department of Geosciences, University of Arizona, Tucson, Arizona 85721
4. Richard C. Aster, Brian Borchers, 2012, Parameter Estimation and Inverse Problems, Elsevier.
5. Robert L. Parker, 1994, Geophysical Inverse Theory,

MFF 2402 MEKANIKA 2 (3 SKS MKP SEM: 4)

Prasyarat: Mekanika 1

Tujuan Instruksional / Aras Kompetensi :

Setelah mengikuti kuliah dan praktikum ini, mahasiswa dapat menyelesaikan soal-soal konseptual dan praktis tentang mekanika yang meliputi a.l. kinematika, dinamika, gravitasi, ayunan, getaran, gelombang dan bunyi.

Materi:

Konsep-konsep dasar fisika, aljabar vektor dan penerapannya dalam kinematika, pokok-pokok mekanika Newton, gaya gesek, kerja dan energi, momentum linear dan impuls, torka dan momentum sudut. Dinamika dalam kerangka acuan bergerak, gerak relativistik, gerak dalam kerangka berputar. Ayunan selaras sederhana, teredam dan terpaksa. Mekanika benda tegar. Medan gravitasi dan gerak Keppler. Hukum Hooke, tegangan, regangan, moduli elastisitas. Getaran, gelombang, dan bunyi. Contoh- contoh kasus fisika dan geofisika.

Acuan: Halliday, D., Resnick, R. and Walker, J., 1997: Fundamental of Physics Extended, fifth edition, John Wiley & Sons, Inc., USA.

MFG 2952 GEOSTATISTIK (3 SKS MKP SEM: 4)

Prasyarat: Kalkulus 2

Tujuan instruksional / Aras kompetensi:

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat memahami konsep dasar statistika dan aplikasinya dibidang geofisika, mengerjakan problem-problemnya, dan menerapkan pemakaiannya terutama dalam kasus geofisika.

Materi :

Statistika secara umum dan Geostistika; Variabel teregionalisasi, distribusi, fungsi- fungsi densitas probabilitas,distribusi normal, dan karakter-karakternya: Korelasi spasial: variogram, karakter variogram,variogramteoritis,variogram vertical dan lateral, anisotropi geometric; Kriging dan contouring otomatis, jenis-jenis kriging, sertakriging dan mapping; Simulasi stokastik: simulasi secaraumum, pendekatan deterministic, pendekatan stokastik,simulasi kondisional, simulasi indikator sekuensial Monte Carlo dan Gaussian, simulasi stokastik Boole,Geostastistik fractal, dan Annealing; Aturan Bayes, theorema Bayes dan aplikasinya dalam geologi.

Acuan :

1. Munadi, S, 2005, Pengantar Geostastika, Progam Pasca Sarjana Fisika Kekhususan Geofisika Reservoir, Universitas Indonesia.
2. Gunadi, 2000, Metode Statistik, Proyek QUE Program Sudi Geofisika, FMIPA, Universitas Gadjah Mada

MFG 3948 ANALISIS SPEKTRAL SINYAL DIGITAL (ASSD) (2 SKS MKP SEM: 5)

Prasyarat: Mat Fis 3

Tujuan intruktusional/Aras kompetensi :

Setelah mengikuti matakuliah mahasiswa dapat melakukan analisis spektrum sinyal digital yang ada di bidang explorasi geofisika dalam domain ruang dan waktu.

Materi:

Pengantar: sistem digital, sinyal digital dalam domain waktu, DTFT (discrete-time Fourier transform). DRT (discrete-time random processes): variabel random, proses random, proses ARMA, Proses AR dan MA, proses harmonik, power spektrum. Non- stationary processes. Signal modeling: least squares metod , finite data record, stochastic model (ARMA model, AR & MA models), estiamsi power spektrum. Estimasi spektrum: Akurasi penentuan puncak spektrum, metoda non parametrik, estimasi minimum varince spektrum, metoda maksimum entropy, metoda parametrik (AR, MA, & ARMA sepectrum estimations), estimasi frekuensi, principal components spectrum estimations. Spectral density: narrow & broad band process, cross spectral density, coherency spectral density. Statistics of narrow band processes.Wavelet transorm, koherensi wavelet tranform.

Acuan :

1. Newland D.E., 1994, An introduction random vibrations, spectral & wavelet analysis, Logman Scientific & Technical Publising.
2. Hayes M.H., 1996," Statistical digital signal processing & modeling", John Willey and Sons Inc.

MFG 3949 PRAKTIKUM ASSD (1 SKS MKP SEM: 5)

Prasyarat: *)

Tujuan Instruksional

Mahasiswa mampu melakukan pembuatan code terkait dengan pengolahan spektrum sinyal data runtun waktu digital mennggunakan bahasa pemrrograman Fortran, C++ ataupun Matlab. Mahasiswa juga mampu mengolah data runtun waktu menggunakan software yang sudah ada (misalnya: Geopsy, Pitsa, dll)

MFG 3951 PENYELESAIAN NUMERIK (2 SKS MKP SEM: 5)

Prasyarat: Mat Fis 3

Tujuan Instruktusional/Aras kompetensi

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu menyelesaikan komputasi numerik problem perhitungan matematik yang harus diselesaikan di bidaang geofisika.

Materi

Pengantar komputasi: erorr, ketelitian, stabilitas, presisi. Penyelesaian persamaan aljabar linier: elminasi Gauss-Jordan, Dekomposisi LU, Dekomposisi QR, dll. Interpolasi dan Ekstrapolasi: Interpolasi dan ekstrapolasi polinomial, Interpolasi cubic spline, interpolasi dua dimensi atau lebih.Integral fungsi: metoda klasik (metoda trapesium, metoda Simpson), Integral Romberg, Gaussian quadrature, integral rankap. Fungsi khas. Membuat bilangan random. Sorting. Mencari akar-akar persamaan tidak linier. Minimisasi dan maksimisasi fungsi. Mencari nilai karakteristik (eigen value) dan nilai vektor karakteristik (eigen vektor). Fourier transform dan wavelet transform 1D dan 2D, Hitung statistik: mean, variance, skewness, korelasi liner. Modeling data: regresi linier, regresi linier secara umum. Penyelesaian persamaan differensial: metoda Runge-Kutta, multi step, metoda predictor-korektor. Penyelesaian persamaan differensial parsial.

Acuan :

1. William H.P., 1992,'Numerical recipes The art of scientific Computing", Cambridge University Press.
2. Paul L.D, 1994,'A First course in computational Physics', John Willey & Sons, Inc.
3. Gisela Engeln-Mullges, 1996,'Numerical Algortm with C", Spriger Verlag.

MFG 3952 PRAKTIKUM PENYELESAIAN NUMERIK (1 SKS MKP SEM: 5)

Prasyarat: *)

Tujuan Instruktusional/Aras kompetensi

Setelah mengikuti praktikum ini mahasiswa diharapkan mampu menyelesaikan komputasi numerik problem perhitungan matematik yang harus diselesaikan di bidaang geofisika.

Materi praktikum maliputi:

Perhitungan eror, ketelitian, stabilitas, presisi, penyelesaian persamaan aljabar linier: Elminasi Gauss-Jordan, Dekomposisi LU, Dekomposisi QR, interpolasi dan Ekstrapolasi: Interpolasi dan ekstrapolasi polinomial, Interpolasi cubic spline, interpolasi dua dimensi, Menghitung integral fungsi: metoda klasik (metoda trapesium, metoda Simpson), Integral Romberg, Gaussian quadrature, integral rankap, Membuat bilangan random. Sorting, Mencari akar-akar persamaan tidak liner, Mencari nilai karakteristik (eigen value) dan nilai vektor karakteristik (eigen vektor). Fourier transform dan wavelet transform 1D dan 2D, Hitung statistik: mean, variance, skewness, korelasi liner. Modeling data: regresi linier, regresi linier secara umum, Penyelesaian persamaan differensial: metoda Runge-Kutta, multi step, metoda predictor-korektor. Penyelesaian persamaan differensial parsial. Acuan :

Acuan

1. William H.P., 1992,'Numerical recipes The art of scientific Computing", Cambridge University Press.
2. Paul L.D, 1994,'A First course in computational Physics', John Willey & Sons, Inc.
3. Gisela Engeln-Mullges, 1996,'Numerical Algortm with C", Spriger Verlag.

MFG 3958 MANAJEMEN PROYEK (2 SKS MKP SEM: 5)

Prasyarat: min 60sks

Tujuan Instruksional/Aras Kompetensi:

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat memimpin dan melaksanakan suatu proyek, mulai dari perencanaan, penyusunan anggaran biaya, tahap-tahap operasional, pengawasan, evaluasi, dan penyelesaian.

Materi

Pengenalan administrasi dan birokrasi proyek, teknik memenangkan suatu proyek (mengikuti lelang/tender, dsb.), Tatalaksana merencanakan, melaksanakan, dan memimpin suatu proyek, Pengenalan manajemen keuangan proyek, manajemen orang dan bahan/peralatan, teknik pembuatan laporan kemajuan dan laporan akhir, Simulasi merencanakan suatu proyek survei geofisika secara menyeluruh.

Acuan :

1. Priyana, 1997. Tatalaksana Proyek, Publikasi Internal.

2. Verheijen, P.J.T, Project Management Reading, Lab. Geofisika UGM.

MFG 3945 STRATIGRAFI (2 SKS MKP SEM: 5)

Prasyarat: Kuliah Lapangan Geologi

Tujuan Instruksional /Aras kompetensi

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan akan memahami pemerian secara obyektif dan lengkap dari komponen penyusun tubuh batuan, baik secara vertical maupun lateral, dan juga memahami jenis dan macam hubungan antar komponen tubuh batuan serta rekontruksi proses terbentuknya.

Materi :

Konsep dasar stratigrafi, fasies sedimenter, lingkungan sedimentasi dan dasar pembentukan cekungan, proses stratigrafi dalam hubungannya dengan lingkungan pengendapan, geometri sedimentasi, pemahaman hubungan stratigrafi, korelasi dan waktu geologi, paleogeografi, dasar sekuen dan analisis stratigrafi, dan pengenalan sandi stratigrafi.

Acuan :

1. Boggs, S., 1983. Principle of Sedimentology and Stratigraphy, Merrill Publishing Co., A Bell & Howell Co., Ohio.
2. Friedman, G.M. & Sanders, J.E., 1978. Principle of Sedimentology, John Willey and Sons, New York.
3. Mathew, R.K., 1974. Dinamic Stratigraphy, Prentice Hall Inc., Englewood. New Jersey.
4. Serra, O.,- , Sedimentary Environments from Wireline logs, Schlumberger, Second Ed.
5. Reading, H.B., 1978. Sedimentary Environment and Facies, Elsevier Scientific Publ. Co., Amsterdam.
6. Sandi Stratigrafi Indonesia, 1973. Ikatan Ahli Geologi Indonesia
7. Selly, R.C., 1975. Ancient Sedimentary Environment, Chapman and Hall Ltd., London.Walker, R.G., 1979. Facies Models, Geological Association of Canada, Ontario

MFG 3958 GEODINAMIKA (2 SKS MKP SEM: 5)

Prasyarat: Tektonik Indonesia

Tujuan instruksional/Aras Kompetensi

Mengenalkan dan menanamkan dasar-dasar ilmu kebumian yang diperlukan untuk memahami konsepsi-konsepsi dan membahas masalah-masalah yang berkaitan dengan mekanisma dan proses-proses terjadinya rona muka Bumi (surface features of the Earth). Juga sebagai tumpuan sekaligus bekal untuk memahami kuliah-kuliah keahlian geofisika yang lebih dalam dan lebih lanjut. Mahasiswa yang telah mengikuti kuliah ini dengan serius diharapkan akan mampu menyelesaikan masalah-masalah geodinamika yang sederhana, dan memiliki bekal yang memadai untuk memahami kuliah-kuliah keahlian geofisika pada semester-semester selanjutnya.

Materi:

Pendahuluan: Pengertian, cakupan, metoda dan manfaat geodinamika; sejarah perkembangan dan trend geodinamika 5 sampai 10 tahun yang akan datang. Fenomena-fenomena geodinamika dalam geologi dan geofisika: Evolusi Bumi; geografi dan fisiografi benua dan samudera; kerak, mantel dan inti Bumi; fokus-fokus gempabumi; distribusi anomali gravitasi; fenomena dari penanggalan mutlak dan panas Bumi; hanyutan benua dan pemekaran lantai samudera. Mekanisma deformasi: Stres, strain dan reologi batuan; plastisitas dan material plastis; viskositas dan fluida viskos; cairan Maxwell dan padatan Kelvin; fisika retakan (fracture); reologi Bumi. Efek- efek geodinamika: Presesi Bumi, pasang surut dan ketinggalan fasa; polar wandering dan arus konveksi. Orogenesa: teori pergerakan lempeng dan teori orogenesa lainnya. Geo-tektonik: Teori-teori tentang pensesaran (faulting), pelipatan (folding), tenunan batuan (petrofabrics), sumber gempabumi, efek batas. Rona-rona lokal: budinasa (boudinage), struktur pirsemen (piercement), efek-efek volkanik, rona-rona tumbukan (impact), semburan (ejecta), kawah gravitasional, pergeseran kontemporer. Tektonik global: struktur internal Bumi, pemekaran lantai samudera dan hanyutan benua, punggungan samudera (ocean ridges), sesar transform dan transkuren (transcurrent faults), zona-zona suduksi dan kawasan pegunungan (mountain ranges).

Acuan :

1. Scheidegger, A.E., 1982, Principles of Geodynamics, Springer-Verlag
2. Kearey, P. and F.J. Vine, 1990, Global Tectonics, Blackwell Sci. Publ.
3. Turcotte, 1982, Geodynamics. Appli. of Continuum Physics to Geological Problems, John Wiley & Sons.

MFG 3959 MEKANIKA BATUAN (2 SKS MKP SEM: 5)

Prasyarat: Mekanika Medium Kontinyu

Tujuan

Setelah mengikuti kuliah mekanika batuan, mahasiswa diharapkan akan dapat menjelaskan konsep dan menyelesaikan permasalahan-permasalahan dasar sistem mekanika batuan secara terpadu dan komprehensif.

Materi

Batuan dan mekanika batuan; Definisi batuan, komposisi batuan, definisi mekanika batuan, sifat batuan, beberapa ciri dari mekanika batuan, beberapa persoalan dalam mekanika batuan, ruang lingkup mekanika batuan, Analisis tegangan dan regangan; Analisis tegangan pada bidang, Lingkaran Mohr dari tegangan, analisis regangan. Sifat fisik dan sifat mekanik batuan; Penentuan sifat fisik dan mekanik batuan di laboratorium, Penentuan sifat mekanik in situ. Perilaku Batuan; Elastik, elastoplastik, creep batuan, relaxation batuan, hubungan tegangan dan regangan untuk perilaku elastik linear dan isotrop. Kriteria “Failure” batuan; Teori Mohr, Kriteria Mohr- Coulomb, Kriteria tegangan tarik maksimum, Kriteria tegangan geser maksimum. Pengukuran tegangan in situ di dalam massa batuan; Metoda Rosette deformasi, metoda Flat jack, metoda over coring, Hydraulic fracturing. Klasifikasi teknis massa batuan; Faktor-faktor penting dalam klasifikasi batuan, sifat massa batuan, klasisfikasi massa batuan.

Acuan :

1. Rai, M.A., 1988, Mekanika Batuan, Laboratorium Geoteknik, PAU-Ilmu Rekayasa, ITB Bandung.
2. Atkinson, B.K., 1987., Structure mechanics of rocks, academic press.

MFG 3960 GEOLOGI MINYAK BUMI (2 SKS MKP SEM: 6)

Prasyarat: Met Seis 2

Tujuan instruksional/Aras Kompetensi

Setelah mengkikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengetahui sejarah terbentuknya, terjebaknya, evaluasi formasi reservoir minyak dan gas bumi, serta memahami sekaligus menerapkan peranannya secara komprehensif dalam eksplorasi minyak dan gas bumi.

Materi:

Asal-usul minyak bumi, terdapatnya minyak bumi yang meliputi : batuan sumber (source rock), reservoir, batuan penudung (cap rocks), struktur jebakan (trap structures), migrasi, akumulasi, dan pematangan minyak dan gas bumi. Juga di kenalkan dengan sifat-sifat minyak dan gasbumi, eksplorasi minyak bumi dan perkembangannya, cekungan-cekungan minyak di Indonesia, pemboran minyak, well logging, prospeksi geologi minyak dan gasbumi. Pada pertengahan semester akan diadakan field trip.

Acuan:

1. Chapman, R.E., 1976, Petroleum Geology, Second Reprint, Elsevier Scr. Publishing Co., New York.
2. Lowell, J.D., 1985, Structural Styles in Petroleum Geology, Oil and Gas Consultant International Inc, Pebul., Tulsa, Oklahoma.
3. Mopdy, G.B., 1961, Handbook of Petroleum Geology, Mc Graw Hill Book Co., New York.
4. Pirson, S.J., 1963, Handbook of Well Log Analysis and Oil and Gas Gas Formation Evaluation, Prentice Hall Inc., Engle wood Clifts, New York.

MFG 3961 PRAKTIKUM GEOLOGI MINYAK BUMI (1 SKS MKP SEM: 6)

Prasyarat: *)

Tujuan:

untuk menunjang dan melengkapi kuliah Geologi Minyak Bumi dengan mengenalkan secara langsung materi-materi geologi minyak bumi, mengenalkan dan mempraktekkan materi yang sudah diberikan pada kuliah Geologi Minyak Bumi.

Materi Praktikum:

sifat-sifat minyak dan gasbumi, eksplorasi minyak bumi dan perkembangannya, cekungan-cekungan minyak di Indonesia, well logging, ditambah 1 kali trip geologi.

Acuan :

Buku Petunjuk Praktikum Geologi Minyak Bumi, Teknik Geologi FT-UGM.

MFG 3954 MEKANIKA FLUIDA UNTUK GEOFISIKA (2 SKS MKP SEM: 6)

Prasyarat: Mat Fis 3

Tujuan Instruksional/aras kompetensi:

Tujuan utama dari studi ini adalah mempelajari dasar-dasar mekanika fluida serta penerapannya di dalam masalah-masalah geofisika. Setelah mengikuti kuliah ini dan lulus ujuannya, mahasiswa dapat menyelesaikan soal-soal konseptual dan praktis tentang mekanika fluida dan penerapannya dalam geofisika

Materi:

Telaah singkat kalkulus vektor dan fluida statis, persamaan dasar mekanika fluida, fluida tanpa kekentalan, aliran laminar dan turbulen, aliran fluida berkekentalan, aliran flida berfase ganda. aliran fluida berkekentalan dan berfase/komponen ganda dalam medium berpori, rheologi, mekanika fluida didalam geofisika a.l. daur hidrologi, air- tanah, arus air dalam sungai & laut, arus angin, aliran air tanah, aliran minyak, air dan gas/uap dalam reservoir minyak dan gas bumu dan reservoir panasbumi: secondary recovery, enhancement oil recovery, aliran magma.

Acuan:

1. James A. Liggett 1994, “Fluid Mechanics”, Mc Graw-Hill, Inc.
2. Journals: a.l. Journal Geophysical Research, Geophysics, Geophysical Prospecting, dan Geophysical research Letters.
3. Artikel yang relevan dari berbagai sumber pustaka.

MFG 3956 MIGRASI SEISMIK 2 SKS MKP SEM: 6

Prasyarat: Met Seis 2

Tujuan Instruktusional/Aras kompetensi

matakuliah Migrasi Seismik, diharapkan mahasiswa mampu memahami tentang : Penjalaran gelombang seismik, khususnya seismik pantul, pemahaman tentang gejala pantulan dan difraksi gelombang pemahaman pola-pola rekaman seismik normal incidence dan offset.

Materi :

Sintetik seismogram berbagai struktur, koreksi NMO dan DMO, pola rekaman belum mengalami proses migrasi, antara lain pola Bowtie, pola difraksi, pola reflektor miring, dll, pemahaman proses migrasi rekaman seismik secara geometri, pemahaman beberapa cara proses migrasi, antara lain Kirchhof Migration, Finite-difference Migration, Wave Migration, dll., pemahaman tentang proses Slant-Stack atau Tau-p Mapping rekaman seismik.

Acuan:

Chris H.Chapman, 2004, ‘Fundamentals of Seismic Wave Propagation’, Cambridge University Press.

MFG 3953 SEISMIK STRATIGRAFI (2 SKS MKP SEM: 6)

Prasyarat: Met Seis 2

Tujuan Instruksional dan Aras Kompetensi

Setelah mengikuti kuliah seismic stratigraphi, mahasiswa diharapkan akan dapat menjelaskan latar belakang system perlapisan seismik (seismic stratigraphy) dan dapat menggunakan data perlapisan seismik dalam menafsirkan mekanisme geologisnya untuk keperluan eksplorasi.

Materi :

Pengertian seismik stratigrafi, biostratigrafi, krono stratigrafi, litho stratigrafi, dan sequen stratigrafi. Perambatan gelombang seismik, hubungan sifat-sifat fisis batuan terhadap parameter gelombang seismik.Isostasi (Airy, Pratt, Thermal dan Flexture plate).Perubahan muka air laut, Eustacy, Penurunan basin, Akomodasi, Deposisi, Track system.Seismik fasies, atribut seismik, dan contoh-contoh kasus.

Acuan:

1. Levy, M., 1991, Sequence Stratigraphy : Term and concept. Chevron oil Field Research Company.
2. Payton, C.E., 1977, Seismic stratigraphy application to hydrocarbon exploration. American association on petroleum Geologist, Tulsa, USA.

MFG 3962 INSTRUMENTASI GEOFISIKA (2 SKS MKP SEM: 6)

Prasyarat: Elektronika

Tujuan Instruksional/ Aras Kompetensi

Setelah mengikuti kuliah dan lulus ujian mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan dapat memahami cara kerja alat-alat Geofisika, cara-cara kalibrasi, penggunaan alat-alat secara benar dan aman, perbaikan ringan , serta pemeliharaan rutin alat-alat geofisika dan alat-alat bantunya.

Materi :

Sejarah perkembangan alat-alat dan pengukuran Geofisika di laboratorium dan lapangan, sensor-sensor besaran fisis dan wataknya, prinsip dasar pengukuran, watak sistem, sistem instrumen Geofisika, sistem analog dan digital, transmisi data, sistem telemetri, pemahaman khusus pada alat-alat Geofisika, Pengumpulan data Geofisika (tekanan khusus pada instrumentasinya, kesalahan - kesalahan pada pengukuran, kalibrasi, pencarian kesalahan pada alat dan pemeliharaan alat.

Acuan :

3. Wolf, E.A. and Mercanti, E.P. 1973, Geoscience Instru-mentation,- John Willey & Sons
4. Buku-buku petunjuk alat-alat Geofisika

MFG 3963 PRAKTIKUM INSTRUMENTASI GEOFISIKA (1 SKS MKP SEM: 6)

Prasyarat: *)

Tujuan Instruksional / Aras Kompetensi

Setelah mengikuti praktikum ini, diharapkan mahasiswa dapat memahami dan menggunakan alat-alat Geofisika secara benar dan aman, kalibrasi alat, perbaikan ringan dan pemeliharaan. Materi Praktek pembuatan sistem elektronika sederhana, menyelidiki watak alat dan sensor, pengukuran besaran fisis di laboratorium, mencari kesalahan dan kalibrasi.

Acuan :

Buku-buku petunjuk dari masing-masing alat Geofisika

MFG 4963 EKSPLORASI PANAS BUMI (2 SKS MKP SEM: 7)

Prasyarat: Min 100sks

Tujuan Instruksional / Aras Kompetensi:

Setelah mengikuti kuliah eksplorasi panasbumi, mahasiswa diharapkan akan dapat menjelaskan system hydrothermal dan dapat menentukan batas daerah prospek sumber energi panasbumi, dimensi, dan kondisinya dengan menggunakan metode- metode geofisika secara terpadu.

Materi :

Manfaat energi panasbumi, sistem panasbumi, geologi panasbumi, Alterasi batuan panasbumi, geokimia panasbumi, geothermometry, gejala fisis sumber panasbumi, peranan geofisika untuk eksplorasi sumber panasbumi (dengan menggunakan metode-metode gravitasi, magnetik, geolistrik aktif dan pasif, panas, elektromagnetik, seismik aktif maupun pasif).

Acuan

1. Ellis, A.J., and Mahon, W.A.J., 1977, Chemistry and Geothermal system. Academic press Inc.
2. Rybach, L. and Muffler, L.P.J., 1981, Geothermal System; Priciples and case Histories. John Wiley and Sons.
3. Hochstein, M.P., 1982, Introduction to Geothermal Procpecting. Geothermal Institute, University of Auckland.
4. Nicholson, K., 1993, Geothermal Fluids-Chemistry and Exploration Techniques.
5. Springer, Verlag, Berlin, Heidelberg.
6. Elder, J., 1981, Geothermal System. Academic Press, London.
7. Armstead, H.C.H., 1983, Geothermal Energy, Spon, London, UK.

MFG 4965 PRAKTIKUM EKSPLORASI PANAS BUMI (1 SKS MKP SEM: 7)

Prasyarat: *)

Tujuan Instruktional

Mahasiswa mengetahui dan bisa melalukan perencanaan, akuisisi, pemrosesan dan interpretasi data metode-metode geofisika (geolistrik VES, Dipol-dipol, MT, AMT, CSAMT, Gravity, Geomagnetik, Geokimia) untuk tujuan eksplorasi panas bumi.

MFG 4964 GEOFISIKA LINGKUNGAN (2 SKS MKP SEM: 7)

Prasyarat: Min 100sks

Tujuan Instruksional/Aras Kompetensi :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan pentingnya memelihara kualitas lingkungan, dapat menjelaskan teknik-teknik geofisika lingkungan khususnya yang berkaitan dengan pemantauan dan mitigasi pencemaran lingkungan fisik dan bencana alam.

Materi

Pentingnya memelihara kualitas lingkungan, berbagai macam pencemaran lingkungan fisik dan bencana alam serta mitigasinya, Teknik-teknik geofisika lingkungan yang berkaitan dengan pemantauan dan mitigasi pencemaran lingkungan fisik, seperti debu, asap, kimia, air tanah, air laut, kebisingan, getaran, radioaktif, panas, gelombang elektromagnetik, teknik-teknik geofisika lingkungan yang berkaitan dengan pemantauan dan mitigasi bencana alam, seperti gempa bumi, letusan gunungapi, tsunami, lahar dingin, banjir, tanah longsor, dll.

Acuan :

1. Ward, S.H., Editor 1990, Geotechnical and Environmental Geophysics, SEG.
2. Davis, M.L. and Cornwell, D.A., 1991, Introduction to Environmental Engineering, McGraw Hill, Inc.

MFG 4972 ASISTENSI (1 SKS MKP SEM: 7)

Prasyarat: Min 100sks

Tujuan Instruktusional/Aras Kompetensi

Mahasiswa geofisika mampu bekerja sebagai asisten matakuliah wajib atau pilihan yang diselenggarakan di program studi geofisika.

Materi :

Tutorial, Koreksi, dan Asistensi.

Acuan :

Sesuai pustaka mata kuliah

MFG 4973 PERPINDAHAN KALOR DAN MASSA (2 SKS MKP SEM: 7)

Prasyarat: Min 100sks

Tujuan Instruktusional/Aras Kompetensi

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu meyelesaikan problem tentang aliran panas dan massa dibidang geofisika.

Materi

Pengantar: perpindahan panas, hubungan antara perpindahan panas dengan termodinamika, konsep perpindahan panas. Persamaan kontinuitas, gerak, energi dan difusi massa. Perpindahan Panas secara konduksi: flux panas, persamaan diferensial konduksi panas, sarat batas, Parameter nondimensional pada konduksi panas, persamaan konduksi panas homogen dan tak homogen, Metoda penyelesaian masalah konduksi panas: metoda separasi variabel, tranformasi integral, tranformasi lapalce, pendekatan analitik, numerik. Perpindahan panas secara konveksi: bidang batas laminer dan turbulen, konveksi alamiah, (natural convections). Mendidih. Kondensasi. Radiasi Panas.

Acuan :

1. Louis C., 1982, ‘Convective Heat tranfer’, John Wiley and Sons.
2. John H.L.,1981, ‘A Heat Transfer Texbook’, Prentice-Hall, Inc.
3. Necati M., 1980,’ Heat conduction’. John Wiley and Sons.
4. Michael E.O., 1989‘Viscous and compressible fluid dynamics’, Ellis Horwood Limited

MFG 4974 PEMROGRAMAN KOMPUTER GEOFISIKA (2 SKS MKP SEM: 7)

Prasyarat: MAG 2

Tujuan Instruksional/Aras Kompetensi :

Setelah mengambilkan ini mahasiswa memahami pemrograman lanjut dalam berbagai sistem operasi, khususnya berbasis UNIX/Linux dengan penekanan pada aplikasi di bidang fisika/geofisika. Berisi materi mengenai dasar-dasar perintah dalam Unix, pemrograman shell dalam Unix, ploting, pembuatan peta/grafik, kompilasi bahasa pemrograman, superkomputing, dan visualisasi 3D

Materi Kuliah:

Pengantar system operasi UNIX, pemrograman script (shell) dalam UNIX, cshell, Generic Mapping Tools, Fortran90, Supercomputing, Povray

Acuan :

Suryanto, W. 2011. Diktat kuliah komputasi parallel, Lab. Geofisika FMIPA UGM

MFG 4966 EKSPLORASI GEOFISIKA KELAUTAN (2 SKS MKP SEM: 8)

Prasyarat: Min 100sks

Tujuan Instruksional/Aras Kompetensi:

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan tentang teknik-teknik eksplorasi geofisika di laut, serta dapat menjelaskan tentang bumi dan kelakuannya, melalui observasi geofisika di laut.

Materi:

Penginderaan dasar laut dengan Sonar dan Lidar, Eksplorasi seismik di laut, Akuisisi data seismik di laut, Medan gravitasi di laut, Medan magnetik bumi di laut, Heat Flow, Penyelidikan dasar laut dengan Metode geolistrik, Studi tentang Subduction Zone, Observasi geofisika di lubang bor lepas pantai, oceanografi.

Acuan :

Jones, E.J.W., 1999, Marine Geophysics, Wiley.

MFG 4988 KAPITA SELEKTA (2 SKS MKP SEM: 8)

Prasyarat: Min 100sks

Tujuan Instruksional/Aras Kompetensi :

Mahasiswa PS geofisika diharapkan dapat memperluas wawasan ilmu dan teknologi terkini melalui pendalaman berbagai topik khusus maupun isu-isu menarik saat ini dengan penyelenggaraan kuliah secara khusus, kuliah tamu, kuliah lapangan (field camp), praktikum khusus, dll.

Materi :

Materi dipilih dan disepakati bersama oleh dosen pengampu dan mahasiswa, sesuai dengan topik atau isu-isu menarik terkini.

Acuan : Menyesuaikan materi kuliah

MFG 4975 GEOFISIKA AERO DAN SATELIT (2 SKS MKP SEM: 8)

Prasyarat: Min 100sks

Tujuan Intruksional

Mahasiswa mampu memahami pengukuran/akuisisi data, pemrosesan data, dan interpretasi data yang diambil secara aero/satelit, baik menggunakan pesawat, UAV, ataupun satelit.

Materi: Sensor-sensor yang bisa dipasang pada pesawat/UAV dan satelit, levelling dan orientasi, perekaman dan transfer data, studi-studi kasus.

MFG 4976 SEISMOLOGI GUNUNGAPI (2 SKS MKP SEM: 8)

Prasyarat: FGA

Tujuan Instruksional/Aras Kompetensi

Seismologi gunungapi adalah salah satu instrumen utama, terkadang satu-satunya instrumen, dalam memonitor proses dan memprediksi letusan gunungapi. Dalam perkembangannya ,seismologi gunungapi lebih mengarah pada sain pengamatan (observation) dan pengalaman kumulatif (cumulative experiments). Tujuan dari kuliah Seismologi Gunungapi ini adalah untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai sinyal seismik gunungapi, jenis sumber dan karakter sinyal, serta distribusi spasial maupun temporal pada level aktifitas gunungapi yang berbeda-beda. Selain itu, kuliah Seismologi Gunungapi dimaksudkan pula untuk memperkenalkan penalaran dengan menggunakan konsepsi-konsepsi gempa vulkanik dan proses erupsi gunungapi yang dikaitkan dengan sinyal seismik. Akan didiskusikan pula berbagai contoh kasus dari seluruh dunia beserta teori dasar yang menyertainya sebagai contoh nyata penyelesaian masalah di lapangan.

Setelah mengikuti kuliah ini diharapkan mahasiswa dapat memahami dan menggunakan konsep-konsep dasar seismologi gunungapi dalam kaitannya dengan pemantauan dan pemahaman proses erupsi gunungapi dan kaitannya dalam pengurangan resiko bencana.

Materi

Bagian 1: Pengantar Seismologi Gunungapi: Sejarah dan cakupan seismologi gunungapi, diskusi mengenai model teoritis dan model eksperimental yang dikembangkan untuk mempelajari terjadinya gempa vulkanik Bagian 2: Teori yang mendasari event gempa VT dan swarms: studi kasus aktifitas VT yang berasosiasi dengan lingkungan erupsi gunungapi yang berbeda (basaltic, andesitic, dasitik)

Bagian 3: Pemahaman umum tentang VT swarms: perannya dalam proses erupsi, sifat-sifat sumbernya, dan bahaya dari VT.

Bagian 4: Deksripsi gempa-gempa erupsi. Teori dasar munculnya gempa erupsi, tremor vulkanik, hubungan antara sinyal seismik dengan aliran piroklastik, rockfalls (guguran) dan lahar, explosion, LP dan VLP, microEQ swarms, event akustik, dan hubungannya dengan proses erupsi.

Bagian 5: Mitigasi Bencana Gunungapi (Tentatif). Diskusi singkat mengenai metodologi pemantauan gunungapi, pengalaman dalam forecasting erupsi menggunakan sinyal seismik.

Acuan

1. Vyacheslay M. Zobin, 2012, Introduction to Volcanic Seismology, 2nd edition, Elsevier B.V ISBN:978-0-444-56375-0
2. Joachim Wassermann, 2002, Manual of Seismological Observatory Practice CHAPTER 13: Volcano Seismology, IASPEI

Bahan bacaan tambahan:

Journal articles and book sections will be assigned during lectures.

Lampiran 3 Silabus Program Studi Elektronika dan Instrumentasi

MMM-1101 KALKULUS I (3 SKS)

Prasyarat: --

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu dan mahir dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan sifat-sifat bilangan real, memahami pengertian fungsi.
2. Mahasiswa mampu dan mahir dalam hitung limit dan derivatif, serta dapat mengaplikasikannya.

Silabus:

1. Himpunan: pengertian, operasi aljabar, sifat-sifat.
2. Sistem bilangan real: sifat-sifat, pertidaksamaan, nilai mutlak.
3. Fungsi (satu variabel): pengertian, operasi aljabar, fungsi komposisi, fungsi invers. Sistem koordinat dan grafik fungsi.
4. Limit: pengertian dan sifat-sifat, limit searah, limit tak hingga, bilangan alam.
5. Kekontinuan: pengertian dan sifat-sifat kekontinuan.
6. Turunan (derivatif): pengertian, sifat-sifat, turunan fungsi komposisi, turunan fungsi invers, turunan fungsi parameter, turunan fungsi trigonometri, fungsi siklometri, fungsi hiperbolik, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, turunan fungsi implisit, penurunan secara logaritmis, turunan tingkat tinggi. Arti geometris/fisis dari turunan.
7. Diferensial.
8. Aplikasi derivatif: maksimum/minimum, naik/turun, cembung/cekung, titik stasioner, ekstrem fungsi dan masalah ekstrem dalam kehidupan sehari-hari.
9. Deret Taylor/Mac Laurin dan aplikasinya.

Buku Acuan:

1. Abe Mizrahi and Michael Sullivan, 1990, Calculus and Analytic Geometry, Wadsworth
2. James Stewart, 1999, Calculus, 4th edition, Brooks/Cole Pub. Comp.
3. Robert A. Adam and Christopher Essex, 2010, Calculus, A Complete Course, Pearson.
4. Tim Pengajar Kalkulus, Diktat Kuliah Kalkulus I, FMIPA UGM.

MMM-1102 KALKULUS II (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1101

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu dan mahir dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan integral tak tentu.
2. Mahasiswa dapat memahami pengertian integral tertentu beserta sifat-sifatnya.
3. Mahasiswa dapat memahami pengertian integral tak wajar.
4. Mahasiswa mampu dan mahir menggunakan integral dalam berbagai aplikasi, seperti menghitung luas bidang datar, volume benda putar, panjang kurva, luas luasan putar, titik berat/pusat massa, dan momen inertia.

Silabus:

1. Integral tak tentu: pengertian, sifat-sifat, teknik-teknik pengintegralan.
2. Integral tertentu: pengertian, sifat-sifat, Teorema Fundamental Kalkulus, mengubah variabel. Integral tak wajar.
3. Beberapa contoh aplikasi integral tertentu: luas bidang datar, volume benda putar, panjang busur, luas luasan putar, pusat massa/titik berat, Teorema Pappus-Guldin, momen inersia, Teorema Sumbu Sejajar.

Buku Acuan:

1. Abe Mizrahi and Michael Sullivan, 1990, Calculus and Analytic Geometry, Wadsworth
2. James Stewart, 1999, Calculus, 4th edition, Brooks/Cole Pub. Comp.
3. Robert A. Adam and Christopher Essex, 2010, Calculus, A Complete Course, Pearson.
4. Tim Pengajar Kalkulus, Diktat Kuliah Kalkulus II, FMIPA UGM.

MII 1201 PEMROGRAMAN I (3 SKS)
Prasyarat: -
Tujuan Pembelajaran:
Mampu untuk menganalisa permasalahan, menemukan algoritmanya dan juga mengimplementasikannya dalam program komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman C++.

Silabus: Pengertian dan komponen program komputer, tahapan penyelesaian masalah, konsep pemrograman terstruktur dan teknik penyajian algoritma, algoritma sederhana pada data tunggal, studi kasus pengecekan bilangan prima, menentukan FPB & KPK dan konversi sistem bilangan, pengenalan struktur data dan bahasa pemrograman C++, statemen input/output, pengenal/identifier, tipe-tipe data, operator, struktur algoritma/program komputer, runtunan, statemen kontrol pencabangan (selection), perulangan (repetition), tipe data array, pengenalan dan deklarasi array, mengakses data pada array, bekerja dengan banyak array, matriks/array 2D, tipe data record/struct, deklarasi struct, ,engakses data record/struct, pemrograman modular/subprogram, pengertian subprogram/fungsi, variabel global dan lokal, parameter formal dan aktual, pengertian rekursif, subprogram rekursif, pengurutan dan pencarian, metode-metode pengurutan data (isertion sort, selection sort, bubble sort, merge sort, quick sort), algoritma pencarian data (linear search, binary search), tipe data Pointer, struktur data dinamis, deklarasi pointer, penggunaan pointer pada linked list
Buku Acuan:
1. The C Programming Language 2nd Edition oleh Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, ISBN-13: -0131103627.
2. Data Structures and Algorithms in C++, 2001, Second Edition oleh Adam Drozdek, ISBN 0-534-37597-9.

MII 1211 PEMROGRAMAN II (3 SKS)
Prasyarat: MII 1201 Pemrograman I
Tujuan Pembelajaran:
Matakuliah Pemrograman II merupakan lanjutan dari matakuliah Pemrograman 1, matakuliah ini memberikan pengetahuan dan ketrampilan kepada mahasiswa untuk melakukan analisa terhadap permasalahan, perancangan algoritma dan menentukan struktur data yang tepat agar program komputer yang dihasilkan terstruktur dan efisien. Pada matakuliah Pemrograman 2 ini, lebih menitik beratkan pada struktur datanya, yaitu membahas macam-macam struktur data baik yang linear maupun yang non-linear dan melihat kelebihan dan kekurangannya serta membahas contoh permasalahannaya, dan juga membahas paradigma pemrograman object oriented programming (OOP) yang merupakan paradigma pemrograman baru yang dikembangkan dari fasilitas tipe data turunan di dalam pemrograman terstruktur. OOP memberikan pendekatan dalam membuat desain dan pembangunan program lebih pada orientasi entitas riil yang dijumpai di dunia nyata.

Silabus: Struktur data statis dan dinamis, tipe data abstrak, linear linked list, doubly linked list, struktur data stack: pengertian, implentasi dan contoh penggunaannya, struktur data queue: pengertian, implentasi dan contoh penggunaannya, struktur data non linear: matriks, sparse matriks, multiple linked list, struktur data tree: pengertian dan terminologi, binary search tree, AVL tree dan multiway trees, pengantar OOP: perkembangan kebutuhan, sejarah Java, contoh kasus OOP dan prinsip dasar OOP, pengertian dan implementasi instance dalam Java: definisi class, definisi attribute dan method, definisi instance/object, Huffman koding: pengertian, kompresi data text dan implementasi, graphs: pengertian, representasi graf, DFS dan BFS, hashing: hash table, fungsi hash, collision resolution dan deletion.
Buku Acuan:
1. Data Structures and Algorithms in Java, 2008, Third Edition oleh Adam Drozdek, ISBN 0-534-49252-5
2. The C Programming Language, 2nd Edition oleh Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, ISBN-13: 978-0131103627.

MII 1804 ELEKTRONIKA DIGITAL (3 SKS)

Prasyarat: -

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengimplementasikan dasar-dasar Elektronika digital, perbedaan sinyal analog dan sinyal digital, Aljabar Boole sebagai landasan logika, Tabel Kebenaran, Operator AND, OR dan NOT serta turunannya, penyederhanaan fungsi/rumusan Boole, peta Karnaugh sebagai sarana semi grafis untuk penyederhanaan fungsi Boole, Pengenalan Multiplexer, Penyederhanaan fungsi Boole dengan Multiplexer. Contoh-contoh aplikasi pada sistem kombinasi sederhana. Pengenalan memory, macam-macam memory, Flipflop, register, counter, dsb.

Silabus: Mata kuliah elektronika dasar ini akan membicarakan dasar-dasar Elektronika digital, perbedaan sinyal analog dan sinyal digital, Aljabar Boole sebagai landasan logika, Tabel Kebenaran, Operator AND, OR dan NOT serta turunannya, Penyederhanaan fungsi/rumusan Boole, Peta Karnaugh sebagai sarana semi grafis untuk penyederhanaan fungsi Boole, Pengenalan Multiplexer, Penyederhanaan fungsi Boole dengan Multiplexer. Contoh-contoh aplikasi pada sistem kombinasi sederhana. Pengenalan memory, macam-macam memory, Flipflop, register, counter, dsb.

Buku Acuan:

1. Tokheim, R., 2008, Digital Digital Electronics, 7th Edition, McGraw-Hill
2. Maini, A.K., 2007, Digital Electronics: Principles, Devices and Applications, Wiley

MII 1854 EKSPERIMEN ELEKTRONIKA DIGITAL (1 SKS)

Prasyarat: MII 1804 Elektronika Digital/paralel

Tujuan Pembelajaran:

Di dalam praktek dapat diperoleh pengalaman-pengalaman yang mungkin tidak diperoleh di dalam teori dan simulasi. Dengan bimbingan dan arahan dari senior akan menambah pemahaman dan pengalaman bagi mahasiswa tentang konsep-konsep dasar maupun pelaksanaan dan penerapan prinsip-prinsip elektronika digital, perangkat dan sirkuit terpadu (integrated circuit), sehingga memungkinkan untuk menggunakan teknik yang paling tepat dan efektif sesuai kebutuhan teknis.

Silabus: Pengenalan sinyal analog dan digital, jenis-jenis pulsa (clock), variasi lebar pulsa dan frekuensinya, latihan-latihan praktis rangkaian digital, dasar-dasar analisa digital: Gerbang digital AND, OR, NOT, NAND, NOR, EXOR, EXNOR, paket-paket gerbang logika, penerapan hukum-hukum dan teorema digital, logika kombinasional: penurunan dari pernyataan logika ke tabel kebenaran, pemakaian pulsa sebagai sinyal masukan, penyederhanaan single dan multivariabel, contoh merangkai sistem traffic light sederhana, peta Karnaugh dan kegunaan dalam penyederhanaan: implementasi peta Karnaugh 2, 3 dan 4 variabel dan penyederhanaannya, kondisi don't care dan static hazard, realisasi gerbang logika: realisasi gerbang logika, multiplexer (MUX) dan demultiplexer: dasar kerja, penyederhanaan rangkaian digital dengan MUX, enkoder, decoder, rangkaian penjumlah: setengah penjumlah (half adder), penjumlah (full adder), beberapa realisasi rangkaian penjumlah, code converter, sistem digital: memori, bus, aplikasi, unsur-unsur rangkaian runtunan: flip-flop dan latch, register dan counter, penampil digital: LED, matriks 7 segmen, LCD, dekoder sebagai driver, penampil 7 segmen dengan konter dan latch.

Buku Acuan:

1. Kimber, W.A., 1994, Practical Digital Electronics for Technicians, Oxfford, London
2. Tokheim, R., 2008, Digital Digital Electronics, 7th Edition, McGraw-Hill
3. Tokheim, R.L., 1994, Digital Principles, 3rd edition, McGraw-Hill.

MII 1808 METODE PENGUKURAN (2 SKS)

Prasyarat: -

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa memahami dan dapat menjelaskan tentang alat ukur, bagaimana cara mengukur, cara melakukan eksperimen dan menganalisis hasil eksperimen serta menyimpulkannya.

Silabus: Untuk mengatur suatu besaran haruslah diukur dulu besaran yang mau diukur. Oleh karena itu perlu dipelajari alat ukur, bagaimana cara mengukur, cara melakukan eksperimen dan menganalisisa hasil eksperimen. Metode Pengukuran memperkenalkan metoda-metoda ukur fisis secara umum, alat ukur dan mengenal metoda-metoda tertentu, serta membahas apa arti mengukur, bagaimana cara mengukur, hubungan antara pengukuran, metrologi dan instrumentasi.

Buku Acuan:

1. Morris, Alan S, Malvino, 2007: Measurement & Instrumentation Principles, 3th Edition, McGraw-Hill, New York.
2. Placko, Dominique, 2007: Fundamentals of Instrumentaion & Measurement, ISTE USA, Newport Beach.
3. Diktat Kuliah Metoda Pengukuran Fisis dan Instrumentasi, Dr.G.H. Dulfer dan Drs. Fadeli FMIPA-UGM

MII 2805 ANALISIS PENGUKURAN FISIS (2 SKS)

Prasyarat: MFF 1012 Fisika Dasar II

Tujuan Pembelajaran:

Setelah menyelesaikan matakuliah ini mahasiswa diharapkan dapat melaporkan hasil pengukuran (nilai terbaik dan ketidaktepatannya) dan dapat melaksanakan eksperimen dengan memperkecil ralatnya.

Silabus: Untuk mengatur suatu besaran haruslah diukur dulu besaran tersebut. Oleh karena itu perlu dipelajari bagaimana cara mengukur, cara melakukan eksperimen dan menganalisa hasil eksperimen. Analisis Pengukuran Fisis memperkenalkan cara mengolah dan melaporkan hasil pengukuran (nilai terbaik dan ketidaktepatannya) dan dapat melaksanakan eksperimen dengan memperkecil ralatnya.

Buku Acuan:

1. Taylor, John R, 1997: Introduction to Error Analysis, 2nd Edition Analysis for the Physical Sciences, McGraw-Hill, Singapore
2. Squires, G.L, 2001: The Handling of Experimental Data, 4th Edition, Cambridge
3. Bevington, Philip R dan D. Keith Robinson, 1994: Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences, McGraw-Hill, Singapore

MII 2807 MATEMATIKA ELEKTRONIKA I (3 SKS)

Prasyarat: MMM 1102 Kalkulus II

Tujuan Pembelajaran:

Mampu menjelaskan dan mengaplikasikan teori matriks, vektor, fungsi-fungsi trigonometri, ordinary differential equation (ODE), partial differential equation (PDE), persamaan beda, sampai pada bentuk khusus ODE, PDE, dan persamaan beda yang memenuhi konsep linear, time-invariant (LTI).

Silabus: Matriks, vektor, dan determinan matriks, eigenvalue matriks, eigenvektor, aplikasi eigenvalue, kalkulus vektor; grad, div, curl, fungsi trigonometri, ordinary differential equation, orde 1 dan orde 2, analisis Fourier, transformasi Fourier, transformasi Fourier diskrit, partial differential equation, persamaan beda dan sistem linear, time-invariant (LTI).

Buku Acuan:

1. Attenborough, M., 2003, Mathematics for Electrical Engineering and Computing, Newnes.
2. Kreyzig, E., 2007, Advanced Engineering Mathematics, 9th ed., John Wiley, New York

MII 2601 MIKROPROSESOR (2 SKS)

Prasyarat: -

Tujuan Pembelajaran:

Mikroprosesor berperan penting dalam rancangan sistem digital. Mikroprosesor dipakai dalam banyak peralatan, misalnya pengendali proses, mikrokomputer, maupun sistem komunikasi. Penggunaan mikroprosesor yang paling umum adalah dalam mikrokomputer. Dalam mata kuliah ini dibahas mengenai perangkat arsitektur dan pemrograman pada mikroprosesor.

Silabus:

Sejarah perkembangan komputer dan mikroprosesor, arsitektur mikroprosesor mikro-prosesor, register dan model pengalamatan, modus pengalamatan, cara pengalamatan sesuai dengan arsitektur mikroprosesor, instruksi pemindahan data, instruksi aritmatika dan logika, instruksi kendali, Assembly pada C/C++, memprogram mikroprosesor.

Buku Acuan:

1. Barry B. Brey, 2008, Intel Microprocessors, 8th ed., Pearson Education
2. Kip R. Irvine, 2010, Assembly Language for x86 Processors, 6th ed., Prentice Hall
3. Mazidi, M.A., 2003, The 80x86 IBM PC & Compatible Computers Vol. 1& II, 4th ed., Prentice Hall International Inc., New Jersey, USA.

MII 2651 EKSPERIMEN MIKROPROSESOR (1 SKS)

Prasyarat: MII 2601 Mikroprosesor/paralel

Tujuan Pembelajaran:

Mikroprosesor berperan penting dalam rancangan sistem digital. Mikroprosesor dipakai dalam banyak peralatan, misalnya pengendali proses, mikrokomputer, maupun sistem komunikasi. Penggunaan mikroprosesor yang paling umum adalah dalam mikrokomputer. Dalam mata kuliah ini dibahas mengenai perangkat arsitektur dan pemrograman pada mikroprosesor.

Silabus:

Arsitektur mikroprosesor keluarga 80x86 dan bahasa rakitan: bahasa assembly sederhana, register umum dan khusus, pengalamatan memori, stack, interupsi, pemrograman bahasa Assembly: variabel, instruksi artimatika dan logika, kendali aliran program, pustaka fungsi-fungsi umum, prosedur dan makro, bahasa Assembly pada C/C++, pengendalian piranti eksternal dan pengaksesan file, studi kasus.

Buku Acuan:

1. Staf Lab Elektronika, 1990: Petunjuk Praktikum Mikroprosesor, Lab Elektronika & Instrumentasi, FMIPA UGM.
2. Barry B. Brey, 2008, Intel Microprocessors, 8th ed., Pearson Education
3. Kip R. Irvine, 2010, Assembly Language for x86 Processors, 6th ed., Prentice Hall
4. Mazidi, M.A., 2003, The 80x86 IBM PC & Compatible Computers Vol. 1& II, 4th ed., Prentice Hall International Inc., New Jersey, USA.

MII 2811 SISTEM AKTUATOR (3 SKS)

Prasyarat: MII 2601 Mikroprosesor/paralel

Tujuan Pembelajaran:

Mampu memahami dan mengaplikasikan konsep aktuator seperti selenoida, toroida, motor penggerak DC, pneumatik dan hidrolik beserta komponen-komponen elektronika pendukung driver seperti transistor switching, MOSFET, SCR, TRIAC, Diac, Dioda, zener dioda. Mampu memahami dan merancang sebuah driver yang dapat digunakan untuk menggerakkan aktuator.

Silabus: Pengenalan jenis-jenis terhadap aktuator, sinyal analog, sinyal digital, driver dan komponen pendukungnya, motor DC: jenis-jenis motor DC, daya armatur, pengaturan kecepatan motor, karakteristik motor, motor tanpa beban, efisiensi motor, motor stepper, motor servo dan motor brushless: prinsip kerja, pengaturan kecepatan motor, pneumatik I: selenoida, toroida, relay, pneumatik II: aplikasi dalam dunia industri dan rumah tangga, prinsip dan aplikasi hidrolik, prinsip dan aplikasi driver.

Buku Acuan:

1. Bishop, R.H., 2008, Mechatronic Systems, Sensors and Actuators, Fundamentals and Modeling, CRC Press USA
2. David G. Alciatore dan M.B. Histand, 2007, “Introduction to Mechatronics and Measurement Systems”, McGraw-Hill, USA.
3. Hanselman, D., 2003, Brushless Permanent Magnet Motor Design, 2nd Edition The Writers' Collective

MII 2861 EKSPERIMEN SISTEM AKTUATOR (1 SKS)

Prasyarat: MII 2811 Sistem Aktuator/paralel

Tujuan Pembelajaran:

DESKRIPSI

Mampu memahami dan mengaplikasikan konsep aktuator seperti selenoida, toroida, motor penggerak DC, pneumatik dan hidrolik beserta komponen-komponen elektronika pendukung driver seperti transistor switching, MOSFET, SCR, TRIAC, Diac, Dioda, zener dioda. Mampu memahami dan merancang sebuah driver yang dapat digunakan untuk menggerakkan aktuator.

Silabus:

Pengenalan jenis-jenis terhadap aktuator, sinyal analog, sinyal digital, driver dan komponen pendukungnya, motor DC: jenis-jenis motor DC, daya armatur, pengaturan kecepatan motor, karakteristik motor, motor tanpa beban, efisiensi motor, motor stepper, motor servo dan motor brushless: prinsip kerja, pengaturan kecepatan motor, pneumatik I: selenoida, toroida, relay, pneumatik II: aplikasi dalam dunia industri dan rumah tangga, prinsip dan aplikasi hidrolik, prinsip dan aplikasi driver.

Buku Acuan:

1. Bishop, R.H., 2008, Mechatronic Systems, Sensors and Actuators, Fundamentals and Modeling, CRC Press USA
2. Hanselman, D., 2003, Brushless Permanent Magnet Motor Design, 2nd Edition The Writers' Collective

MII 2812 MATEMATIKA ELEKTRONIKA II (3 SKS)

Prasyarat: MII 2807 Matematika Elektronika II

Tujuan Pembelajaran:

Dalam analisis sistem fisis maupun sinyal analog maupun digital, representasi bilangan kompleks sangat diperlukan untuk mempermudah dan menyederhanakan komputasi. Berbagai sinyal secara mudah dapat dirpresentasikan oleh fasor. Dalam komputasi lebih lanjut, analisis numerik diperlukan untuk mendapatkan hasil keluaran sistem seakurat mungkin. Pada akhirnya, sistem yang dirancang harus dapat dioptimasi sehingga mengurangi biaya yang tidak diperlukan, sehingga pengetahuan mengenai peluang, statistika, dan teori graf diperlukan.

Silabus: Bilangan kompleks, fasor, dan bidang kompleks, diferensiasi dan integrasi bilangan dan fungsi kompleks, analisis numerik, peluang, statistika, teori graf.

Buku Acuan:

1. Attenborough, M., 2003, Mathematics for Electrical Engineering and Computing, Newnes.
2. Kreyzig, E., 2007, Advanced Engineering Mathematics, 9th ed., John Wiley, New York.

MII 2814 ELEKTRONIKA LANJUT (3 SKS)

Prasyarat: MII 1804 Elektronika Digital

Tujuan Pembelajaran:

Dalam matakuliah ini di bahas tentang rangkaian elektronika digital, baik yang kombinasional maupun sekuensial. Materi yang dipelajari untuk rangkaian kombinasi, mulai dari Aljabar Boole, Minimisasi Fungsi Boolean dengan Map Karnough maupun dengan Cara Tabulasi, Rangkaian dengan Multiple output, serta Realisasi Rangkaian Kombinasi yang populer. Sedangkan untuk rangkaian sekuensial, akan diberikan materi mulai dari Flip-flop, serta prinsip menganalisis dan mendesain suatu rangkaian sekuensial sinkron dan asinkron dengan menggunakan finite state machine, dan mengimple-mentasikannya menggunakan fitur VHDL dan Verilog. Dengan adanya matakuliah ini tentunya akan lebih memberikan bekal bagi mahasiswa untuk memperdalam bidang elektronika khususnya hal-hal yang menyangkut metode-metode rancangan sistem digital yang lebih besar dan yang lebih rumit.

Silabus: Dalam kuliah ini akan dibicarakan rangkaian digital kombinasional dan sekuensial. Tahapan dalam perancangan rangkaian kombinasional. Penyajian dan manipulasi fungsi logika secara matematis menggunakan aljabar-boole. Penyajian dan penyederhanaan fungsi menggunakan peta Karnough. Penyederhanaan fungsi menggunakan metode tabulasi Quine-McCluskey. Metode penyederhanaan rangkaian dengan keluaran jamak (multiple output). Realisasi rangkaian menggunakan gerbang NAND, NOR dan XOR. Realisasi khusus untuk rangkaian-rangkaian yang populer. Macam-macam rangkaian flip-flop. Analisa rangkaian sekuensial dan sintesa rangkaian sekuensial, baik yang mode clock, mode level dan mode pulsa, rangkaian kombinasi khusus decoder, multiplexer, Adder, ALU, PAL, dan PLA. Memberikan dasar tentang desain rangkaian dengan menggunakan finite state machine (FSM). Dasar-dasar tentang bagaimana cara mengotimalkan suatu rangkaian sekuensial yang dibuat dengan menggunakan finite state machine, serta prinsip kerja finite state machine dan aplikasikanya dengan menggunakan bahasa VHDL dan Verilog.

Buku Acuan:

1. Hill, Peterson, 1993, Introduction to Switching Theory and Logical Design, 3rd edition, John Wiley & Sons., New York
2. Minns, P., and Elliott, I., FSM-based Digital Design using Verilog HDL, John Wiley & Sons, 2008. ISBN: 978-0-470-06070-4.
3. Katz, RH, Borriello, G, Contemporary Logic Design, Pearson-Prentice-Hall, 2005. ISBN 0-201-30857-6.
4. Shjiva, 1998, Introduction to Logic Design, 2nd Edition, Marcel Dekker Inc. New York
5. Mano & Kime, 2008, Logic and Computer Design Fundamentals, 4th edition, Pearson Prentice Hall.
6. Roth, C. H., and Kinney, L. L., Fundamental of Logic Design, 6th edition, Cengage Learning, 2010. ISBN: 978-0-495-47169-1.

MII 2816 PENGANTAR SISTEM KENDALI (3 SKS)

Prasyarat: MII 2807 Matematika Elektronika I

Tujuan Pembelajaran: Pengantar Sistem Kendali merupakan mata kuliah yang memberikan pengetahuan seputar dasar-dasar dari sistem kendali. Mata kuliah ini diharapkan memberikan pengetahuan dan pemahaman awal dari konsep sistem kendali sehingga mahasiswa dapat lebih siap ketika ingin menekuni bidang kendali.

Silabus: Dasar-dasar sistem kendali sistem kalang terbuka dan kalang tertutup, klasifikasi dari sistem kendali, transformasi Laplace dan inversnya dengan menggunakan metode Partial Fraction Expansion, transformasi Fourier dan inversnya, transformasi Z dan inversnya, pemodelan matematika untuk sistem kendali yang terdiri dari fungsi transfer, state space, dan linierisasi model matematika, pemodelan matematika dari sistem mekanik, pemodelan matematika dari sistem listrik, pemodelan matematika dari sistem fluida, pemodelan matematika dari sistem termal, analisis respon transien dan steady state terhadap sistem orde 1, orde 2, dan orde yang lebih tinggi.

Buku Acuan:

1. Ogata, K., 2010, Modern Control Engineering, 5th Edition, New Jersey, USA, Prentice Hall.
2. Distefano, J. J. , Stubberud, A. R., Williams, W. J., 2013, Schaum's Outline of Feedback and Control Systems, 2nd Edition (Schaum's Outline Series), McGraw-Hill.

MII 2602 JARINGAN KOMPUTER (3 SKS)

Prasyarat: MII 2601 Mikroprosesor

Tujuan Pembelajaran:

Mampu memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep dari jaringan komputer, topologi, protokol, dan organisasi standard dalam jaringan komputer. Selain pemahaman dasar jaringan komputer, perlu juga diketahui dan dipahami perkembangan terakhir dari teknologi jaringan komputer yang terkait dengan teknologi komunikasi, media komunikasi, protokol, dan terutama pemanfaatan jaringan komputer pada kehidupan manusia.

Silabus: Perkembangan jaringan komputer, Organisasi jaringan komputer, Arsitektur jaringan komputer, Mengenal jaringan lokal / LAN, Mengenal WAN, Mengenal Internet dan MAN, Internet masa kini dan masa depan, IPv4, IPv6, Lapis aplikasi (Application Layer), Jaringan berkabel dan nirkabel, Macam-macam kabel, Frekuensi pembawa (carrier Frequency), Perbandingan model ISO/OSI dengan model TCP/IP, Interaksi multi protokol LAN - LAN, LAN - WAN, WAN – WAN, Router multi protocol, Aplikasi-aplikasi email, www, VoIP dll., Jaringan telekomunikasi, WIMAX, LTE, GSM, GPRS, EDGE, WCDMA, 4G/LTE, Implementasi jaringan lokal dan internet, Jaringan sensor nirkabel, Implementasi dan Aplikasi Internet of Things, Managemen dan Keamanan Sistem Jaringan.

Buku Acuan:

1. Stallings, Data and Computer Communication, 8th edition, Prentice Hall, Inc., 2008, ISBN 0135071399
2. Tanenbaum, Computer Networks, 4th edition, Prentice Hall, Inc., New Jersey, 2003, ISBN 0130661023
3. Kurose and Ross, Computer Networking: A Top-Down Approach, 5th edition, Prentice Hall, 2009, ISBN 0131365487
4. Gunes¸ Telematics, Script, FU-Berlin, 2009
5. Lammle, T., 2011, CCNA Cisco Certified Network Associate Study Guide, 7th Edition, Sybex, Willey Publishing, USA
6. Carpenter, T., 2010, Certified Wireless Technology Specialist (CWTS) Study Guide, McGraw-Hill Companies, Inc.

MII 2652 EKSP. JARINGAN KOMPUTER (1 SKS)

Prasyarat: MII 2602 Jaringan Komputer/paralel

Tujuan Pembelajaran:

Jaringan Komputer memegang peranan penting dalam perkembangan teknologi komputer dan komunikasi digital saat ini. Banyak manfaat yang telah diberikan dengan adanya Jaringan Komputer di berbagai bidang misalnya bidang industri, telekomunikasi, dan lainnya. Oleh karena itu, sudah selayaknya para mahasiswa dibekali dengan pemahaman dan penguasaan dalam bidang Jaringan Komputer ini dalam bentuk eksperimen, agar nantinya siap memasuki dunia kerja dengan teknologi jaringan komputer yang berkembang pesat saat ini.

Silabus: Mata kuliah ini akan dibicarakan tentang konsep bagaimana cara merancang dan mengimplementasikan jaringan komputer (LAN, WiFi, dan WAN/Internet). Sehingga dengan eksperimen jaringan komputer ini diharapkan mahasiswa dapat belajar tentang peralatan jaringan komputer, monitoring jaringan komputer, instalasi jaringan lokal (LAN) dan internet, topologi jaringan, troubleshooting jaringan, subnetting, routing, manajemen bandwidth, keamanan jaringan komputer dan beberapa studi kasus pemanfaatan jaringan komputer berbasis embedded system dan Internet of Things.

Buku Acuan:

1. Kurose, J. F., dan Ross, K. W., 2012, Computer Networking: A Top-Down Approach, 6th Edition, Pearson Education, USA.
2. Lammle, T., 2011, CCNA Cisco Certified Network Associate Study Guide, 7th Edition, Sybex, Willey Publishing, USA.
3. Carpenter, T., 2010, Certified Wireless Technology Specialist (CWTS) Study Guide, McGraw-Hill Companies, Inc.
4. Oxer, J., dan Blemings, H., 2009, Practical Arduino: Cool Project for Open Source Hardware, Apress, USA.
5. Petersen, R., 2012, Ubuntu 12.04 Server: Administration and Reference, Surfing Turtle Press, USA.
6. Sumbodo, B. A. A., 2015, Buku Petunjuk Experimen Jaringan Komputer, Lab. Instrumentasi Dasar, Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika, UGM.

MII 2604 ANTARMUKA SISTEM KOMPUTER (2 SKS)

Prasyarat: MII 2601 Mikroprosesor

Tujuan Pembelajaran:

Antarmuka Sistem Komputer memegang peranan penting dalam proses transmisi data dari sistem komputer ke peralatan luar. Banyak cara yang telah dikembangkan dan digunakan dalam proses transmisi data tersebut. Jenis-jenis antarmuka sistem cukup banyak. Ada transmisi data secara parallel dengan standart centronik dan ada transmisi serial dengan standart RS232. Juga diperlukan antarmuka dengan sistem analog, sehingga diperlukan konversi dari data digital ke analog (DAC) dan sebaliknya (ADC). Bahkan, sekarang juga telah digunakan secara meluas penggunaan komunikasi serial kecepatan tinggi menggunakan antarmuka USB. Oleh karena itu, sudah selayaknya para mahasiswa perlu memiliki penguasaan dan ketrampilan dalam bidang Antarmuka Sistem Komputer ini, agar nantinya siap memasuki dunia kerja dengan teknologi yang terus berkembang pesat.

Silabus: Jenis transmisi data parallel dan serial. Antarmuka parallel dengan PPI-8255 penggunaannya untuk keyboard, display dan motor stepper. Standar RS-232 menggunakan USART-8251. Konversi sinyal analog ke data digital (ADC) dan konversi data digital ke sinyal analog (DAC). Antarmuka dengan sistem analog menggunakan ADC0808 dan DAC0808. Dasar-dasar antarmuka USB. Antarmuka USB menggunakan PIC18F4550.

Buku Acuan:

1. Douglas U Hall: Microprocessors and Interfacing: Programming and Hardware, McGraw-Hill, 2007.
2. A.K.Ray and K.M.Bhurchandi, Advanced microprocessor and Peripherals, Tata McGraw-Hill Edition, 2000.

MII 3817 EKSP. INSTRUMENTASI CERDAS (1 SKS)

Prasyarat: MII 1810 Pengantar Instrumentasi/paralel

Tujuan Pembelajaran:

Mampu memahami dan mengaplikasikan instrumen-instrumen dasar seperti multimeter, osiloskop, dan function generator sebagai alat untuk mengukur besaran-besaran elektronik seperti tegangan, arus, hambatan, ataupun frekuensi gelombang elektronik. Selain itu, perlu juga untuk mengenal berbagai macam sensor yang mampu mengukur besaran fisis yang keluarannya berupa besaran elektronik.

Silabus: Mata kuliah ini membahas tentang Alat ukur elektronis: Multimeter, Osiloskop, Function Generator, Sensor Suhu: Thermocouple, Hall Effect Sensor: UGN3503, Sensor arus, Sensor akselerometer: Dasar sensor akselerometer, Sensor akselerometer sebagai pengukur kemiringan, Strain Gauge: Pemanfaatan strain gauge sebagai pengukur tekanan, Signal Conditioning: Sinyal keluaran sensor, Pengkondisian sinyal.

Buku Acuan:

1. Krishnaswamy, K., 2003, Industrial Instrumentation, New Age Internatioal (P) Ltd. Publishers, New Delhi.

MII 3819 SENSOR DAN TRANSDUSER (3 SKS)

Prasyarat: MII 2809 Elektronika Analog

Tujuan Pembelajaran:

Salah satu bagian bagian dari piranti instrumentasi adalah sensor dan transduser. Sensor merupakan piranti yang menubah besar fisis menjadi sinyal listrik sedangkan Transduser merupakan piranti yang mengubah dari suatu besaran ke besaran yang lain. Ragam jenis sensor dan transduser bersifat resistif, kapasitif maupun induktif. Besaran fisis yang dapat disensing antara lain: suhu, kinematika gerak, dinamika gerak, optik, cahaya dan bersifat kimia. Piranti ini tidaklah berdiri sendiri, tetapi terkait dengan rangkaian selanjutnya, yakni pengkondisi sinyal. Suatu rangkaian yang membuat keluaran dari sensor dapat diolah lebih lanjut. Tahapan penting dari suatu instrumentasi adalah kalibrasi. Pengaplikasian sensor dan tranduser amatlah luas, salah satunya adalah jaringan sensor.

Silabus: Konsep dasar sensor dan transduser. Hal-hal yang terkait dengan aplikasi sensor dan transduser. Pengkondisi sinyal. Teknologi dan aplikasi yang terkait dengan : Sensor percepatan, shock dan vibrasi, Biosensor, Chemical Sensor, Sensor pergeseran bersifat induktif dan kapasitif, Sensor elektromagnetik, aliran dan level, Sensor gaya, beban dan berat, Sensor optik, radiasi, posisi dan gerak, Sensor kelembaban dan Strain Gauge, tekanan dan mechanical shock. Penerapan sensor dan transduser pada jaringan sensor.

Buku Acuan:

1. Jonh Wilson, Sensor Technology Handbook, Newnes, 2005.
2. I. R. Sinclair, Sensor and Transducers, Newnes, 2001

MII 3605 PEMROSESAN SINYAL DIGITAL I (3 SKS)

Prasyarat: MII 2816 Pengantar Sistem Kendali

Tujuan Pembelajaran:

PSD atau Pemrosesan Sinyal Digital memegang peranan penting dalam perkembangan teknologi komputer dan komunikasi digital. Banyak keunggulan yang bisa diberikan oleh PSD dibanding dengan Pemrosesan Sinyal Analog (PSA). Oleh karena itu, sudah selayaknya para mahasiswa dibekali dengan pemahaman dan penguasaan dalam bidang Pemrosesan Sinyal Digital ini, agar nantinya siap memasuki dunia kerja dengan teknologi yang berkembang pesat saat ini.

Silabus: Dalam kuliah ini akan dibicarakan tentang konsep dasar Pemrosesan Sinyal Digital, sinyal digital, sistem LTI (linear time-invariant), persamaan beda, konvolusi digital, teorema pencuplikan dalam ranah waktu maupun frekuensi, termasuk rekonstruksi sinyal, konsep Transformasi Fourier Diskrit, Transformasi Fourier Cepat, Transformasi-Z, konsep dasar dan perancangan tapis digital, tapis IIR (Infinite Impulse Response) dan tapis FIR (Finite Impulse Response).

Buku Acuan:

1. Tan, Li, 2013, Digital Signal Processing: Fundamentals and Applications, 2nd edition, Academic Press, Elsevier.
2. Lyons, Richard G., 2011, Understanding Digital Signal Processing, Third Edition, Pearson Education, Inc.
3. Schilling, R.J. dan Harris, S.L., 2012, Fundamentals of Digital Signal Processing using MATLAB, Cengage Learning, Stamford, USA.

MII 3655 EKSP. PEMROSESAN SINYAL DIGITAL I (1 SKS)

Prasyarat: MII 3605 Pemrosesan Sinyal Digital I/paralel

Tujuan Pembelajaran:

PSD atau Pemrosesan Sinyal Digital memegang peranan penting dalam perkembangan teknologi komputer dan komunikasi digital. Banyak keunggulan yang bisa diberikan oleh PSD dibanding dengan Pemrosesan Sinyal Analog (PSA). Oleh karena itu, sudah selayaknya para mahasiswa dibekali dengan pemahaman dan penguasaan dalam bidang Pemrosesan Sinyal Digital ini, agar nantinya siap memasuki dunia kerja dengan teknologi yang berkembang pesat saat ini.

Silabus: Eksperimen PSD-1 ini menitik-beratkan pada pembelajaran kepada mahasiswa terkait dengan kegiatan praktis pemrosesan sinyal digital menggunakan MATLAB yang meliputi: pembangkit sinyal, analisis spektral sinyal, transformasi Z, persamaan beda, implementasi filter, desain filter FIR,

desain filter IIR, estimasi spektral sinyal dengan DFT/FFT, implementasi filter digital, pembangkit dan pendeteksi nada DTMF.

Buku Acuan: Tan, Li, 2013, Digital Signal Processing: Fundamentals and Applications, 2nd edition, Academic Press, Elsevier.

MII 3821 SISTEM KENDALI (3 SKS)

Prasyarat: MII 2816 Pengantar Sistem Kendali

Tujuan Pembelajaran:

Kemajuan sistem kendali otomatis dalam bentuk teori maupun praktisi akan memberikan kemudahan dalam mendapatkan unjuk kerja sistem dinamik, mempertinggi kualitas, menurunkan biaya produksi dan penghematan energi. Peranan sistem kendali otomatis di antaranya dapat ditemui pada pengendalian pesawat ruang angkasa, peluru kendali, sistem pengemudi pesawat, satelit, dan sebagainya. Sementara di industri diperlukan untuk pengendalian mesin-mesin produksi bidang manufaktur dan pengendalian proses seperti tekanan, temperatur, aliran, gesekan, kelembaban, dan sebagainya. Sistem Kendali merupakan mata kuliah yang memberikan pengetahuan seputar sistem kendali. Mata kuliah ini diharapkan memberikan pengetahuan dan pemahaman dari konsep, analisis, dan desain dari sistem kendali.

Silabus: Kriteria stabilitas Routh,pengaruh kendali integral dan derivatif pada kinerja sistem, dan kesalahan steady-state pada sistem kendali unity-feedback, analisis dan Desain Sistem Kontrol dengan Metode Root-Locus, analisis dan Desain Sistem Kontrol dengan Metode Tanggap Frekuensi, pengendali PID dan Modifikasi Pengendali PID, analisis sistem kendali pada state space, desain Sistem Kendali pada state space, desain Sistem Kendali Linear Quadratic Regulator, desain Sistem Kendali dengan menggunakan Lyapunov.

Buku Acuan:

1. Ogata, K., 2010, Modern Control Engineering, 5th Edition, New Jersey, USA, Prentice Hall.
2. Distefano, J. J. , Stubberud, A. R., Williams, W. J., 2013, Schaum's Outline of Feedback and Control Systems, 2nd Edition (Schaum's Outline Series), McGraw-Hill.

MII 3871 EKSP. SISTEM KENDALI (1 SKS)

Prasyarat: MII 3822 Sistem Kendali/paralel

Tujuan Pembelajaran:

Kemajuan sistem kendali otomatis dalam bentuk teori maupun praktisi akan memberikan kemudahan dalam mendapatkan unjuk kerja sistem dinamik, mempertinggi kualitas, menurunkan biaya produksi dan penghematan energi. Peranan sistem kendali otomatis di antaranya dapat ditemui pada pengendalian pesawat ruang angkasa, peluru kendali, sistem pengemudi pesawat, satelit, dan sebagainya. Sementara di industri diperlukan untuk pengendalian mesin-mesin produksi bidang manufaktur dan pengendalian proses seperti tekanan, temperatur, aliran, gesekan, kelembaban, dan sebagainya. Eksp. Sistem Kendali merupakan mata kuliah praktek yang memberikan pengetahuan seputar sistem kendali. Mata kuliah ini diharapkan memberikan pengetahuan dan pemahaman praktek dari konsep, analisis, dan desain dari sistem kendali.

Silabus: Pemodelan System, yang terdiri dari sistem dinamis, state space, fungsi transfer, sistem mekanik, pemodelan sistem listrik, analisis Sistem yang meliputi respon waktu, respon frekuensi, kestabilan, sistem orde 1, dan sistem orde 2, pemodelan dan analisis sistem cruise control, kecepatan dan posisi motor, suspensi, pendulum terbalik, dan kemiringan pesawat, desain sistem kendali root locus, yang meliputi kutub-kutub (poles) dari sistem kalang tertutup, menempatkan root locus dari sebuah fungsi transfer, menentukan nilai K dari sebuah root locus, dan penggunaan SISOTOOL untuk desain root locus, desain sistem kendali dengan root locus untuk kasus cruise control, kecepatan dan posisi motor, suspensi, pendulum terbalik, dan kemiringan pesawat, desain Kendali PID, yang meliputi karakteristik dari kendali P, I, dan D, kendali proporsional, kendali proporsional derivatif, kendali proporsional integral, kendali proporsional derivatif integral, kendali proporsional integral derivatif, dan penalaan PID secara otomatis, desain sistem kendali PID untuk kasus cruise control, kecepatan dan posisi motor, suspensi, pendulum terbalik, dan kemiringan pesawat, desain Sistem Kendali dengan state space yang terdiri dari pemodelan, kestabilan, kemampuan kendali dan pemantauannya, penggunaan penempatan kutub (poles).

Buku Acuan:

1. Ogata, K., 2010, Modern Control Engineering, 5th Edition, New Jersey, USA, Prentice Hall.

2. Distefano, J. J. , Stubberud, A. R., Williams, W. J., 2013, Schaum's Outline of Feedback and Control Systems, 2nd Edition (Schaum's Outline Series), McGraw-Hill.

MII 3824 KENDALI DIGITAL (3 SKS)

Prasyarat: MII 3821 Sistem Kendali

Tujuan Pembelajaran:

Kuliah ini dimaksudkan untuk memberikan dasar tentang sistem kontrol digital bagi mahasiswa program sarjana. Kuliah ini mengacu buku tentang sistem kontrol yang ditulis untuk mahasiswa pada program-program Teknik Elektro, Elektronika, Instrumentasi, Kimia, Mesin, Produksi dan Kedirgantaraan.

Silabus: Dalam kuliah ini dibicarakan kelakuan kontrol digital dalam domain frekuensi maupun waktu, Penggunaan transformasi Z dalam kontrol digital, perancangan sistem kontrol digital dengan letak kedudukan akar.

Buku Acuan:

1. Fadali, S.M., Visioli, A., Digital Control Engineering Analysis and Design, 2nd Edition, Elsevier, 2013
2. Moudgalya, K., Digital Control, Wiley, 2011.

MII 1602 MIKROKONTROLLER (3 SKS)

Prasyarat: MII 1201 Pemrograman I

Tujuan Pembelajaran:

Mikrokontroller adalah salah satu pokok bahasan esensial dalam rancangan sistem digital karena banyak berperan sebagai pengendali proses di area robotika, mekatronika maupun komunikasi. Mikrokontroller saat ini digunakan di hamper semua piranti elektronik modern. Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan kemampuan pada mahasiswa untuk menguasai konsep dan teknik penggunaan dan pemrograman mikrokontroller.

Silabus: Dalam kuliah ini akan diperkenalkan penggunaan dan pemrograman ARM Cortex M0, konsep I/O, Timer dan Counter, PWM, operasi interupsi, komunikasi serial, I2C dan SPI, pemanfatan internal ADC, antarmuka keypad, LCD serta EEPROM. Pada bagian akhir mata kuliah akan diperkenalkan beberapa studi kasus implementasi pemrograman mikrokontroller di berbagai bidang.

Buku Acuan:

1. Putra, A.E., 2010, Mudah Menguasai Pemrograman Mikrokontroler Atmel, Kelompok Riset DSP dan Embedded Intelligent System, Elektronika dan Instrumentasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
2. Putra, A.E., 2012, Petunjuk Praktikum Mikrokontroler berbasis Nuvoton NUC140 ARM Cortex M0, Unit Layanan Elektronika dan Instrumentasi.
3. Nuvoton, 2011, NuMicro NUC100 Series Training Material, Nuvoton Inc.
4. Bates, M.P., Programming 8-bit PIC Microcontroller in C with Interactive Hardware Simulation, Newnes.
5. Balid, W., 2009, Designing A Novel Interactive Microcontroller Training Kit for Teaching Undergraduates Programming Embedded System Microcontroller Using Interaction Methodologies, walidbalid81@gmail.com

MII 1652 EKSP. MIKROKONTROLLER (1 SKS)

Prasyarat: MII 1602 Mikrokontroler/paralel

Tujuan Pembelajaran:

Eksperimen Mikrokontroller adalah salah satu pokok bahasan yang melengkapi mata kuliah mikrokontroller. Karena aspek praktis dalam mata kuliah ini dominan, diharapkan mahasiswa yang mengikuti mendapatkan kemampuan untuk mendemonstrasikan operasi dasar dan pemrograman mikrokontroller.

Silabus: Mata kuliah praktek ini membahas pemrograman, konsep I/O, Timer dan Counter, PWM, operasi interupsi, operasi kanal serial, pemanfatan LCD dan ADC, I2C, SPI serta pemanfaatan aplikasi RTC dan EEPROM dengan Mikrokontroler AVR, PIC, dan Cortex-M0 Nuvoton dan beberapa kapita selekta untuk melengkapi dan menambah pengalaman praktis mahasiswa.

Buku Acuan:

1. Putra, A.E., 2010, Mudah Menguasai Pemrograman Mikrokontroler Atmel, Kelompok Riset DSP dan Embedded Intelligent System, Elektronika dan Instrumentasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
2. Putra, A.E., 2012, Petunjuk Praktikum Mikrokontroler berbasis Nuvoton NUC140 ARM Cortex M0, Unit Layanan Elektronika dan Instrumentasi.
3. Nuvoton, 2011, NuMicro NUC100 Series Training Material, Nuvoton Inc.
4. Sumbodo, B.A.A., 2012, Petunjuk Eksperimen Mikrokontroler AVR dengan Menggunakan Code Vision, Unit Layanan Elektronika dan Instrumentasi.
5. Bates, M.P., Programming 8-bit PIC Microcontroller in C with Interactive Hardware Simulation, Newnes.
6. Balid, W., 2009, Designing A Novel Interactive Microcontroller Training Kit for Teaching Undergraduates Programming Embedded System Microcontroller Using Interaction Methodologies, walidbalid81@gmail.com

MII 2813 INSTRUMENTASI INDUSTRI (3 SKS)

Prasyarat: MII 1810 Pengantar Instrumentasi

Tujuan Pembelajaran:

Mampu memahami dan mengaplikasikan konsep dasar tentang instrumentasi dan pengaplikasiannya pada industri, dan memberikan contoh mengendalikan banyak variabel proses, misalnya: temperatur, aliran, level permukaan dan tekanan terhadap waktu dan jarak, dapat disensor secara bersamaan dan berkelanjutan.

Silabus: Dokumentasi instrumen dalam bentuk diagram beserta simbol-simbol yang digunakan: Process Flow Diagram, Process and Instrument Diagram, Loop Diagram, Functional Diagram. Berbagai macam sarana hubungan antar intrumen Pengukuran proses secara diskrit. Elemen-elemen pengendali secara diskrit. Sistem pengendali relay, PLC, intrumen elektronik analog, instrumen pneumatik, akuisisi data digital dan jaringan komunikasi.

Buku Acuan:

1. Tony R. Kuphaldt, Lessons In Industrial Instrumentation, www.Pacontrol.com, 2012
2. Richard L. Shall, Handbook of Industrial automation,Marcel Dekker, 2000
3. I. R. Sinclair, Sensor and Transducers, Newnes, 2001

MII 4203 PENGOLAHAN CITRA DIGITAL (3 SKS)

Prasyarat: MII 1211 Pemrograman II

Tujuan Pembelajaran:

Pengolahan Citra Digital adalah subyek yang menarik dan menantang. Aplikasi pengolahan citra digital meliputi, tetapi tidak terbatas pada, bidang industry (inspection, quality control), bidang medis (instrument medis, alat bantu interpretasi/diagnosis), biometrika, multimedia information retrieval, monitoring dan kendali dimana sensor memberikan data citra. Kuliah ini dimaksudkan untuk memberikan kemampuan pada mahasiswa untuk menguasai konsep dan teknik pengolahan citra sehingga mahasiswa mampu mengadaptasikan konsep dan teknik tersebut pada situasi yang diahadapi. Kuliah ini mengacu buku tentang pengolahan citra digital yang ditulis untuk mahasiswa pada program-program Ilmu Komputer/Informatika, Teknik Elektro, dan Teknik Komputer dan program studi terkait lainnya.

Silabus: Dalam kuliah ini akan dibicarakan konsep dan pembentukan citra digital, transformasi citra, ruang warna dan konversi antar ruang warna, peningkatan kualitas citra baik pada ranah spasial maupun frekuensi, morfologi citra dan segmentasi citra baik yang berdasar pada tepian obyek, threshold, wilayah dan gerakan. Pada bagian akhir kuliah akan diperkenalkan aplikasi pengolahan citra digital pada pengenalan pola dan computer vision.

Buku Acuan:

1. R.C. Gonzalez dan R. Woods, Digital Image Processing, Addison Wesley, 2008

MII 3609 EMBEDDED SYSTEMS OS (3 SKS)

Prasyarat: MII 1602 Mikrokontroler

Tujuan Pembelajaran:

Mata kuliah Embedded Systems OS adalah lanjutan dari mata kuliah Sistem Pengoperasian di mana pada mata kuliah ini dibahas mengenai implementasi sistem pengoperasian pada suatu sistem

terbenam (embedded system). Istilah embedded system sendiri diterapkan untuk perangkat yang berukuran kecil dan dengan sumber daya yang terbatas.

Silabus: Konsep sistem operasi, komponen-komponen GNU/Linux, sistem berkas pada GNU/Linux, membangun embedded system, compiler toolchains, perangkat embedded system ARM, Open WRT.

Buku Acuan:

1. Holt, A. dan Huang, C., 2014, Embedded Operating Systems: A Practical Approach, Springer-Verlag, London

MII 4411 PENGENALAN POLA (3 SKS)

Prasyarat: MII 1211 Pemrograman II

Tujuan Pembelajaran:

Aplikasi pengenalan pola meliputi, tetapi tidak terbatas pada, bidang medis (instrument medis, alat bantu interpretasi/diagnosis), industry (inspection, quality control), biometrika, multimedia information retrieval, monitoring dan kendali dimana sensor memberikan data citra, sinyal audio (1 dimensi) atau video (3 dimensi). Kuliah ini dimaksudkan untuk memberikan kemampuan pada mahasiswa untuk menguasai konsep dan teknik pengenalan pola sehingga mahasiswa mampu mengadaptasikan konsep dan teknik tersebut pada situasi yang diahadapi. Kuliah ini mengacu buku tentang pengenalan pola yang ditulis untuk mahasiswa pada program-program Ilmu Komputer/Informatika, Teknik Elektro, dan terkait dengan matakuliah Pengolahan citra digital dan Computer Vision. Mata kuliah ini juga mengacu makalah-makalah terkait dengan pengenalan pola.

Silabus: Konsep dan teknik pengenalan pola secara umum, fitur-fitur data audio dan sinyal 1D, fitur data citra, fitur data video, metode deteksi, metode pengelompokan, metode klasifikasi, metode pengenalan dan verifikasi.

Buku Acuan:

1. Pattern Recognition and Machine Learning by C. Bishop, Springer 2006
2. Pattern Classification by R. O. Duda, P. E. Hart and D. Stork, Wiley 2002.

MII 2818 WORKSHOP SIMULASI ELEKTRONIKA (2 SKS)

Prasyarat: MII 2809 Elektronika Analog/paralel

Tujuan Pembelajaran:

Simulasi elektronika adalah peniruan rangkaian elektronika menggunakan perangkat lunak pada computer dan dijalankan sesuai keadaan rangkaian sebenarnya berdasar perhitungan-perhitungan numerik di dalamnya. Simulasi elektronika sangat membantu dalam melakukan perancangan dan analisis rangkaian elektronika. Dalam perancangan, simulasi elektronika membantu menunjukkan hasil simulasi rangkaian sebelum rangkaian yang sebenarnya dibuat. Dalam Analisis rangkaian elektronika, simulasi elektronika membantu mengamati parameter-parameter numerik yang terlibat secara detail. Mata kuliah Simulasi Elektronika adalah mata kuliah pelengkap dalam rangkaian mata kuliah elektronika dengan materi mengenai perangkat lunak simulasi, Sumber dependen sederhana (VCVS, VCCS, CCVS, CCCS), Sub Rangkaian, Analisa Transien, Analisa AC Steady State, Analisa Tanggap Frekuensi, Sumber-sumber khusu (Pulse, Sin, PWL, Tabel), dan study kasus tentang simulasi elektronika.

Silabus: Software analisis dan simulasi elektronik, netlist dan skematik, topologi dan analisis rangkaian, pemodelan suatu rangkaian elektronika dengan perangkat lunak simulasi, sumber dependen sederhana; Voltage-Controlled Voltage Source (VCVS),Voltage-Controlled Current Source (VCCS),Current-Controlled Voltage Source (CCVS),Current-Controlled Current Source (CCCS), sub rangkaian sederhana, pengkodean sebuah sub rangkaian, studi kasus yang berhubungan dengan sub rangkaian, analisis transien; simulasi elektronika yang berhubungan dengan analisa transien suatu rangkaian elektronika, diantaranya rangkaian yang menggunakan inductor dan kapasitor, analisis AC Steady-State; simulasi elektronika yang berhubungan dengan analisis rangkaian elektronika dengan sinyal AC steady state, sumber tegangan arus AC, analisis transien AC, analisis phasor AC, analisis Tanggap Frekuensi; simulasi elektronika pada rangkaian yang melibatkan sinyal berfrekuensi, sumber-sumber AC, analisis tanggap frekuensi, rangkaian penapis, sumber-sumber khusus; sumber-sumber sinyal khusus dalam simulasi elektronika, yaitu sumber pulsa, sumber sinyal sinusoidal, sumber sinyal Piece Wise linear (PWL), sumber tabel, studi kasus.

Buku Acuan:

1. Putra, A.E., 2007, Simulasi Elektronika menggunakan Pspice, ebook

2. Malvino, Albert, Bates, and David, J. 2007, Electronic Principles, 7th Edition, McGraw-Hill, New York, USA

MII 2820 OTOMASI INDUSTRI (3 SKS)

Prasyarat: MII 2813 Instrumentasi Industri

Tujuan Pembelajaran:

Perkuliahan ini membahas tentang konsep dasar dan perkembangan teknologi otomasi di Industri. Analisis dan perancangan otomasi suatu sistem dengan membuat simulasi dan visualisasinya. Piranti lunak yang digunakan untuk simulasi dan visualisasi adalah LabView, PLC simulator beserta HMInya, Pneumatic Simulator. Proses akuisisi data, kendali dan aktuator untuk industri dengan aplikasi maupun studi kasus.

Silabus: Konsep dasar otomasi dan informasi teknologi. Arsitektur sistem otomasi industri. Sistem pengukuran dan kalibrasi instrumentasi, proses kendali, aktuator di Industri, protokol komunikasi.

Buku Acuan:

1. Richard L. Shall, Handbook of Industrial automation, Marcel Dekker, 2000
2. S. Sen, Industrial Automation and Control, NPTEl, 2015

MII 3830 COMPUTER VISION (3 SKS)

Prasyarat: MII 4203 Pengolahan Citra Digital

Tujuan Pembelajaran:

Computer Vision adalah subyek yang menarik dan menantang untuk dikaji. Aplikasi computer vision meliputi, tetapi tidak terbatas pada, bidang medis (instrument medis, alat bantu interpretasi/ diagnosis), industry (inspection, quality control), biometrika, monitoring dan kendali dimana sensor memberikan data citra atau video. Kuliah ini dimaksudkan untuk memberikan kemampuan pada mahasiswa untuk menguasai konsep dan teknik computer vision sehingga mahasiswa mampu mengadaptasikan konsep dan teknik tersebut pada situasi yang diahadapi. Kuliah ini mengacu buku tentang computer vision yang ditulis untuk mahasiswa pada program-program Ilmu Komputer/ Informatika, Teknik Elektro, Teknik Komputer dan terkait dengan matakuliah Pengolahan Citra Digital dan Pattern Recognition. Mata kuliah ini juga mengacu makalah-makalah terkait dengan computer vision.

Silabus: Dalam kuliah ini akan dibicarakan model kamera, pencahayaan dan warna, tapis domain spasial dan frekuensi, tepian, sudut, segementasi, aliran optik, pelacakan dan kamera stereo.

Buku Acuan:

1. Bogusław Cyganek and J. Paul Siebert, An Introduction to 3D Computer Vision Techniques and Algorithms, John Wiley & Sons, Ltd. ISBN: 978-0-470-01704-3, 2009
2. R.C. Gonzalez dan R. Woods, Digital Image Processing, Addison Wesley, 2008.
3. Situs kuliah computer vision di Department of Computer Science and Engineering, University of Buffalo, http://www.cedar.buffalo.edu/%7Esrihari/CSE555/Chap1.Part1.pdf
4. Informasi dan sumber data di http://kdd.ics.uci.edu/.

MII 3607 EMBEDDED SYSTEMS (3 SKS)

Prasyarat: MII 2814 Elektronika Lanjut

Tujuan Pembelajaran:

Embedded System atau Sistem Benam merupakan bidang keilmuwan yang sangat luas dan sebagian besar dilakukan menggunakan prosesor serbaguna (general purpose processor) maupun mikrokontroler. Penggunaan FPGA atau Field Programmable Gate Array pada sistem benam berbasis-prosesor dimanfaatkan sebagai glue-logic atau membantu prosesor menangani tugas-tugas yang sering diperbaharui (update). Kuliah ini bertujuan memberikan pengetahuan dasar (konsep) tentang penggunaan FPGA dan HDL (Hardware Description Language) dalam perancangan dan implementasi Sistem Benam. Penggunaan FPGA dan HDL untuk implementasi rangkaian logika digital telah meluas dalam beberapa dekade terakhir. Penggunaan FPGA dalam sistem benam masih tahap awal dan baru. Mayoritas aplikasi sistem benam dibagi antara implementasi mikrokontroler 8-bit dan implementasi sistem operasi waktu nyata (RTOS) berbasis 32-bit prosesor. Kuliah ini memberikan titik awal untuk perancangan sistem benam menggunakan FPGA dan HDL. Untuk memberikan benang merah pemikiran dari sudut pandang aplikasi, diberikan contoh rancangan pengontrol robot industri.

Silabus: Pengenalan embedded systems, bahasa deskripsi perangkat keras (HDL), piranti FPGA, embedded systems berbasis FPGA, antarmuka dan pengkondisi sinyal FPGA, kontrol motor dengan FPGA, purwarupa menggunakan FPGA.

Buku Acuan:

1. Dubey, R., 2009, Introduction to Embedded System Design using Field Programmable Gate Arrays (FPGAs), Springer-Verlag, London, UK

MII 3657 EKSP. EMBEDDED SYSTEMS (1 SKS)

Prasyarat: MII 3607 Embedded Systems/paralel

Tujuan Pembelajaran:

Embedded System merupakan bidang ilmu yang mempelajari tentang sebuah sistem dengan tujuan khusus yang dirancang untuk melaksanakan satu atau lebih fungsi tertentu. FPGA muncul sebagai teknologi yang memberikan fasilitas perancangan chip tanpa melibatkan proses manufaktur yang memakan waktu lama. Eksperimen Embedded System membicarakan tentang perancangan chip dan sistem digital, model dan arsitekturnya. Eksperimen yang dilaksanakan berupa pembuatan simulasi perancangan chip berbasis pada schematic rangkaian dan bahasa deskripsi VHDL (VHSIC Hardware Description Language). Untuk mempermudah pemahaman, pada praktikum ini diberikan serangkaian contoh proses perancangan, verifikasi dan optimasi sistem embedded sederhana.

Silabus: Metodologi pengembangan perangkat keras dan pengenalan CAD Tools, pengembangan rangkaian logika kombinasional (Schematic dan VHDL), pengembangan rangkaian logika sekuensial (Schematic dan VHDL), studi kasus.

Buku Acuan:

1. Gajski, Daniel D, Abdi, Samar, Gerstlauer, Andreas, Schirner, Gunar, 2010. Embedded System Design Modeling, Synthesis and Verification, University of California, Springer
2. Pedroni, Volnei A., 2004. Circuit Design with VHDL, London England, Cambridge, Massachusetts, MIT Press.
3. Au, Albert, Tyan, Victor, Supmonchai, Boonchuay, and Szymanski R., Ted, 2001., MAX+PLUS II Tutorial Manual. www.ece.mcgill.ca/courses/304-487

MII 3611 SISTEM PARALEL (3 SKS)

Prasyarat: MII 2602 Jaringan Komputer

Tujuan Pembelajaran:

Kebutuhan akan kecepatan proses komputasi di karena kan oleh sistem komputer yang ada sekarang tidak mencukupi dan ada nya kebutuhan agar proses komputasi dapat selesai dalam waktu yang ditentukan menyebabkan diperlukannya suatu sistem paralel. Sistem paralel memungkinkan suatu proses komputasi dijalankan secara paralel oleh sejumlah prosesor pada satu sistem komputer (multiprosesor) atau oleh sejumlah komputer dalam jaringan (multikomputer). Untuk keperluan proses komputasi dijalankan secara paralel ini tersedia software tools seperti OpenMP untuk multiprosesor dan PVM atau MPI untuk multikomputer. Untuk itu perlu dikenalkan konsep-konsep dari sistem paralel dan kebutuhan akan sistem paralel ini, serta bagaimana memanfaatkan software tools untuk dapat menyelesaikan suatu masalah komputasi secara paralel.

Silabus: Pengantar Sistem Paralel, Speedup dan Hukum Amdahl, Jenis-jenis sistem paralel: multikomputer dan multiprosesor, komputer kluster dan grid, gpgpu, Flyn's taxonomy, Message Passing computer: PVM dan MPI, partitioning, divide and conquere, natural paralel dan pipelining, shared memory dan OpenMP, Distributed shared memory, beberapa algoritma paralel dan contoh programnya dengan MPI dan OpenMP.

Buku Acuan:

4. Wilkinson, B. and Allen, M., Parallel Programming Techniques and Applications using Networked Workstations and Parallel Computers, 2nd Edition, Pearson Prentice Hall, 2005.
5. Pacheco, P., An Introduction to Parallel, Morgan Kaufmann, 2011.
6. Bahan lain dari Internet terutama: http://top500.org dan Wikipedia https://en.wikipedia.org/wiki/Parallel_computing

MII 3606 PEMROSESAN SINYAL DIGITAL II (3 SKS)

Prasyarat: MII 3605 Pemrosesan Sinyal Digital I

Tujuan Pembelajaran:

Pemrosesan Sinyal Digital memegang peranan penting dalam perkembangan teknologi komputer dan komunikasi digital. Banyak keunggulan yang bisa diberikan oleh PSD dibanding dengan Pemrosesan Sinyal Analog (PSA). Oleh karena itu, sudah selayaknya para mahasiswa dibekali dengan pemahaman

dan penguasaan dalam bidang Pemrosesan Sinyal Digital ini, agar nantinya siap memasuki dunia kerja dengan teknologi yang berkembang pesat saat ini.

Silabus: Konsep dasar perangkat keras dan perangkat lunak untuk prosesor DSP, konsep dasar penapis adaptif dan aplikasinya, kuantisasi dan pemampatan data serta dasar-dasar pemrosesan citra digital.

Buku Acuan:

1. Tan, Li, 2013, Digital Signal Processing: Fundamentals and Applications, 2nd edition, Academic Press, Elsevier.
2. Lyons, Richard G., 2011, Understanding Digital Signal Processing, 3rd Edition, Pearson Education, Inc.

Lampiran 4 Silabus Program Studi Studi Ilmu Komputer

UNU 1001 AGAMA ISLAM (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus:
Manusia dan Agama. (2) Kepercayaan Kepada Tuhan Yang Maha Esa tidak melalui proses evolusi, tetapi melalui revelasi. (3) Ekspresi religius. (4) Pokok-pokok ajaran Islam. (5) Klasifikasi manusia menurut Al Qur'an. (6) Sejarah perjuangan Muhammad Rasulullah. (7) Tujuh golongan orang yang mendapat lindungan Allah (Hadits).
Buku acuan: Ali, M., 1975: Keesaan Tuhan Dalam Al Qur'an, An Nida.

UNU 1002 AGAMA KATOLIK (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus:
(1) Mendalami pokok-pokok ajaran Gereja dan lingkup pendewasaan imam, demi pemahaman, pemekaran pematangan pribadi. (2) Conseientasi makna beriman dan internalisasi tuntunan imam kristiani, sehingga dengan penghayatan imam yang autentik dalam hidup sehari-hari sebagai anggota Gereja sekaligus sebagai warga negara Indonesia.

UNU 1003 AGAMA KRISTEN (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus:
(1) Makna Agama dalam Hidup Manusia; (2) Pentingnya Memahami Doktrin Kristen; (3) Kristen di Indonesia; (4) Alkitab dan Kehidupan Kristen; Eksistensi Allah dan Tritunggal; (5) Manusia Membutuhkan Keselamatan; Moralitas dan Etika Kristen; (6) Pluralitas dan Etika Kemajemukan; (7) Sukses Menjadi Pemimpin Kristen; (8) Pendidikan dan Kompetensi; (9) Ethos Kerja Kristiani; (10) Kesehatan dan Lingkungan Hidup; (11) Iman Kristen dan Tindakan Medik Tertentu; (12) Iman Kristen dan Sains

UNU 1004 AGAMA HINDU (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus:
(1) Konsep Tuhan Yang Maha Esa; (2) konsep manusia; (3) konsep Hukum Tuhan; (4) konsep Moral; Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni; (5) kerukunan antar umat beragama; (6) konsep Masyarakat; (7) konsep budaya; (8) konsep politik;
Buku acuan:
1. Dekker, Nyoman dan I Ketut Sudari P. *Pokok-pokok Agama Hindu*.
2. Pudja, Gede dan W. Sadia. *Rig Weda dan Sama Weda*. Jakarta: Departemen Agama Republik Indonesia. 1979.

UNU 1005 AGAMA BUDDHA (2 SKS)
Prasyarat: -
Silabus:
(1) Pendahuluan. (2) Budha Dharma. (3) Hinayana/Theravada. (4) Mahayana. (5) Tantrayana. (6) Tripitaka. (7) Kebaktian. (8) Arti-arti parita/mantram, lambang dalam agama Buddha. (9) Empat kesunyataan mulia. (10) Delapan jalan utama. (11) Karma dan tumimbal lahir.
Buku acuan: Soedjas, R. S., 1984: Text Book Agama Buddha.

UNU 1006 Agama Khonghucu (2 sks)
Prasyarat: -
Silabus:
(1) Dasar-dasar hukum kehidupan beragama dan pokok-pokok ajaran Khonghucu. (2) Sejarah timbul dari perkembangannya, keimanan dan dasar-dasar moral etikanya. (3) Berbagai pengetahuan tentang Kitab-kitabnya, dan berbagai hal yang menyangkut pengamalan dan makna peribadatan dan upacara.

Buku acuan:

SU SI, *Kitab Suci Agama Khonghucu*, Matakin

MMM-1101 Kalkulus I (3 sks)

Prasyarat: -

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu dan mahir dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan sifat-sifat bilangan real, memahami pengertian fungsi.
2. Mahasiswa mampu dan mahir dalam hitung limit dan derivatif, serta dapat mengaplikasikannya.

Silabus:

1. Himpunan: pengertian, operasi aljabar, sifat-sifat.
2. Sistem bilangan real: sifat-sifat, pertidaksamaan, nilai mutlak.
3. Fungsi (satu variabel): pengertian, operasi aljabar, fungsi komposisi, fungsi invers. Sistem koordinat dan grafik fungsi.
4. Limit: pengertian dan sifat-sifat, limit searah, limit tak hingga, bilangan alam.
5. Kekontinuan: pengertian dan sifat-sifat kekontinuan.
6. Turunan (derivatif): pengertian, sifat-sifat, turunan fungsi komposisi, turunan fungsi invers, turunan fungsi parameter, turunan fungsi trigonometri, fungsi siklometri, fungsi hiperbolik, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, turunan fungsi implisit, penurunan secara logaritmis, turunan tingkat tinggi. Arti geometris/fisis dari turunan.
7. Diferensial.
8. Aplikasi derivatif: maksimum/minimum, naik/turun, cembung/cekung, titik stasioner, ekstrem fungsi dan masalah ekstrem dalam kehidupan sehari-hari.
9. Deret Taylor/Mac Laurin dan aplikasinya.

Buku acuan:

1. Abe Mizrahi and Michael Sullivan, 1990, *Calculus and Analytic Geometry,* Wadsworth
2. James Stewart, 1999, *Calculus,* 4th edition, Brooks/Cole Pub. Comp.
3. Robert A. Adam and Christopher Essex, 2010, *Calculus, A Complete Course*, Pearson.
4. Tim Pengajar Kalkulus, *Diktat Kuliah Kalkulus I,* FMIPA UGM.

MFF-1011 Fisika Dasar I (3 sks)

Prasyarat: -

Silabus:

1. Pengukuran dan Besaran Fisika
2. Kinematika
3. Dinamika I: Konsep Gaya
4. Dinamika II: Usaha dan Energi, Sistem Banyak Partikel
5. Dinamika Benda Tegar I: Torka dan Momen Inersia
6. Dinamika Benda Tegar II: Kesetimbangan Rotasi dan Translasi, Gravitasi, Fluida, Getaran, Gelombang
7. Suhu, Kalor dan Hukum Termodinamika I,
8. Entropi dan Hukum Termodinamika II

Buku acuan:

1. Halliday, D., Resnick, R and Walker, J., 2014, Fundamental of Physics, Fundamental of Physics Extended, tenth edition, John Wiley & Sons, Inc, USA.
2. Tipler, P.A., 2008, Physics for Scientists and Engineers, sixth edition, W. H. Freeman and Company, New York, USA
3. Raymond A. Serway, dan John Jewett, 2014, Physics for Scientists and Engineers, Brooks/Cole Cengage Learning, Singapore.

MKK-1101 KIMIA DASAR I (3 SKS)

Prasyarat: -

Silabus:

1. Pendahuluan, Molekul, Ion dan Rumus Kimia, Reaksi Kimia;
2. Reaksi dalam larutan, Perubahan energy dalam reaksi kimia;
3. Struktur Atom, Tabel Periodik;
4. Ikatan Ion vs ikatan Kovalen, Geometri Molekul dan model ikatan kovalen

Buku acuan:

1. James E. Brady, Frederick A. Senese, 2009, Chemistry: The Study of Matter and Its Changes edisi-5.
2. Raymond Chang, Kenneth A. Goldsby, 2012, Chemistry, Edisi-11
3. Ralph H. Petrucci, William S. Harwood, F. Geoffrey Herring, 2002, General Chemistry: Principles and Modern Applications, edisi-8.

MII-1201 PEMROGRAMAN I (3 SKS)

Prasyarat: -

Matakuliah Pemrograman 1 ini memberikan pengetahuan dan ketrampilan kepada mahasiswa untuk melakukan analisa terhadap permasalahan, perancangan algoritma dan menentukan struktur data yang tepat agar program komputer yang dihasilkan terstruktur dan efisien. Pada matakuliah ini, metodologi pemrograman yang digunakan adalah prosedural dan lebih menitik beratkan pada algoritma dan pemrogramannya karena struktur data yang digunakan masih relatif sederhana, yaitu mulai konsep dasar algoritma, struktur data dan bahasa pemrograman serta bagaimana menyelesaikan masalah pemrograman. Dengan diberikannya kuliah ini, diharapkan mahasiswa akan memiliki kemampuan untuk menganalisa permasalahan, menemukan algoritmanya dan juga mengimplementasikannya dalam program komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman C++.

Silabus:

1. Pengertian dan komponen program komputer, algoritma, struktur data dan bahasa pemrograman.
2. Tahapan penyelesaian masalah, konsep pemrograman terstruktur dan teknik penyajian algoritma.
3. Algoritma sederhana pada data tunggal, studi kasus pengecekan bilangan prima, menentukan FPB&KPK dan konversi sistem bilangan.
4. Pengenalan Struktur Data dan Bahasa Pemrograman C++, Statemen Input/OutputPengenal / identifyer, Tipe-tipe data, Operator.
5. Struktur Algoritma/Program Komputer, Runtunan, statemen kontrol Pencabangan *(selection),* Perulangan *(repetition), nestednya*.
6. Tipe data array, Pengenalan dan deklarasi array , Mengakses data pada array, Bekerja dengan banyak array, Matriks/array 2D. Tipe data array.
7. Tipe data record/struct, Deklarasi struct, Mengakses data record/struct.
8. Pemrograman Modular/Subprogram, Pengertian subprogram/fungsi, Variabel global dan lokal, Parameter formal dan aktual, Pengertian rekursif, Subprogram Rekursif.
9. Pengurutan dan Pencarian, Metode-metode pengurutan data (isertion sort, selection sort, bubble sort, merge sort, quick sort), Algoritma pencarian data (linear search, binary search).
10. Tipe data Pointer, struktur data dinamis, Deklarasi pointer, Penggunaan pointer pada linked list.

Buku acuan:

1. The C Programming Language 2nd Edition oleh Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, ISBN-13: -0131103627.
2. Data Structures and Algorithms in C++, 2001, Second Edition oleh Adam Drozdek, ISBN 0-534-37597-9.

MII-1202 PRAKTIKUM PEMROGRAMAN I (1 SKS)

Prasyarat: -

MII-1203 LOGIKA INFORMATIKA (2 SKS)

Prasyarat: -

Kuliah ini membahas beberapa konsep dasar logika. Topik yang diberikan meliputi logika proposional, argumen dan teknik pembuktian, aljabar boolean, logika predikat, dan pengenalan ke *modal logic*. Konsep-konsep tersebut akan dibutuhkan oleh mahasiswa untuk pemahaman algoritma dan *reasoning*.

Silabus:

1. Logika proposisional (definisi kalimat logika proposisional, interpretasi, aturan-aturan semantik, sifat-sifat kalimat, tabel kebenaran, pohon semantik, falsifikasi, skema kalimat

valid, substitusi total dan substitusi parsial, substitusi ganda, interpretasi yang diperluas, agreement, ekuivalensi).
2. Argumen dan teknik pembuktian (definisi, argumen valid, pembuktian dengan tabel kebenaran, aturan inferensi, membuktikan implikasi, membuktikan biimplikasi, proof dengan natural deduction).
3. Aljabar boolean (definisi, prinsip dualitas, hukum-hukum, penjumlahan, perkalian, hasil kali fundamental, containment, jumlahan hasil kali, jumlahan hasil kali minimal, prime implicant, metode konsensus, bentuk-bentuk kanonik, pemetaan karnaugh, SAT).
4. Logika predikat (definisi kalimat dalam logika predikat, kuantifier, kalimat terkuantifikasi, variabel, konstanta, predikat, universe of discourse, kalimat terbuka, pemunculan bebas dan terikat, kalimat terbuka, kalimat dengan kuantifikasi ganda, terjemahan ke dan dari logika predikat).
5. Semantik logika predikat informal (interpretasi, substitusi, kebenaran kuantifikasi, falsity, consistency, ekuivalensi, validitas argumen dengan kuantifikasi).
6. Semantik logika predikat formal (perluasan/ekstensi, interpretasi, variable assignment, satisfaction, contradictory, consistency, truth and falsity under interpretations and variable assignments).
7. Logika predikat lanjut (skema kalimat valid, validitas dengan persyaratan tambahan, ekuivalensi, substitusi aman, value property, skema valid dengan substitusi, fungsi pengenalan dan penghapusan).
8. Pengenalan ke modal logic (modal logic, linear temporal logic, computation tree logic).

Buku acuan:

1. Bergmann, M, Moor, J., and Nelson, J. The Logic Book. 6th edition. New York, NY: McGraw-Hill, 2014.
2. Manna, Z. and Waldinger, R. The logical Basis for Computer Programming Vol. 1: Deductive Reasoning, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1985.
3. Hughes, G. E., and M. J. Cresswell. A New Introduction to Modal Logic. New York, NY: Routledge, 1996.
4. Clarke, E.M., Grumberg , O., Peled, D.A., Model Checking. n Edition. The MIT Press, 1999.

MII-1205 PENGANTAR ILMU KOMPUTER (3 SKS)

Prasyarat: -

Mata kuliah ini memberikan pengenalan tentang ilmu komputer sebagai dari sisi teknologi dan ilmu pengetahuan. Topik yang diberikan dalam mata kuliah ini diantaranya cara kerja komputer dan kode program, teori informasi, cara kerja perangkat keras komputer, representasi bilangan, cara kerja perangkat lunak komputer, cara kerja internet, cara kerja digital images dan ilmu komputer sebagai sains.

Silabus:

1. The nature of computers and code, what they can and cannot do, story of Ada Lovelace's work
2. Information Theory : Shanon theorem, etc.
3. How computer hardware works: chips, cpu, memory, disk
4. Necessary jargon: bits, bytes, megabytes, gigabytes
5. Number representation, biner representation, floating point
6. Computer code: loops and logic, How structured data works
7. How software works: what is a program, what is "running"
8. How digital images work, Digital media, images, sounds, video, compression
9. How the internet works: ip address, routing, ethernet, wi-fi
10. Computer security: viruses, trojans, and passwords
11. Analog vs. Digital
12. Big ideas: abstraction, logic, bugs
13. Computer science as a science

Buku acuan:

1. David Reed. A Balanced Introduction of Computer Science. Prentice Hall, 2004.

2. David R. O'Hallaron. Computer Systems : A Programmer's Perspective, 2/E. Pearson Publisher, 2010.

UNU-1010 Pancasila (2 sks)

Prasyarat: -

1. Silabus:
2. Landasan dan pengertian pendidikan Pancasila
3. Rumusan Pancasila
4. Pembukaan UUD 1945
5. Kedudukan dan fungsi Pancasila
6. Bentuk dan susunan Pancasila
7. Isi dan arti Pancasila, UUD 1945
8. Pelaksanaan Pancasila.

Buku acuan:

1. Notonagoro, 1971, *Pancasila Secara Ilmiah Populer*, CV Pantjuran Tudjuh, Jakarta.
2. Penyusun Buku Teks Fakultas Filsafat, 1990, *Pancasila Yuridis Kenegaraan*, ed.1, Fak. Filsafat UGM.

MMM-1102 KALKULUS II (3 SKS)

Prasyarat: Kalkulus I

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu dan mahir dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan integral tak tentu.
2. Mahasiswa dapat memahami pengertian integral tertentu beserta sifat-sifatnya.
3. Mahasiswa dapat memahami pengertian integral tak wajar.
4. Mahasiswamampu dan mahir menggunakan integral dalam berbagai aplikasi, seperti menghitung luas bidang datar, volume benda putar, panjang kurva, luas luasan putar, titik berat/pusat massa, dan momen inertia.

Silabus:

1. Integral tak tentu: pengertian, sifat-sifat, teknik-teknik pengintegralan.
2. Integral tertentu: pengertian, sifat-sifat, Teorema Fundamental Kalkulus, mengubah variabel. Integral tak wajar.
3. Beberapa contoh aplikasi integral tertentu: luas bidang datar, volume benda putar, panjang busur, luas luasan putar, pusat massa/titik berat, Teorema Pappus-Guldin, momen inersia, Teorema Sumbu Sejajar.

Buku acuan:

1. Abe Mizrahi and Michael Sullivan, 1990, *Calculus and Analytic Geometry,* Wadsworth
2. James Stewart, 1999, *Calculus,* 4th edition, Brooks/Cole Pub. Comp.
3. Robert A. Adam and Christopher Essex, 2010, *Calculus, A Complete Course*, Pearson.
4. Tim Pengajar Kalkulus, *Diktat Kuliah Kalkulus II,* FMIPA UGM.

MFF-1012 FISIKA DASAR II (3 SKS)

Prasyarat: Fisika Dasar I

Silabus:

1. Elektrostatika (Muatan Listrik dan Hukum Coulomb, Medan Listrik, Hukum Gauss, Kerja dan tenaga, Kapasitor dan kapasitansi)
2. Listrik dinamis (Arus listrik, Daya listrik, Alat ukur listrik, Rangkaian RC)
3. Kemagnetan statis (Medan magnet, Gaya magnet, Hukum Ampere, Induksi dan induktansi, Getaran elektromagnetik dan arus bolak-balik, Bahan-bahan magnetik)
4. Persamaan Maxwell (Hukum Gauss untuk medan magnetik, Induksi medan magnet, Arus Pergeseran, Magnetisasi, Persamaan Maxwell pada Bahan)
5. Gelombang Elektromagnetik (Transport energi dan vektor Poynting, Tekanan radiasi, Polarisasi, Prinsip optika geometris, Pemantulan dan pembiasan, Pemantulan sempurna, Polarisasi oleh pemantulan)
6. Optika Geometris (Pembentukan bayangan oleh pemantulan, Pembentukan bayangan oleh pembiasan, Alat-alat optis)
7. Optika Fisis (Cahaya sebagai gelombang, Interferensi cahaya, Difraksi cahaya)

8. Relativitas (Relativitas Galileo, Postulat Einstein)
9. Teori kuantum, Struktur materi (Sejarah konsep atom, Fisika atom)
10. Astrofisika dan kosmologi (Fisika bintang, Konsep alam semesta)
11. Fisika zat padat (sifat-sifat listrik benda padat, Semikonduktor, Dioda dan transistor)

Buku pegangan:

1. Halliday, D., Resnick, R and Walker, J., 2014, Fundamental of Physics, Fundamental of Physics Extended, tenth edition, John Wiley & Sons, Inc, USA.
2. Tipler, P.A., 2008, Physics for Scientists and Engineers, sixth edition, W. H. Freeman and Company, New York, USA
3. Raymond A. Serway, dan John Jewett, 2014, Physics for Scientists and Engineers, Brooks/Cole Cengage Learning, Singapore.

MII-1003 ALJABAR LINEAR FUNDAMENTAL (2 SKS)

Prasyarat: -

Silabus: Sistem persamaan linear dan solusinya, Eliminasi Gauss-Jordan (Operasi Baris Elementer), matriks dan operasi matriks, rank matriks, sifat-sifat operasi matriks; Invers matriks, matriks elementer dan metode mencari invers matriks; Jenis-jenis matriks, Determinan: menghitung determinan menggunakan reduksi baris, Sifat-sifat Determinan, Ekspansi kofaktor, Aturan Cramer. Vektor-vektor di Ruang Euclid, operasi vektor, norm, jarak dua vektor, hasil kali titik, proyeksi, hasil kali silang di R^3; Transformasi linear pada Ruang Euclid, sifat-sifat transformasi linear; Sub ruang, kombinasi linear, bebas linear, tak bebas linear, vektor pembangun, basis, dimensi, nilai eigen, vektor eigen, ruang karakteristik, diagonalisasi.

Buku acuan:

1. Howard Anton, and Chris Rorres, 2000, *Elementary Linear Algebra, Applications Version,* Eight Edition, John Wiley and Sons, Inc., New York.
2. Keith Nicholson, 2001, *Elementary Linear Algebra***,** McGraw-Hill Book Co., Singapore.
3. Indah Emilia Wijayanti, Sri Wahyuni, Yeni Susanti, 2015, *Dasar-Dasar Aljabar Linear dan Penggunaannya dalam Berbagai Bidang,* Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
4. David C. Lay, 2012*, Linear Algebra and Its Applications*, 4th Edition Linear Algebra and Its Applications, Addison Wesley. http://web.stanford.edu/class/nbio228-01/handouts/Linear%20Algebra_David%20Lay.pdf
5. Carl D. Meyer, 2000, Matrix Analysis and Applied Linear Algebra, SIAM http://saba.kntu.ac.ir/eecd/sedghizadeh/Ebooks/Matrix_Analysis.pdf

MII-1211 PEMROGRAMAN II (3 SKS)

Prasyarat: Pemrograman I

Matakuliah Pemrograman II merupakan lanjutan dari matakuliah Pemrograman I. Matakuliah ini memberikan pengetahuan dan ketrampilan kepada mahasiswa untuk melakukan analisa terhadap permasalahan, perancangan algoritma dan menentukan struktur data yang tepat agar program komputer yang dihasilkan terstruktur dan efisien. Pada matakuliah Pemrograman 2 ini, lebih menitik beratkan pada struktur datanya, yaitu membahas macam-macam struktur data baik yang linear maupun yang non-linear dan melihat kelebihan dan kekurangannya serta membahas contoh permasalahannaya, dan juga membahas paradigma pemrograman object oriented programming (OOP) yang merupakan paradigma pemrograman baru yang dikembangkan dari fasilitas tipe data turunan di dalam pemrograman terstruktur. OOP memberikan pendekatan dalam membuat desain dan pembangunan program lebih pada orientasi entitas riil yang dijumpai di dunia nyata.

Silabus:

1. Pengantar : Review Struktur data statis dan dinamis, Tipe data abstrak, linear linked list, Doubly linked list.
2. Struktur data Stack : Pengertian, implentasi dan contoh penggunaannya.
3. Struktur data Queue : Pengertian, implentasi dan contoh penggunaannya.
4. Struktur data non linear : Matriks, sparse matriks, multiple linked list.
5. Struktur data Tree : Pengertian dan terminologi, binary search tree, AVL tree dan Multiway Trees.
6. Pengantar OOP : Perkembangan kebutuhan, Sejarah Java, Contoh kasus OOP dan Prinsip dasar OOP.
7. Pengertian dan implementasi instance dalam Java : Definisi class, Definisi attribute dan method, Definisi instance/object.
8. Huffman koding : pengertian, kompresi data text dan implementasi.

9. Graphs : pengertian, representasi graf, DFS dan BFS.
10. Hashing : Hash table, fungsi hash, Collision resolution dan deletion.

Buku acuan:

1. Data Structures and Algorithms in Java, 2008, Third Edition oleh Adam Drozdek, ISBN 0-534-49252-5
2. The C Programming Language, 2nd Edition oleh Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, ISBN-13: 978-0131103627.

MII-1212 PRAKTIKUM PEMROGRAMAN II (1 SKS)

Prasyarat: Pemrograman II*

MII-1213 MATEMATIKA DISKRIT (3 SKS)

Prasyarat: Logika Informatika

Dalam mata kuliah ini, beberapa konsep dasar matematika diskrit yang dibutuhkan dalam bidang ilmu komputer diberikan kepada mahasiswa. Konsep- konsep dasar tersebut meliputi penalaran matematika, struktur-struktur diskrit, pemikiran algoritmis, dan aplikasi dan pemodelan struktur diskrit yang akan dibutuhkan oleh mahasiswa untuk pemahaman algoritma, pemrograman, dan struktur data.

Silabus:

1. Teknik pembuktian (proposisi, pembuktian dengan aksioma, counterexample, bukti dengan kontradiksi, bukti dengan analisis kasus, prinsip well-ordering).
2. Himpunan, barisan, dan fungsi (diagram Venn, operasi-operasi himpunan, product cartesius, power set, kardinalitas, barisan, pembentukan barisan dari himpunan, jenis-jenis fungsi, fungsi invers, komposisi, barisan, jumlahan)
3. Induksi matematika (induksi sederhana, langkah-langkah induksi, induksi kuat).
4. Pengantar ke teori bilangan (keterbagian, faktor persekutuan terbesar, teorema fundamental teori bilangan, aritmetika modular, aritmetika pada sembarang modulus, contoh aplikasi teori bilangan pada algoritma kriptografi RSA).
5. Graf (pengantar ke teori graf, graf tidak berarah, isomorfisme, keterhubungan pada graf, pewarnaan pada graf, graf planar, Hall's Marriage Theorem, pohon, penelusuran pada pohon, spanning tree, graf berarah dan sifat-sifatnya, graf berarah acyclic, topological sorting, Lemma Dilworth).
6. Relasi dan partial order (relasi biner, hubungan antara relasi biner dan fungsi, relasi ekuivalensi, partisi, relasi biner dan graf berarah).
7. Jumlahan, perkalian dan asymptotics (jumlahan dan bentuk-bentuk penyelesaiannya, barisan geometri, jumlahan geometri, jumlahan geometris tak hingga, metode integral, penggunaan metode integral untuk menemukan bentuk closed-form, bentuk double sums, pendekatan Stirling, dan notasi asymptotics dan penggunaannya).
8. Rekurensi (bentuk umum, Towers of Hanoi, pembentukan dan penyelesaian rekurensi (merge sort), bentuk rekurensi linier, bentuk rekurensi divide-and-conquer).
9. Sistem aljabar (operasi asosiatif, semi-grup, monoid, invers, grup, grup abelian, sub-grup, grup siklik, koset, grup permutasi, teorema burnside, ring, integral domain, field, finite field).

Buku acuan:

1. Lehman, E., Leighton, F.T., Meyer, A.R., 2015, Mathematics for Computer Science. http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-042j-mathematics- for-computer-science-fall-2010/readings/MIT6_042JF10_notes.pdf
2. Rosen, K.H., Discrete Mathematics and its Applications, 7th Edition, McGraw-Hill, 2011.
3. Judson, T.W., Abstract Algebra: Theory and Applications, 2015th Edition, Orthogonal Publishing L3C, 2015. http://abstract.ups.edu/download/aata-20150812.pdf

MII-1811 SISTEM DIGITAL (2 SKS)

Prasyarat: Logika Informatika

Kuliah ini menyajikan pembahasan mengenai bagaimana rangkaian-rangkaian logika digunakan untuk membangun komputer, termasuk juga mengenai mesin terhingga, memori, struktur aritmatika, sistem komputer dan mikrokomputer.

Silabus:

1. Aljabar Boolean, dualitas, hukum-hukum ekuivalensi
2. Rangkaian logika kombinasional, peta Karnaugh
3. Rangkaian logika sekuensial, flip-flop, latch, register
4. Mesin keadaan terhingga dan sinkronisasi
5. Memori, penghitung, dan pewaktuan
6. Struktur-struktur aritmatika
7. Logika transfer register
8. Rangkaian logika kendali dan perancangan prosesor
9. Sistem komputer dan mikrokomputer

Buku acuan:

1. Digital Logic and Computer Design, Morris Mano
2. Katz, Randy, and Gaetano Borriello. Contemporary Logic Design. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2004. ISBN: 9780201308570.
3. Palnitkar, Samir. Verilog® HDL. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2003. ISBN: 9780130449115

MII-1001 BAHASA INGGRIS (3 SKS)

Prasyarat: -

Silabus:

1. Meningkatkan kemampuan berbahasa Inggris melalui latihan-latihan *reading and pronunciation*
2. Membenahi *grammar*
3. Memperkaya *vocabulary* dan memahami *idioms* dan *usage*

MII-2601 MIKROPROSESOR (2 SKS)

Prasyarat: -

Kuliah ini berfokus pada prinsip dan praktek design embedded systems modern. Pembahasan akan difokuskan pada arsitektur komputer di luar CPU, dasr dari interface hardware/software interface, teknik-teknik sensing dan pengendalian dunia nyata dan topik-topik lain. Kuliah ini juga memperkenalkan teknik pemrograman mikroprosesor. Meskipun kuliah ini tidak disertai dengan praktikum, namun perkuliahan disertai dengan tugas-tugas pemrograman dan pengembangn embedded system pengganti praktikum. Sistem yang akan digunakan adalah ARM Cortex-M3, Actel FPGAs, dan beberapa hardware pendukung lain.

Silabus:

1. Introduction, Architecture.
2. Architecture, Assembly.
3. ISA, Assembly, Toolchains.
4. Memory and I/O Architecture.
5. Memory/Peripheral Bus: AMBAI/O.
6. Memory-Mapped Peripherals.
7. Interrupts, ARM NVIC.
8. Timers.
9. Memory Technologies.
10. Serial busses: UART, SPI, and I2C.
11. ADCs/DACs.
12. Wireless Communications.
13. PCB Design and Fabrication.
14. ARM Cortex-M0 and LPCXpresso.

Buku acuan:

1. David A. Patterson and John L. Hennessy: Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface, 4th Edition (ARM Edition), Morgan Kaufmann, 2008. ISBN 0123744938, 978-0123744937.
2. Jean-Loup Baer: Distributed Algorithms: Microprocessor Architecture: From Simple Pipelines to Chip Multiprocessors, 1st Edition, Cambridge University Press, 2009. ISBN: 0521769922, 978-0521769921.
3. Ronald J. Tocci and Frank J. Ambrosio: Microprocessors and Microcomputers: Hardware and Software (6th Edition) 6th Edition, Prentice Hall, 2002. ISBN: 0130609048, 978-0130609045.

MIE-2603 ORGANISASI DAN ARSITEKTUR KOMPUTER (3 SKS)

Prasyarat: Mikroprosesor*

Matakuliah organisasi dan arsitektur komputer mempelajari perkembangan organisasi dan arsitektur komputer, seperti CPU, unit kendali, memori, input/output, juga termasuk menpelajari tentang desain perangkat keras berbagai model dari mikro sampai super komputer.

Silabus:

1. Pengantar kuliah. Organisasi dan arsitektur komputer, struktur dan fungsi.
2. Evolusi komputer dan kinerja. Mengenal sejarah dan perkembangan komputer. Desain arsitektur komputer. Arsitektur Von Neumann. Kinerja komputer.
3. Central Processing Unit (CPU). Instruksi-instruksi, operand dan operator, pengalamatan. Bahasa assembler.
4. Unit kendali. Operasi unit kendali, sistem bus tunggal. Sistem kendali mikro.
5. Manajemen memori. Memori tembolok (cache), memori internal, memori eksternal. Memori virtual, alokasi, segmentasi, paging, maping.
6. Manajemen Input/Output. Perangkat masukan keluaran. Sistem interupsi, Direct Memory Access (DMA), Antarmuka perangkat bantu. Pinsip kerja perangkat masukan keluaran, keyboard, layar, pinter.
7. Komputer Aritmatika. Unit aritmatika logika (ALU), representasi bilangan dan aritmatika (integer, floating-point).
8. Pengenalan komputer parallel. pipeline instruksi. multiprosesor dan superkomputer. Sistem multiprosesor closely dan Loosely coupled.

Buku acuan:

1. Patterson., D.A., Hennessy., J.L., Computer Organization and Design, Fifth Edition: The Hardware/Software Interface (The Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design), Morgan Kaufmann, 2013. ISBN-10 0124077269, ISBN-13 978-0124077263.
2. Stallings, W., Computer Organization and Architecture: Designing for Performance, Prentice Hall, 2009, ISBN-10: 0136073735, ISBN-13: 978-0136073734.
3. Tanenbaum, Structured Computer Organization (6th Edition), Pearson, 2012, ISBN-10: 0132916525, ISBN-13: 978-0132916523

MII-2501 BASIS DATA (3 SKS)

Prasyarat: Matematika Diskrit

Basis Data merupakan kumpulan data yang berupa informasi. Tujuan kuliah ini adalah memberikan pemahaman konsep basis data kepada mahasiswa yang meliputi proses desain dan implementasi basis data. Beberapa materi yang akan dibahas didalam kuliah ini diantaranya konsep dasar basis data, pemodelan basis data, aljabar relational, Bahasa SQL (Structure Query Language) dan perkembangan terkini pengelolaan data elektronik.

Silabus:

1. Pengenalan Konsep DBMS
2. Data modeling : Model data relasional, data terdistribusi
3. Database design: ER Diagram, konsep data relational
4. Konsep Aljabar Relational
5. Query languages
6. Storage and indexing
7. Query processing
8. Transaction processing
9. Recovery

Buku acuan:

10. Silberschatz, A., Korth,H.F. and Sudarshan, Database System Concepts, 6th Edition, McGraw-Hill, 2010.
11. Ramakrishnan, R.andGehrke, J., Database Management Systems, 3rd Edition, McGraw- Hill, 2003

MII-2502 PRAKTIKUM BASIS DATA (1 sks)

Prasyarat: Basis Data*

MII-2201 ANALISIS ALGORITMA DAN KOMPLEKSITAS (3 SKS)

Prasyarat: Matematika Diskrit

Dalam matakuliah Analisis Algoritma dan Kompleksitas, mahasiswa akan diperkenalkan kepada teori algoritma secara umum, teknik-teknik untuk menganalisis dan menentukan kompleksitas algoritma, serta memberikan teknik dasar untuk mendesain algoritma yaitu devide and conquer beserta analisis algoritmanya. Beberapa algoritma efisien juga diperkenalkan, disertai dengan analisisnya dan terakhir diberikan teori kompleksitas.

Silabus:

1. Pengenalan analisis algoritma.
2. Asymptotic notations.
3. Rekurensi.
4. Devide and Conquer : maximum dan minimum, perkalian bilangan bulat, Quicksort.
5. Heapsort .
6. Sorting dengan waktu linier dan Order Statistics.
7. Analisis probabilistic dan algoritma random.
8. Amortized Analysis.
9. Teori Kompleksitas: seberapa cepat kita dapat mengkomputasikan.
10. Teori Dasar Kompleksitas (termasuk complexity measures—time complexity, P and NP, SAT, poly-time reducibility, probabilistic classes, khususnya RP and BPP, NP-completeness, Cook-Levin theorem).
11. Teori Kompleksitas Klasik (termasuk structure of NP and co-NP, PSPACE, TQBF, Savitch's theorem, Games, Generalized Geography, L and NL, NL=coNL, Oracles, alternating time and space and the polynomial hierarchy, BPP).

Buku acuan:

1. Thomas H Cormen, et.al, Introduction to Algorithms, 2nd Edition. MIT Press/McGraw-Hill, 2001
2. Dasgupta, Sanjoy, Christos Papadimitriou, and Umesh Vazirani. *Algorithms*. McGraw-Hill, 2006. ISBN: 9780073523408.
3. Ingo Wegener. Complexity Theory: Exploring the Limits of Efficient Algorithms, Springer, 2005.

MII-2203 PROBABILITAS DAN PROSES STOKASTIKA (3 SKS)

Prasyarat: Matematika Diskrit

Kuliah ini menyediakan fondasi teoritis dan aplikatif untuk probabilitas dan proses stokastik. Kuliah ini juga memberikan pemahaman tentang teknik-teknik matematika dan teknik-teknik pemodelan yang berhubungan proses random dalam berbagai bidang aplikasi. Topik yang dibahas termasuk model probabilitas, variable random diskrit dan kontinu, proses-proses stokastik, Laws of Large Numbers dan inferensi.

Silabus:

1. Probability Models and Axioms Conditioning and Bayes' Rule Independence.
2. Discrete Random Variables: Probability Mass Functions, Expectations, Discrete Random Variable Examples, Joint PMFs.
3. Continuous Random Variables: Multiple Continuous Random Variables, Continuous Bayes' Rule.
4. Derived Distributions; Convolution; Covariance and Correlation.
5. Iterated Expectations; Sum of a Random Number of Random Variables.
6. Bernoulli Process.
7. Poisson Process.
8. Markov Chains.
9. Weak Law of Large Numbers.
10. Central Limit Theorem.
11. Bayesian Statistical Inference.
12. Classical Inference.

Buku acuan:

1. Dimitri P. Bertsekas and John N. Tsitsiklis: Introduction to Probability, 2nd Edition, Athena Scientific, 2008. ISBN 188652923X, 978-1886529236.
2. Athanasios Papoulis and S. Unnikrishna Pillai: Probability, Random Variables and Stochastic Processes, 4th Edition, McGraw-Hill, 2002. ISBN: 0071226613, 978-0071226615.
3. Sheldon M. Ross: Distributed Algorithms: Introduction to Probability Models, Eleventh Edition, Academic Press, 2013. ISBN: 0124079482, 978-0124079489.

MII-2205 BAHASA DAN OTOMATA (3 SKS)

Prasyarat: Matematika Diskrit

Dalam mata kuliah ini, ide-ide pokok dari teori ilmu komputer diperkenalkan kepada mahasiswa. Silabus pada mata kuliah ini meliputi bahasa reguler, yang terdiri dari pembahasan tentang *finite automata* dan ekspresi reguler, *context-free language*, yang meliputi pembahasan tentang *context free grammars* dan *pushdown automata*, mesin Turing, serta komputabilitas dan hubungannya dengan mesin Turing.

Silabus:

1. Grammar, bahasa, otomata (string dan bahasa, beberapa term dasar, operasi bahasa dasar, grammar, grammar ekuivalen, Chomsky Hierarchy of Grammars, otomata).
2. Finite Automata (deskripsi, deterministic finite automata (DFA), Transition Graph, bahasa dan DFA, bahasa regular, non-deterministic finite automata (NFA), bahasa NFA, epsilon-NFA, ekuivalensi DFA dan NFA, konversi dari NFA ke DFA).
3. Bahasa reguler dan grammar reguler (ekspresi reguler, definisi formal ekspresi reguler, bahasa reguler, ekuivalensi dua ekspresi reguler, koneksi antara bahasa reguler dan ekspresi reguler, grammar reguler, right-linear grammar, left-linear grammar, ekuivalensi antara bahasa reguler dan grammar reguler, aljabar ekspresi reguler, closure properties dari bahasa reguler, closure berkaitan dengan operasi himpunan, closure berkaitan dengan operasi lain, mengidentifikasi bahasa non-reguler, pumping lemma untuk bahasa reguler).
4. Context-free grammars (CFG) (deskripsi, leftmost derivation dan rightmost derivation, derivation trees, partial derivation trees, parsing, ambiguitas, simple grammar, penyederhanaan CFG, aturan substitusi).
5. Pushdown Automata (deskripsi, jenis-jenis, bahasa pushdown automata, Non-deterministic pushdown automata (NPDA), konfigurasi, NPDA dan context-free languages (CFL), CFG untuk pushdown automata, kesetaraan antara CFG dan push-down automata, menyederhanakan grammar, deterministic pushdown automata, deterministic CFL, grammar untuk determinisitc CFL, bentuk-bentuk normal, Chomsky normal form, Graibach normal form, pumping lemma untuk CFL).
6. Mesin Turing dan komputabilitas (model mesin Turing standard, representasi mesin Turing, jenis-jenis mesin Turing, cara memprogram, peningkatan kemampuan, hubungan mesin Turing dengan komputer, bahasa yang bisa diterima oleh mesin Turing, mesin Turing sebagai transducers, Church-Turing thesis, mendisain mesin Turing, model-model lain mesin Turing, multitrack turing machines, two-way Turing machines, mesin Turing universal, deterministic Turing machines, nondeterministic Turing machines).
7. Komputabilitas (decidabilitas) (komputabilitas, hubungan komputabilitas dengan mesin Turing, undecidability, bahasa rekursif, bahasa rekursif enumerable, bahasa non-rekursif, bahasa non-recursively enumerable).

Buku acuan:

1. Hopcroft, J.E., Motwani, R., and Ullman, J.D., Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, 3rd Edition, Addison Wesley, 2006.

MII-2207 GRAFIKA KOMPUTER (3 SKS)

Prasyarat: Kalkulus II, Aljabar Linear Fundamental

Matakuliah ini memberikan pengenalan terhadap algoritma grafika komputer, dimulai dari graphic pipeline, grafika primitif, transformasi, grafika 2D, grafika 3D, ray casting, ray rendering dan ray tracing dan animasi.

Silabus:

1. Introduction, graphical system, raster, pixel
2. Graphics Pipeline and Rasterization
3. Primitive graphics : dot, line, polygone, Bezier Curves and Splines
4. Curves Properties and Conversion, Surface Representation
5. Coordinates and Transformations, Hierarchical Modeling
6. 2D graphics : transformation, windows to view port, clipping, zooming
7. 3D graphics
8. Color, Shading and Material Appearance, Texture Mapping and Shaders
9. Ray Casting and Rendering, Ray Tracing
10. Basics of Computer Animation—Skinning/Enveloping
11. Particle Systems and ODE, Mass Spring Modeling
12. Implicit Integration, Collision Detection and Response

Buku acuan:

1. Watt, Alan. 3D Computer Graphics. Addison-Wesley, 1999. ISBN: 9780201398557.
2. Buss, Samuel R. 3D Computer Graphics: A Mathematical Introduction with OpenGL. 2003. ISBN: 9780521821032.
3. Akenine-Moller, Tomas, Eric Haines and Naty Hoffman. Real-Time Rendering. 3rd ed. A K Peters/CRC Press, 2008. ISBN: 9781568814247.
4. Shirley, Peter, Michael Ashikhmin, Steve Marschner. Fundamentals of Computer Graphics. 3rd ed. A K Peters/CRC Press, 2009. ISBN: 9781568814698.

MMM-2301 PERSAMAAN DIFERENSIAL ELEMENTER (3 SKS)

Prasyarat: Kalkulus II*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu menyelesaikan persamaan-persamaan diferensial biasa beserta masalah syarat awalnya.
2. Mahasiswa mampu menyelesaikan sistem linear beserta masalah syarat awalnya.
3. Mahasiswa dapat melakukan studi lanjut tentang persamaan diferensial.

Silabus:

Pendahuluan: Motivasi munculnya persamaan diferensial dari beberapa masalah nyata. Pengertian persamaan diferensial dan penyelesaiannya. Persamaan diferensial order satu: persamaan diferensial separabel, persamaan diferensial eksak dan faktor integral. Persamaan diferensial linear order dua atau lebih, persamaan tereduksi dan persamaan lengkap beserta penyelesaiannya dengan metode koefisien tak tentu, metode variasi parameter, metode operator diferensial, persamaan Cauchy-Euler. Penyelesaian dengan deret. Sistem persamaan diferensial dan penyelesaiannya. Transformasi Laplace dan aplikasinya untuk menyelesaikan persamaan diferensial. Aplikasi sederhana persamaan diferensial.

Buku acuan:

1. Shepley L. Ross, *Differential Equations*, 1984, J. Wiley, New York.
2. William E. Boyce, and Richard C. DiPrima, *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*, 1992, J.Wiley, New York.
3. Robert L. Borelli, and Coutney S. Coleman, Differential Equations: A modeling perspective, Preliminary Edition, John Wiley & Sons, 1996, New York.

MII-2602 JARINGAN KOMPUTER (3 SKS)

Prasyarat: Matematika Diskrit

Matakuliah Jaringan komputer merupakan matakuliah dasar dalam bidang komunikasi data digital, khususnya komunikasi data antar komputer. Setelah menyelesaikan matakuliah ini, mahasiswa menjadi paham akan manfaat dan peranan jaringan komputer dalam pekembangan teknologi informasi, mempunyai kompetensi keilmuan dalam bidang Jaringan Komputer serta mempunyai visi pengembangan diri yang lebih luas.

Silabus:

1. Pengantar perkuliahan. Dasar-dasar komunikasi dan komunikasi data. Komponen komunikasi data.
2. Jaringan komputer dan Internet. Model-model Jaringan komputer.
3. Layer aplikasi. Prinsip dan protokol aplikasi jaringan. HTTP, Email, Sistem Penamaan Domain (DNS)
4. Layer Presentasi dan layer sesi. Konsep Three-way-handshake.
5. Layer Transportasi. Jaringan reliable dan unreliable.
6. Aplikasi jaringan, socket programming.
7. Layer Network, Internet Protokol (IP), unicast, anycast, broadcast, routing, subneting.
8. Layer Data Link, topologi jaringan logika, manajemen konflik/tabrakan.
9. Layer fisik, topologi jaringan fisi, perangkat jaringan, ethernet.
10. Jaringan nirkabel, bergerak dan multimedia.
11. Manajemen jaringan. SNMP, model manajemen jaringan.

Buku acuan:

1. Kurose,J.F., Ross,K.W., Computer Networking: A Top-Down Approach, 6/E, Pearson, 2012/2013, ISBN-10: 0132856204, ISBN-13: 9780132856201.

2. Tanenbaum, A.S., Computer Networks (5th Edition), Pearseon, 2010, ISBN-10: 0132126958, ISBN-13: 978-0132126953

MII-2652 PRAKTIKUM JARINGAN KOMPUTER (1 SKS)
Prasyarat: Jaringan Komputer*

MII-2611 SISTEM PENGOPERASIAN (3 SKS)

Prasyarat: Organisasi dan Arsitektur Komputer

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pengenalan Sistem Pengeoperasian (OS). Memaparkan bagaimana sistem pengoperasian bekerja dan memberikan fasilitas maupun layanan bagi programmer sehingga program bisa berjalan di mesin komputer, bagaimana layanan interaksi antara pengguna dengan mesin komputer. Materi yang akan diberikan meliputi mulai dair manajemen proses, konkurensi, manajemen memori, majemen file;hingga sistem virtual dan sistem operasi embeded, android.

Silabus:

1. Sistem operasi modern, perkembangan sistem operasi. pengembangan sistem operasi, sistem operasi piranti bergerak, virtualisasi.
2. Manajemen proses. Prinsip-prinsip proses, proses dan tread, multi treading, manajemen proses dan tread. penjadwalan proses, algoritma-algoritma penjadwalan, penjadwalan real-time.
3. Konkurensi. Masalah konkurensi proses dan tread, prinsip sinkronisasi dan Mutual Exclusion. Masalah produsen-konsumen, manajemen deadlock, starvation.
4. Manajemen Memori. Alokasi memori, segmentasi, paging, mapping, relokasi memori. Memori virtual. Manajemen memori berbagai sistem operasi modern. .
5. Manajemen masukan keluaran. perangkat masukan keluaran, penjadwalan dan interupsi, buffering, cache.
6. Manajemen file. Sistem penamaan, organisasi sistem file, bloking, sharing, permission, manajemen penyimpanan.
7. Virtualisasi.
8. Trend sistem operasi terkini. Sistem operasi embeded, Android, TinyOS.

Buku acuan:

1. Stallings. W, Operating System: Internals and Design Principles, Prentice Hall, 2014, ISBN-10: 0133805913, ISBN-13: 9780133805918
2. Silberschatz. A, Galvin., P.B., Gagne. G., Operating System Concepts, John Wiley & Sons, 2012, ISBN 978-1-118-06333-0

MII-2612 PRAKTIKUM SISTEM PENGOPERASIAN (1 SKS)

Prasyarat: Sistem Pengoperasian*

MII-2211 ALGORITMA LANJUT (3 SKS)

Prasyarat: Analisis Algoritma dan Kompleksitas

Matakuliah Algoritma Algoritma Lanjut merupakan kelanjutan dari matakuliah Analisis Algoritma dan Kompleksitas. Dalam matakuliah ini, mahasiswa akan diperkenalkan kepada beberapa struktur data lanjut yang membutuhkan teknik analisis dan desain yang lebih rumit. Di samping itu, mahasiswa juga akan diperkenalkan kepada algoritma-algoritma yang menyangkut teori graf dan network flow. Kemudian di bagian akhir dari matakuliah ini, mahasiswa akan diberi topik-topik khusus yang bersifat lanjut dan mendalam. Topik-topik khusus yang dimaksud mencakup algoritma-algoritma modern dan mutakir yang banyak digunakan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang mempunyai tingkat kompleksitas tinggi.

Silabus:

1. Teknik-teknik perancangan algoritma :Dynamic Programming, Greedy Algorithms
2. Minimum spanning trees
3. Fast Fourier transform
4. Shortest paths
5. Network flow
6. Interlude: problem solving
7. van Emde Boas data structure
8. Disjoint-set data structures
9. Sublinear-time algorithms
10. Clustering
11. Derandomization
12. Computational geometry

Buku acuan:

1. Dasgupta, Sanjoy, Christos Papadimitriou, and Umesh Vazirani. *Algorithms*. McGraw-Hill, 2006. ISBN: 9780073523408.
2. Kleinberg, Jon, and Eva Tardos. *Algorithm Design*. Addison-Wesley, 2005. ISBN: 9780321295354.

MII-2213 METODE NUMERIK (2 SKS)

Prasyarat: Persamaan Diferensial Elementer*, Aljabar Linear Fundamental

Dalam matakuliah ini, berbagai macam metode untuk penyelesaian secara numerik berbagai macam permasalahan matematika diperkenalkan. Topik yang dibahas meliputi *error*, sistem persamaan linier, persamaan non-linier, interpolasi, diferensiasi dan integrasi numerik, dan persamaan diferensial.

Silabus:

1. Galat (aritmetika floating point, definisi dan sumber *error*, *truncation* dan *round-off*, propagasi *error*, stabilitas, konvergensi).
2. Penyelesaian persamaan non-linier (deskripsi masalah pencarian akar, metode fixed-point, metode iteratif, metode Bisection, metode Newton, metode Secant, Metode Muller, ekstrapolasi Aitken untuk deret konvergen linier, algoritma Brent, metode Newton untuk sistem persamaan non-linier).
3. Penyelesaian numerik untuk sistem persamaan linier (eliminasi Gauss, pivoting dan scaling pada eliminasi Gauss, metode koreksi residual, metode iterasi, penyelesaian numerik untuk persamaan Poisson, metode conjugate gradient, permasalahan eigenvalue, metode power, metode QR, iterasi invers, penyelesaian least squares untuk sistem linier).
4. Interpolasi (deret Taylor, definisi, divided differences, interpolasi Newton, interpolasi Lagrange, error pada interpolasi polinomial, interpolasi Chebyshev, interpolasi Hermite, interpolasi Spline).
5. *Approximations* (teorema Weierstrass, teorema Taylor, least-squares approximations, minimax approximation, near-minimax approximations).
6. Diferensiasi numerik (konsep dasar, diferensiasi dengan interpolasi, ekstrapolasi Richardson) .
7. Integrasi numerik (konsep dasar, aturan trapezoidal, aturan Simpson, formula integrasi Newton-Cotes, Gaussian Quadrature, integrasi numerik otomatis, integrasi Romberg).
8. Metode numerik untuk persamaan diferensial (metode Euler, metode multi-step, metode midpoint, metode trapezoidal, stiff differential equations dan metode lines, metode runge-kutta dan single-step, metode *undetermined coefficients*, *boundary value problems*).

Buku acuan:

1. Atkinson, K.E. An Introduction to Numerical Analysis. 2nd edition. John Wiley & Sons, 1989.
2. Greenbaum A., Chartier, T.P. Numerical Methods: Design, Analysis and Computer Implementation of Algorithms. Princeton University Press, 2012.

MII-2215 SINYAL DAN SISTEM (2 SKS)

Prasyarat: Kalkulus II*

Kuliah ini menyajikan pembahasan mengenai sinyal waktu diskret dan sinyal waktu kontinyu; transformasi-transformasi sinyal seperti fourier, laplace, Z, modulasi; dan analisa sistem *time-invariant* linear.

Silabus:

1. Pengantar sinyal: sinyal waktu diskret, sinyal waktu kontinyu, sinyal sinusoid, sinyal eksponensial kompleks, properti-properti periodisitas
2. Pengantar sistem: sistem dan properti-properti sistem, interkoneksi sistem, sinyal dan impuls
3. Sistem *time-invariant* linear (LTI): konvolusi, properti-properti sistem LTI, fungsi-fungsi singularitas
4. Sistem, persamaan beda, dan persamaan diferensial
5. Sinyal, deret Fourier, transformasi Fourier, dan transforasi Fourier diskret
6. Properti-properti transformasi Fourier: konvolusi, modulasi, dualitas, respon impuls
7. Filter-filter frequency-selective
8. Modulasi: modulasi amplitudo, modulasi frekuensi, frequency-division multiplexing, time-division multiplexing
9. Sinyal, *sampling*, rekonstruksi dan interpolasi
10. Transformasi Laplace dan Z
11. Properti-properti transformasi Laplace dan Z
12. Analisis sistem menggunakan transformasi Laplace dan Z, sistem *first-order* dan *second-order*

Buku acuan:

1. Oppenheim, Alan V., and A. S. Willsky. Signals and Systems. Prentice Hall, 1982. ISBN: 9780138097318.

MII-2411 INTELIGENSIA BUATAN (3 SKS)

Prasyarat: Kalkulus II

Tujuan dan target utama dari kuliah ini adalah menjadikan mahasiswa memiliki atau memahani teknik-teknik dan topik-topik dasar dari kecerdasan buatan melalui penjelasan perkuliahan, studi kasus dan solusi persoalan baik secara konseptual maupun eksperimental. Fokus utama dari perkuliahan inteligensia buatan meliputi pengertian kecerdasan buatan, pendekatan kecerdasan dari perpektif agen cerdas, eksplorasi isu-isu representasi pengetahuan dan cara penalarannya. berbagai topik, seperti pecarian heuristik dan optimal, logika dan penalaran probabilistik, teori permainan, pembelajaran, dan persepsi. Teknik dan pendekatan kecerdasan lebih lanjut akan dipilih dan diberikan dari berbagai area seperti robotika, komputer vision, pengolahan bahasa alami, dan philosopi dari pemikiran.

Silabus:

1. Pendahuluan. Overview dari Inteligensia Buatan, Contoh sistem cerdas, Kecerdasan berbasis agen-agen
2. Penyelesaian masalah. Penyelesaian masalah dengan pendekatan pencarian; Medode-metode pencarian seperti uninformed search; informed search, A* search, local search, hill climbing, simulated annealing
3. Pengetahuan dan penalaran. Pembentukan pengetahuan, Inferensi dalam logika order pertama, sistem penalaran logical
4. Beraksi/akting secara logika. Prinsip planning dan beraksi/akting, Planning secara praktis
5. Pengetahuan dan penalaran takmenentu. Pengertian/konsep takmenentu/uncertainly, sistem penalaran probabilitas, pembuatan keputusan sederhana
6. Pembelajaran. Pembelajaran berdasarkan observasi, pembelajaran jaringan neural, belief network, pembelajaran reinforcemen
7. Komunikasi, persepsi. Pengolahan bahasa alami, mesin penterjemah, persepsi, robotika, komunikasi pada agen cerdas

Buku acuan:

1. Norvig & Russell, Artificial Intelligence: A Modern Approach, 3rd Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J., 2010, ISBN-10: 0136042597, ISBN-13: 978-0136042594.

UNU-3000 KEWARGANEGARAAN (2 SKS)

Prasyarat: -

MII-3501 PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK (3 SKS)

Prasyarat: Basis Data, Pemrograman II

Perangkat lunak adalah sebuah produk bisnis yang memerlukan suatu pendekatan rekayasa untuk membuatnya seperti dari pembuatan produk komersial. Kuliah ini dibahas perlunya metodologi pengembangan perangkat lunak, model-model pengembangan perangkat lunak, prinsip dan pemodelan analisis perangkat lunak, konsep desain perangkat lunak, desain struktur data, desain arsitektur, desain antarmuka, desain prosedur dan testing perangkat lunak. Disamping pendekatan konvensional, seperti model/metode waterfall, prototip, spiral, juga dibahas motode-metode pengembangan perangkat lunak secara modern, seperti metode Angile, metode obyek oriented. Manajemen pengelolaan proyek pengembangan perangkat lunak akan dibicarakan secara singkat.

Silabus:

1. Overview materi dan goal perkuliahan. Perangkat lunak sebagai produk; model process perangkat lunak, Jenis-jenis perangkat lunak, contoh aplikasinya dan peran perangkata lunak, Karakteristik perangkat lunak.
2. Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak. Siklus perangkat lunak, Metode pengembangan perangkat lunak konvensional, Metode Agile, The Unified Process (UP), Kelebihan dan kekurangan metode-metode pengembangan perangkat lunak, prinsip manajemen pengembangan suatu perangkat lunak.
3. Konsep dan prinsip analisis. Analisis dan spesifikasi kebutuhan, Proses bisnis dan penentuan kebutuhan perangkat lunak, Prinsip analisis, Spesifikasi perangkat lunak.
4. Pemodelan proses dan mekanisme analisis. Pemodelan data, ERD, Pemodelan fungsional dan aliran informasi, Pemodelan sifat/prilaku sistem, Mekanisme analisa terstruktur
5. Perancangan Perangkat Lunak. Prinsip/konsep perancangan, Perancangan modular.
6. Desain arsitektur sistem dan data. Arsitektur perangkat lunak, style arsitektur, Desain database, Pemetaan kebutuhan perangkat lunak ke arsitektur.

7. Desain antarmuka pemakai. Aturan/kriteria antar muka secara umum, Desain antamuka pemakai, Pemodelan dan analisis task, Tahapana/aktifitas desain antarmuka, contoh implementasi
8. Konsep dasar rekayasa perangkat lunak berorientasi objek. Pendekatan pengembangan perangkat lunak berbasis Obyek, Proses bisnis dan scenario, Analisis kebutuhan berorientasi objek, uses case diagram, class diagram
9. Perancangan perangkat lunak berorientasi Obyek. UML, Prinsip-prinsip dari disain berorientasi objek, interaction diagram, contoh program aplikasi berorientasi Obyek, Testing berorientrasi objek.
10. Desain pada aras komponen. Notasi rancangan grafis, Notasi rancangan tabular, Desain bahasa program, Perbandingan notasi desain.
11. Teknik pengujian perangkat lunak. Dasar-dasar pengujian perangkat lunak, Desain tes menggunakan kasus, Pengujian kotak-putih, Pengujian alur pokok, Pengujian struktur kendali, Pengujian kotak hitam.
12. Strategi pengujian perangkat lunak. Pendekatan strategis pengujian perangkat lunak, Pengujian unit dan terintegrasi, Verifikasi dan Validasi, Pengujian sistem, Debugging.

Buku acuan:

1. Ian Sommerville, Software Engineering, 10th Edition, Addison-Wesley, 2016. ISBN-10: 0133943038, ISBN-13: 9780133943030.
2. Roger S. Pressman, Software Engineering: a Practitioner's Approach, 8th, McGraw-Hill Higher Education, 2014. ISBN-10: 0078022126, ISBN-13: 978-0078022128

MII-3502 PRAKTIKUM PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK (3 SKS)

Prasyarat: Pengembangan Perangkat Lunak*

MII-3601 KRIPTOGRAFI DAN KEAMANAN JARINGAN (3 SKS)

Prasyarat: Matematika Diskrit, Jaringan Komputer

Kriptografi memberikan pengenalan pada prinsip dasar kriptografi khususnya krifotgrafi digital. Kriptografi simetris dan asimetris, enkripsi kunci publik, tanda tangan digital.Keamanan jaringan diberikan berupa konsep dasar pengamanan jaringan dan informasi. Mengenal jenis dan tipe serangan dan penangananya. Penerapan kriptografi dalam pengamanan data dan informasi.

Silabus:

1. Pengantar kuliah, keamanan informasi dan komunikasi. Pengantar kriftografi, algoritma-algoritma klasik.
2. fungsi hash, enkripsi simestris Algoritma Faistel dan non faistel
3. Algoritma asimetris. RSA, Diffie Hellman, Ellective curve
4. Hash dan algoritma-algoritma hash
5. Distribusi kunci enkripsi, enkripsi kunci-publik.
6. Tanda tangan digital.
7. Isu konfidensial, itegritas dan privasi
8. Masalah otentikasi dan otorisasi sistem dan pengguna.
9. Serangan-serangan terhadap data dan privasi, pabrikasi, penyadapan, pemalsuan, virus, spyware, worm
10. Keamanan sistem dan jaringan, serangan terhadap sistem dan jaringan, Spam, phishing, botnets, denial of service, firewall, bastian host, DMZ.
11. Prinsip dasar keamanan web, keamanan aplikasi web, keamanan konten, manajemen sesi.
12. Keamanan jaringan nirkabel dan bergerak.

Buku acuan:

1. Kaufman, Network Security (2nd edition), Perlman, and Speciner. ISBN 0130460192.

MII-3003 METODOLOGI PENELITIAN (2 SKS)

Prasyarat: minimal 60 sks

Matakuliah ini memberikan pengantar mengenai metode riset secara konseptual dan praktis untuk ilmu komputer. Materi perkuliahan mencakup jenis-jenis riset dan metode-metode riset yang digunakan pada setiap langkah pelaksanaan penelitian. Seperti perumusan pertanyaan penelitian, pengkajian teori, pengumpulan data, analisis data, validasi, serta presentasi dan publikasi. Setelah mengikuti matakuliah ini, mahasiswa diharapkan memahami prinsip utama dari metode-metode riset. Mahasiswa mengerti bagaimana menentukan teknik riset dan peralatan untuk melaksanakan suatu riset secara individu maupun tim. Mahasiswa mampu merencanakan, membuat rancangan dan melaksanakan riset, melakukan analisis (atau interprestasi) dan membangun pengetahuan pada tataran ilmu komputer. Baik dari sisi teori, konseptual, maupun praktis, serta mempertimbangkan etika dan legalitas.

Silabus:

1. Pendahuluan. Overview dan tujuan perkuliahan. Pengertian dan klasifikasi riset. Domain area riset dalam bidang ilmu komputer. Jenis-jenis riset dan contoh.
2. Formulasi scientifik problem. Pemilihan tema/topik riset. Penentuan tujuan, cakupan masalah, dan pertanyaan riset serta contoh usulan solusi.
3. Etika riset. Akademik integritas; Plagiarisme, sanksi dan pencegahan plagiat; Perangkat lunak pendeteksian plagiat; Isu-isu legalitas dan Paten.
4. Metode riset kualitatif dan kuantitatif
5. Metode riset pengembangan perangkat lunak
6. Metode riset eksperimental
7. Pengukuran dan pengumpulan data. Jenis data penelitian; variabel penelitian dan pengukuran; Sampel data dan teknik sampling; Survey/observasi, interview; Perangkat lunak bantu pengumpulan data.
8. Hipotesis null dan uji statistik. Pengertian hipotesis null; Uji hipotesis; Analisis statistik dan intepretasi.
9. Analisis korelasi dan regresi. Data univariat dan multivariat, contoh data uji koralasi dan regresi serta interprestasinya
10. Manajemen riset. Riset multidisplin; Sumber dana dan hibah penelitian bidang ilmu komuter dan teknologi informasi

Buku acuan:

1. Kothari, C.R., September 1, Research Methodology: Methods and Techniques. New Age International Pvt Ltd Publishers. 2013. ISBN-10: 8122436234; ISBN-13: 978-8122436235.
2. Creswell, J. W. Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. Second Edition. Sage. 2002.
3. Wohlin, C., Runeson, P., Höst, M., Ohlsson, M.C., Regnell, B.,Wesslén, A. Experimentation in Software Engineering, ISBN 978-3-642-29044-2, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2012.
4. Buku Panduan Tugas Akhir FMIPA UGM, 2010, FMIPA UGM, Yogyakarta.

MII-3001 SEMINAR (1 SKS)

Prasyarat: Metodologi Penelitian

Pada mata kuliah ini, mahasiswa dengan bimbingan dosen pembimbing kelas seminar harus melakukan *review* terhadap beberapa artikel ilmiah. Mahasiswa kemudian mempresentasi-kannya pada suatu kelas seminar yang dihadiri oleh dosen pembimbing dan mahasiswa peserta mata kuliah Kelas Seminar lainnya.

MII-3005 PENULISAN KARYA ILMIAH (2 SKS)

Prasyarat: minimal 80 sks, Metodologi Penelitian

MII-3007 FILSAFAT ILMU KOMPUTER (2 SKS)

Prasyarat: minimal 60 sks

Matakuliah Filsafat Ilmu Komputer pada dasarnya adalah menjawab pertanyaan apakah komputer bisa berfikir. Diawali dengan konsep filsafat tentang sesuatu (sains, sejarah, dan lain-lain). Selanjutnya membahas apakah ilmu komputer itu, diikuti dengan membahas apakah program komputer, tes turing, komputer simulasi, filosofi kecerdasan buatan merupakan pembahasan selanjutnya. Matakuliah ini diakhiri dengan membahas etika komputer.

Silabus:

1. Makna filsifat, dan filsafat sesuatu?
2. Makna sains, dan ilmu komputer
3. Makna komputer, komputasi, dan algoritma
4. Tesis Church dan tesis Turing
5. Makna komputasi tingkat tinggi (*hypercomputation*)
6. Hubungan program dengan model dan simulasi
7. Konsep teori saintifik program
8. Makna program komputer dan implementasi.
9. Makna perangkat lunak, hak cipta (copyright), paten, verifikasi
10. Makna kecerdasan buatan (Artificial Intelligence)
11. Hubungan komputasi dan kognisi.
12. Test Turing dan Argumen Ruang Cina
13. Apakah kita percaya keputusan yang dibuat oleh komputer? Apakah kita perlu membangun komputer cerdas

Buku acuan:

1. Colburn, Timothy R. (2000), Philosophy and Computer Science (Armonk, NY: M.E. Sharpe); ISBN 1-56324-991-X.
2. Floridi, Luciano (1999), Philosophy and Computing: An Introduction (London: Routledge); ISBN 0-415-18025-2. Webliography
3. Floridi, Luciano (2004), The Blackwell Guide to the Philosophy of Computing and Information (Malden, MA: Blackwell); ISBN 0-631-22919-1.
4. Woodhouse, Mark B. (2003), A Preface to Philosophy, 7th edition (Wadsworth Publishing); ISBN 0534595448.

MII-3411 PEMBELAJARAN MESIN (3 SKS)

Prasyarat: Inteligensia Buatan

Matakuliah ini memberikan pengenalan terhadap konsep, teknik, algoritma dalam mesin pembelajaran, dimulai dari teori pembelajaran, pembelajaran terbimbing, pembelajaran tidak terbimbing, klasifikasi, regresi linear kemudian topik - topik terbaru, diantaranya *deep learning*, *support vector machine, hidden markov model dan bayesian network.*

Silabus :

1. Introduction, learning theory, supervised learning, unsupervised learning
2. Linear classifiers, separability, perceptron algorithm (single layer perceptron), logistic regression
3. Training objectives, over-fitting, regularization
4. Clustering, k-means, Self Organized Map
5. Non-linear classification, kernels, support vector machine
6. Ensembles, boosting
7. Neural networks, multi layer perceptron, backpropagation
8. Deep learning (Auto encoder, CNN, RNN)
9. Mixtures and the EM algorithm
10. Representation of probability models: Bayesian networks
11. Hidden Markov Models: modeling, algorithm

Buku acuan:

1. Richard Duda, Peter Hart and David Stork, Pattern Classification, 2nd ed. John Wiley & Sons, 2001.
2. Tom Mitchell, Machine Learning. McGraw-Hill, 1997.
3. Trevor Hastie, Robert Tibshirani and Jerome Friedman, The Elements of Statistical Learning. Springer, 2009

MII-3009 ENTERPRENEURSHIP DAN SUCCESS SKILLS (2 SKS)

Prasyarat: minimal 60 sks

MII-4001 PROPOSAL SKRIPSI (2 SKS)

Prasyarat: minimal 100 sks, Seminar *

Dalam mata kuliah ini, mahasiswa menyusun proposal skripsinya dan mempresentasi-kannya di depan dosen penguji.

MII-4002 SKRIPSI (4 SKS)

Prasyarat: Proposal Skripsi*

Mahasiswa melakukan penelitian dan menyusun laporannya menjadi sebuah skripsi. Mahasiswa mempresentasikan dan mempertanggungjawabkan hasil penelitiannya pada ujian skripsi di hadapan dosen penguji. Pada saat ujian skripsi, mahasiswa harus telah mendapatkan nilai lulus untuk mata kuliah Proposal Skripsi dengan topik yang sama.

UNU-4500 KULIAH KERJA NYATA (3 SKS)

Prasyarat: minimal 100 sks

MII-4201 ALGORITMA TERDISTRIBUSI (3 SKS)

Prasyarat: Analisis Algoritma dan Kompleksitas

Algoritma-algoritma terdistribusi adalah algoritma yang didesain untuk berjalan pada banyak prosesor, tanpa kendali terpusat yang ketat. Umumnya, algoritma-algoritma seperti ini jauh lebih sulit untuk didesain, lebih sulit untuk dipahami, dibandingkan algoritma-algoritma sekuensial prosesor tunggal. Algoritma-algoritma terdistribusi penting untuk banyak sistem-sistem praktis, termasuk jaringan komputer lokal dan skala besar, sistem manajemen data, dan sistem multiprosesor shared memory. Algoritma-algoritma terdistribusi juga memiliki latar belakang teori yang kaya, dan ini merupakan subyek dari kuliah ini.

Silabus:

1. Course overview. Synchronous networks. Leader election in synchronous ring networks.
2. Leader election in rings. Basic computational tasks in general synchronous networks: leader election. Breadth-first search. Broadcast and convergecast. Shortest paths.
3. Spanning trees. Minimum spanning trees.
4. Fault-tolerant consensus. Link failures: the two generals problem. Process failures (stopping, Byzantine). Algorithms for agreement with stopping and Byzantine failures. Exponential information gathering.
5. Number-of-processor bounds for Byzantine agreement. Weak Byzantine agreement. Time bounds for consensus problems.
6. k-set-agreement. Approximate agreement. Distributed commit.
7. Asynchronous distributed computing. Formal modeling of asynchronous systems using interacting state machines (I/O automata). Proving correctness of distributed algorithms.
8. Non-fault-tolerant algorithms for asynchronous networks. Leader election, breadth-first search, shortest paths, broadcast and convergecast.
9. Synchronizers. Synchronizer applications. Synchronous vs. asynchronous distributed systems. .
10. Time, clocks, and the ordering of events. State-machine simulation. Vector timestamps.

Buku acuan:

1. Nancy A. Lynch: Distributed Algorithms, Morgan Kaufmann, 1996. ISBN 0080504701, 9780080504704.
2. Wan Fokkink: Distributed Algorithms: An Intuitive Approach, MIT Press, 2013. ISBN: 0262026775, 9780262026772.

MII-4203 PENGOLAHAN CITRA DIGITAL (3 SKS)

Prasyarat: Pemrograman II

Mata kuliah ini membahas teori dan teknik-teknik dalam pengolahan citra digital yang dapat digunakan di berbagai bidangaplikasi, seperti penginderaan jauh, diagnosa medis, pengolahan dokumen, pengolahan dan pengenalan suara dan publishing.

Silabus:

1. Image digitation
2. Image transformation
3. Coding enhancement
4. Image restoration
5. Image compression
6. Image reconstruction
7. Image segmentation
8. Digital image description

Buku acuan:

1. Rosenfield, A. and A.C. Kak, 1982, “Digital Picture Processing”, Academic Press.
2. Gonzalez, R.C., Woods, R.E., 2007, “Digital Image Processing”, 3rd edition, Pearson.
3. Pratt, W.K., 2007, “Digital Image Processing”, Fourth Edition, John Wiley & Sons.

MII-4205 MODEL CHECKING (3 SKS)

Prasyarat: Matematika Diskrit

Dalam mata kuliah ini mahasiswa diperkenalkan kepada beberapa teknik untuk memverifikasi dan memvalidasi sistem-sistem yang reaktif. Dengan verifikasi dan validasi, kebenaran (correctness) dari suatu sistem atau program, baik fungsional maupun dari segi waktu dan performance, dapat ditentukan.

Silabus:

1. Pengantar: sistem yang reaktif, pemodelan sistem yang reaktif, metode- metode untuk melakukan verifikasi dan validasi, model checking.
2. Model checking Linear-Time properties: Liniear-Time properties, Linear-Time Logic (LTL), regular properties, dan model checkingnya.
3. Model checking dengan Computation-Tree Logic.
4. Teknik-teknik pemampatan state space: equivalences, abstraction dan partial order reduction.
5. Model checker untuk LTL dan CTL: SPIN.
6. Model checking Timed properties, Timed automata, Timed-CTL model checking.
7. Model checker untuk TCTL: Uppaal.
8. Perkenalan ke pemodelan sistem yang probabilistik.

Buku acuan:

1. Baier, C., and Katoen, J.-P., Principles of Model Checking, MIT Press, 2008.
2. Clarke, E.M., Jr., Grumberg, O., Peled, D.A., Model Checking, MIT Press, 1999.
3. Aceto, L., Ingólfsdóttir, A., Larsen, K.G., and Srba, J., Reactive Systems: Modelling, Specification and Verification, Cambridge University Press, 2007.

MII-4207 SAINS MANAJEMEN (3 SKS)

Prasyarat: Metode Numerik

Silabus:

1. The history of management sciences
2. Linear programming and its solutions
3. Transportation and assignment problem
4. Network optimization
5. Dynamic programming
6. Integer programming
7. Non-linear programming
8. Game theory
9. Decision analysis
10. Markov chain
11. Inventory and queue theories
12. Forecasting.

Buku acuan:

13. Taylor, B.W., 2013, Introduction to Management Science, 11th edition, Pearson.

MII-4211 PENGEMBANGAN COMPILER (3 SKS)

Prasyarat: Bahasa dan Otomata

Kuliah ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai prinsip-prinsip Bahasa pemrograman dengan penekanan pada implementasi bahasa pemrograman dan desain compiler, dasar-dasar analisis leksikal, parsing dan *code generation*. Diharapkan mahasiswa yang mengikuti kuliah ini memiliki pengetahuan dasar compiler dan memahami teknik untuk menggambarkan, mendefinisikan dan mengimplementasikan compiler.

Silabus

1. Intro to Compilers, BNF grammars and parse trees
2. Lexical Analysis
3. Syntax Analysis
4. Top-Down Parsing, Part I
5. Top-Down Parsing, Part II
6. Bottom-up Parsing, Part I
7. Bottom-up Parsing, Part II
8. Advanced Parcing
9. Semantic Analysis
10. Type-Checking
11. Code Generation
12. Runtime Environment
13. Local and Global Optimization
14. Code Optimization

Buku acuan:

1. Compiler Construction: Principles and Practice, Kenneth C. Louden, PWS Publishing, 1997, ISBN 0-534-93972-4
2. Compilers: Principles, Techniques and Tools, by Aho, Sethi, and Ullman
3. Modern Compiler Implementation in Java (Second Edition) by Andrew Appel, Cambridge, 2002
4. Basics in Compiler Design by Torben Mogensen

MII-4213 ANTRIAN DAN SIMULASI (3 SKS)

Prasyarat:Probabilitas dan Proses Stokastika

Matakuliah ini bertujuan membekali mahasiswa tentang bagaimana menganalisa sistem nyata, khususnya tentang perilaku (behavior) sistem nyata tersebut. Selanjutnya mahasiswa diharapkan mampu meniru (to simulate) sistem yang sesungguhnya dengan cara membuat model simulasinya untuk keperluan-keperluan evaluasi (evaluation), estimasi (estimation), penentuan (determination), percobaan (experimentation), perancangan (designing), dan analisis (analysis) dengan menerapkan teori statistik, algoritma, dan pemrograman.

Silabus:

1. Pemodelan Simulasi Dasar: Sistem, Model, dan Simulasi, simulasi discrete- event, simulasi sistem antrian server-tunggal, simulasi terdistribusi, langkah- langkah dalam melakukan simulasi, tipe-tipe lain simulasi.
2. Pemodelan sistem kompleks: pemrosesan list dalam simulasi, antrian server- tunggal dengan Bahasa Pemrograman, model komputer time-shared, bank dengan multi teller dengan (atau tanpa) jockeying, model Job-shop, dan kasus-kasus lain.
3. Software simulasi: pembandingan dengan bahasa-bahasa general purpose, klasifikasi software simulasi, fitur software yang dikehendaki;
4. Membangun model-model simulasi yang valid dan terpercaya: beberapa prinsip model simulasi yang valid, verifikasi program-program komputer simulasi, pendekatan tiga langkah untuk pengembangan model-model simulasi yang valid dan terpercaya, prosedur-prosedur statistik untuk penghitungan pengamatan dunia nyata dan data keluaran simulasi;
5. Penghasil Bilangan-Acak: beberapa jenis pembangkit, pengujian penghasil bilangan-acak, penghasil bilangan-acak pada microcomputers;
6. Pembentukan variabel random: pendekatan-pendekatan umum untuk pembentukan variabel-variabel random, pembentukan variable-variabel kontinu, pembentukan variabel-variabel random.
7. Simulasi Sistem-sistem Pempabrikan (optional): tujuan-tujuan simulasi di pabrik, software simulasi untuk aplikasi-aplikasi pabrik, keacakan pemodelan sistem.

Buku acuan:

1. Albrecth, M.C., and Az, P.E.,Introduction to Discrete Event Simulation, 2010.

2. Law, A.M., and Kelton, W.D., Simulation Modeling and Analysis, 2nd Edition, McGraw-Hill, 1991.

MII-4215 KOMPUTASI SAINS (3 SKS)

Prasyarat: Metode Numerik

Matakuliah ini membahas cara untuk memodelkan kasus di dunia nyata ke dalam fungsi linear atau nonlinear dengan fungsi pembatas atau tidak.

Silabus

1. Diskretisasi dan kondisi stabil
2. Mencari solusi fungsi linear dan non linear
3. Mencari solusi dari fungsi non linear dengan atau tanpa fungsi pembatas
4. Penggunaan teknik integrasi, regresi, interpolasi dan ekstrapolasi untuk mencari solusi
5. Finite element
6. Pendekatan nilai error

Buku acuan :

1. Numerical Recipes for Fortran90

MII-4217 SISTEM DAN PEMROGRAMAN PARALEL (3 SKS)

Prasyarat: Analisis Algoritma dan Kompleksitas

Kuliah ini dimulai dengan gambaran singkat, termasuk konsep-konsep dan terminologi yang terkait dengan komputasi sistem paralel. Topik arsitektur memori paralel dan model pemrograman paralel kemudian dieksplorasi. Topik ini diikuti dengan diskusi pada sejumlah isu yang terkait dengan perancangan program paralel. Kuliah ini diakhiri dengan beberapa contoh tentang bagaimana untuk memparalelkan program sekuensial sederhana.

Silabus

1. Pendahuluan
   a. Konsep dan terminologi sistem paralel
   b. Pemanfaatan sistem paralel
   c. Contoh - contoh sistem paralel
2. Arsitektur memori computer paralel
   a. Shared memory
   b. Distributed memory
   c. Hybrid distributed-shared memory
3. Model pemrograman paralel
   a. Model shared memory
   b. Model thread
   c. Model distributed memory / message passing
   d. Model parallel data / CUDA / MapReduce
   e. Model hybrid
   f. SPMD (Single Program Multiple Data) dan MPMD (Multiple Program Multiple Data)
4. Perancangan program paralel
   a. Pemahaman Problem dan program
   b. Partitioning
   c. Komunikasi
   d. Sinkronisasi
   e. Data dependency
   f. Load balancing
   g. Granularity
   h. Input / output
   i. Batasan dan kompleksitas program parallel
   j. Analisa performa dan tuning
5. Contoh problem dan program paralel
   a. Pemrosesan array
   b. Statistik deskriptif (topik utama)
   c. Pengolahan citra
   d. Komputasi dan Big Data

Buku acuan

1. Ananth Grama, Anshul Gupta, George Karypis, Vipin Kumar, 2003, Introduction to Parallel Computing (2nd Edition), Addison Wesley.
2. Blaise Barney, 2011, Introduction to Parallel Computing, Lawrence Livermore National Laboratory
3. Blaise Barney, 2011, Message Passing Interface (MPI), Lawrence Livermore National LaboratoryIan Foster, Designing and Building Parallel Programs, Addison-Wesley.

MII-4220 KAPITA SELEKTA ALGORITMA DAN KOMPUTASI (3 SKS)

Prasyarat: minimal 60 sks, disesuaikan dengan topik masing-masing mata kuliah kapita selekta
Dalam kuliah ini, mahasiswa akan belajar mengenai topik-topik terbaru di bidang algoritma dan komputasi.
Berikut 2 contoh topik di bidang tersebut yang dapat menjadi mata kuliah kapita selekta.

Desain Fraktal

Prasyarat: Metode Numerik
Tujuan utama dari matakuliah ini adalah mahasiswa mampu mengerti dan memanfaatkan metode dan konsep utama dari fraktal untuk membuat model objek 2D atau 3D. Fokus utama yang dibahas diantaranya adalah pengantar teori fractal, ruang metric, dimensi fractal, interpolasi dan kompresi fraktal, pemodelan kasus nyata.

Silabus:

1. Pendahuluan : Pengantar Fractal dan Teori yang mendasarinya.
2. Transformasi pada ruang metric, Pemetaan Kontraksi dan Konstruksi fractal
3. Chaotic dynamics on Fractal dan Fractal Dimension
4. Interpolasi dan Kompresi Fractal
5. Fractal dalam dunia nyata : Pohon, Sungai, Awan, Salju, Gunung
6. Pemodelan Fractal.

Buku acuan :

1. Barnsley, M., 1988, “Fraktals Everywhere”, Academic Press, Inc., New York.
2. Finlay, M. dan Banton, K., 1993, “Real-World Fraktals”, M&T Books, New York.
3. Falconer K., 1990, “Fractal Geometry, Mathematical Foundations and Applications”, John Wiley & Son, New York.
4. Oliver, D., 1992, “ Fractal Vision : Put Fractals to Work for you”, Sams.

Machine Vision

Prasyarat: Pengolahan Citra Digital, Pengenalan Pola*

Silabus

1. KalibrasiKamera dan Geometri (Camera Calibration and Geometry)
2. Korespondensi stereo (Stereo Correpondence)
3. Struktur Pergerakan (Structure from Motion/SFM)
4. Estimasi Kepadatan (Dense Motion Estimation)
5. Rekonstruksi Objek Tiga Dimensi (3D Object Reconstruction)
6. Pengantar Augmented Reality (Introduction of AR)

Buku acuan:

MII-4401 BIONFORMATIKA (3 SKS)

Prasyarat : Pemrograman II
Peningkatan jumlah data biologi yang sangat pesat saat ini menyebabkan analisa data secara manual tidak lagi efisien. Dibutuhkan komputasi untuk membantu analisa data sehingga dapat mengekstrak suatu informasi penting dari sekumpulan data genetika yang berjumlah besar. Wilayah diantara ilmu komputasi dan biologi inilah yang disebut bioinformatika.Mahasiswa mampu memahami konsep biologi molekuler, memahami teknik-teknik yang digunakan dalam bioinfromatika, menggunakan basis data biologi, mengembangkan *tools* bioinformatika dan menulis hasil penelitian bioinformatika dalam bentuk karya ilmiah. Materi yang dibahas antara lain konsep biomolekular, sequence maching algoritma, pairwise & multiple sequence, protein structur prediction, genome informatic.

Silabus :

1. Pengenalan konsep biomolekular
2. Sequence Macthing Algorithms → dynamic programming , recursive algorithm, divided and conquer algorithm

3. Pairwise sequence alignment
4. Multiple sequence alignment → hidden markov model
5. Searching database
6. Protein Structure Prediction → machine learning, svm
7. Genome Informatics -> Genome Assembly

Buku acuan:

1. Durbin, R., Eddy, S.R., Krogh, A., Mitchison, G.,1998, Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids, Cambridge University Press, New York
2. Jones, N.C., and Pevzner P.A., 2004, An Introduction to Bioinformatics Algorithms, MIT Press, Cambridge
3. Colton, S., 2007, Introduction to Bioinformatics, Genetics Background, Course 341 Lecture Slide. Department of Computing Imperial College, London

MII-4403 JARINGAN SYARAF TIRUAN (3 SKS)

Prasyarat : Inteligensia Buatan

Matakuliah ini menawarkan secara luas dan mendalam mengenai pengenalan jaringan saraf (JST), pendekatan baru untuk pemodelan, perumusan, dan pemecahan masalah. Jaringan dari unit-unit seperti neuron dan koneksi antar unit yang ekstensif telah menunjukkan kinerja yang bagus dalam aplikasi di berbagai bidang seperti analisis pola, kontrol nonlinear, optimasi kombinatorial, dan akuisisi pengetahuan di mana mesin tradisional Von Neumann dan pendekatan algoritmik tidak dapat menanganinya. Keberhasilan dalam aplikasi praktis dan kemajuan penelitian JST secara teoritis yang pesat telah membangkitkan minat yang besar antara berbagai disiplin ilmu dan menjadikannya salah satu bidang penelitian yang paling aktif dalam ilmu komputer pada saat ini.

Silabus

1. Introduction : Why NN ; What is a NN; Where are NNs being used? ; How NN Used?; Who is developing NN; When NN Began: the McCullock; Suggestion for futher study
2. Simple Neural Nets for Pattern Classification. : General Architecture; Hebb Net; Perceptron; Adeline
3. Pattern Association : Heteroassociative memory; Associative Net; Iterative Autoassociative Net; Bidirectional Associative Memory;
4. Neural Network Based on Competition : Fixed-Weight Competitive Nets; Kohonen Self-Organizing Map; Learning vector Quantitation; Counterpropagation
5. Adaptive Resonance Theory : Understanding of the patterns, features ; Components of a pattern recognition system ; The development of pattern recognition systems and applications
6. Backpropagation (BP) Neural Net : Standar BP ; Variation ; Theoritical Results ;
7. A Sampler of other neural network : Fixed weight net for constrained ; A few more nets and learn; Adaptive Architecture ; Neocognitron

Buku acuan :

1. Laurene Fausett, 2004, Fundamentals of Neural Networks: Architecture, Algorithms, and Application
2. Simon Haykin, Neural Networks a Comprehensive Foundation, Pearson Education

MII-4405 LOGIKA FUZZY (3 SKS)

Prasyarat : Inteligensia Buatan

Logika fuzzy, ada yang menyebutkan samar, atau kabur, merupakan pengembangan logika klasik yang hanya mempunyai 2 nilai kebenaran: True/False, Benar/Salah, 1/0. Nilai kebenaran logika fuzzy diperluas menjadi dalam suatu interval tertentu, umumnya [0, 1]. Ini berakibat operator logika mengalami perubahan yang sangat drastis dengan adanya interpretasi yang berbeda-beda. Demikian pula interpretasi implikasi, modus ponens, dan sebagainya mengalami perubahan yang sangat besar. Logika fuzzy ini sangat bermanfaat pada sistem kontrol, sistem pakar, dan sistem klasifikasi.

Silabus :

1. Pengenalan : Fungsi dan keanggotaan himpunan;
2. himpunan fuzzy; sifat-sifat himpunan fuzzy; operator pada himpunan fuzzy:
3. komplemen, s-norm, t-norm;
4. relasi fuzzy dan komposisi relasi fuzzy; sifat-sifat khusus relasi fuzzy;
5. linguistik; proposisi fuzzy;
6. operator logika fuzzy;
7. implikasi fuzzy (fuzzy rule);

8. generalised modus ponens; generalised modus tollens; generalised hypothetical syllogism;
9. sistem aturan fuzzy; fuzzifikasi dan defuzzifikasi.

Buku acuan:

1. Wang, L., 1997, “A Course in Fuzzy Systems and Control”, Prentice-Hall International, Inc., New Jersey.
2. Klir, G.J. and T.A. Folger, 1988, “Fuzzy Sets, Uncertainty, and Information”, Prentice-Hall, New Delhi.
3. Zimmerman, H.J., 1991, “Fuzzy Set Theory and Its Applications”, Kluwer Publishing Co, Amsterdam.
4. Kaufmann, A. and M.M. Gupta, 1991, “Introduction to Fuzzy Arithmetic Theory and Applications”, Van Nostrand Reinhold, New York.

MII-4411 PENGENALAN POLA (3 SKS)

Prasyarat: Pemrograman II

Mata kuliah ini membahas berbagai macam metode pengenalan pola, dan implementasinya dalam aplikasi.

Silabus:

1. Struktur sistem pengenalan pola.Pola dan ekstraksi ciri utamanya (feature).
2. Pengenalan pola statistis: pendekatan parametrik dan non parametrik untuk pembelajaran terbimbing, pembelajaran tak terbimbing.
3. Pengenalan pola secara sintaktik: pengenalan melalui grammar, pendekatan grafis.
4. Pengenalan pola berbasis jaringan syaraf (JS) tiruan: asosiasi pola berbasis JS, pemetaan asosiatif linier, JS runut maju dengan pelatihan runut balik.
5. Pengenalan pola berbasis logika samar: himpunan samar, himpunan samar dan fungsi keanggotaan, pengelompokan (clustering) logika samar.
6. Contoh-contoh untuk keempat kelompok pengenalan pola.

Buku acuan:

1. Schalkoff, R, Pattern Recognition: Statistical, Structural and Neural Approaches, John Willey & Sons,1992.2.
2. Bezdek, J.C, Pal, S.K; Fuzzy Models for pattern Recognition: Methods that search for Structures in Data, IEEE Press, 1992.

MII-4413 SISTEM PAKAR (3 SKS)

Prasyarat: Inteligensia Buatan

Sistem Pakar adalah sebuah sistem yang menggunakan knowledge di dalam komputer untuk memecahkan suatu masalah, yang biasanya hanya bisa dilakukan oleh seorang pakar. Kuliah ini membahas teknologi terkini dalam sistem pakar berbasis pengetahuan, metodologi pengembangan sistem pakar, akuisisi pengetahuan, representasi pengetahuan, metode inferensi, metode ketidakpastian dan implementasinya untuk penyelesaian kasus. Tujuan dari matakuliah ini adalah memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai konsep pengembangan sistem pakar, proses akuisisi dan representasi pengetahuan , metode inferensi dan penalaran dalam sistem pakar. Dari kuliah ini diharapkan mahasiswa juga mampu membangun sebuah prototipe sistem pakar untuk suatu menyelesaikan sebuah kasus tertentu.

Silabus :

1. Konsep sistem pakar
2. Arsitektur Sistem Pakar
3. Representasi pengetahuan, Mesin Inferensi
4. Metode penalaran, penalaran dengan ketidakpastian
5. Model dan manajemen ketidakpastian
6. Perancangan dan aplikasi sistem pakar
7. Perkembangan dan aplikasi sistem pakar di berbagai bidang

Buku acuan :

1. Giarattano, J. & Riley, G., 2004,Expert System Principles and Programming, Fourth Edition, PWS Publishing
2. Turban, Efraim., Aronson, Jay E., Liang, Peng.,2005, Decision Support System and Intelligent System, Pearson Education,Inc, Seventh Edition, New Jersey.

MII-4415 SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (3 SKS)

Prasyarat : Basis Data

Dari Sistem Pemrosesan Data sampai Sistem Pendukung Keputusan, Sistem pengambilan keputusan berbasis komputer, manajemen keputusan, komponen sistem pendukung keputusan, basisdata dalam SPK, model-model keputusan (SAW, Topsis AHP, Promethe dll), aspek user and machine interface, SPK kelompok dan model keputusan kelompok, Intelligent DSS, rekayasa pengembangan sistem pendukung pengambilan keputusan.

Silabus :

1. Pengenalan : Sistem Pendukung Keputusan dan hubungannya dengan mata kuliah lain Problem pengambilan keputusan dalam dunia nyata.; Sekilas sistem informasi berbasis komputer
2. Perkembangan dari Sistem Pemrosesan Data (DPS) sampai Sistem ; Pendukung Keputusan (DSS) dan Sistem Berbasis Pengetahuan (KBS)
3. Manajemen Keputusan dalam bisnis maupun bidang lain
4. Kemampuan dan karaketristik Sistem Pendukung Keputusan
5. Komponen-komponen dasar Sistem Pendukung Keputusan
6. Manajemen data dalam Sistem Pendukung Keputusan
7. Model keputusan dalam Sistem Pendukung Keputusan
8. Scoring untuk data tidak terstruktur ; Model Simple Additive Weighting (SAW)
9. Model SAW dengan multilevel kriteria ; Model TOPSIS
10. Model AHP (Analysis Hierarchical Process) ; Penentuan matriks preferensi dan komputasi AHP; Model AHP dengan multilevel kriteria
11. Sistem Pendukung Keputusan Kelompok: Komputasi dan Teknologi
12. Pengembangan perangkat lunak Sistem Pendukung Keputusan

Buku acuan :

1. Gray, P., 1994, “Decision Support and Executive Information Systems”, Prentice Hall.
2. Turban, E., 2010, “Decision Support and Intelligent Systems”, Prentice Hall.

MII-4420 KAPITA SELEKTA SISTEM CERDAS (3 SKS)

Prasyarat: minimal 60 sks, disesuaikan dengan topik masing-masing mata kuliah kapita selekta

Dalam kuliah ini, mahasiswa akan belajar mengenai topik-topik terbaru di bidang sistem cerdas.

MII-4501 AUDIT DAN KENDALI TEKNOLOGI INFORMASI (3 SKS)

Prasyarat: Pengembangan Perangkat Lunak

Mata Kuliah Audit dan Kendali IT merupakan mata kuliah mengenalkan proses audit dan kendali pada teknologi informasi dan komunikasi.Mata kuliah ini merupakan sebuah proses untuk mereview dan memposisikan IT sebagai instrument penting dalam pencapaian usaha/bisnis korporasi. Audit dan kendali IT melakukan proses systematic, terencana, dan menggunakan keahlian IT untuk mengetahui tingkat kepatuhan, kinerja, nilai, dan resiko dari implementasi teknologi. Kemampuan mengetahui pengetahuan dan skill pada IT Audit dan control selain juga menunjukkan jenjang professional tertentu dalam professional, juga membuat seseorang akan menganalisa, merancang, membangun, mengimplementasikan, memonitor dan melakukan pengembangan berkelanjutan TIK tidak sekedar beroperasi tetapi juga mengikuti kaidah industry dan standar internasional. Mata Kuliah ini ditujukan salah satunya untuk mengajak peserta mata kuliah melihat IT sebagai asset penting bagi organisasi dan korporasi.

Silabus:

1. Pendahuluan Audit dan Kontrol TI membahas mengenai Lingkungan teknologi, Lingkungan bisnis, Lingkungan ilmiah, Isu dan poin penting audit dan control TI, dan Perbedaan antara EDP audit, IT audit dan IS audit
2. Area dan Jenis Audit yang membahas mengenai Area Audit, Jenis Audit, Objek Audit, Pelaku Audit, Auditor , Tahapan, Hasil yang diharapkan, Skill yang diperlukan Standar Proses Audit, perbedaannya dengan studi kelayakan, analisa dan studi komparatif/benchmarking .
3. Standard an Prosedur Audit yang menjabarkan mengenai standar pada Tata kelola TI, Maturity Model, COBIT, ITIL, COSO, ISO .
4. Compliance Test pada Business Process Audit yang meliputi area pada Audit on ecommerce, Audit on ERP system, Audit on business process, Audit on enterprise system

5. Subtantive Test pada Network & infrastructure audit (Pusat data, Akses Node, dan Remote area). membahas mengenai Security Audit (cyber security dan critical infrastructure), dan Database Integrity Audit
6. Application/ information system audit pada operational application dan core application
7. Special audit pada keperluan Investigasi dan Crime scene investigation .

Buku acuan:

1. Hall, A. James and Singleton, Tommie, Information Technology Auditing, 3thedition, Thompson Learning, September 2010.
2. Cascarino, E Richard, Auditor's Guide to Information Systems Auditing, John Wiley and Sons, March 2007
3. Hunton, E. James, Core Concept of Information Technology Auditing, 1sted., John Wiley & Sons, 2004
4. Mardhani Riasetiawan, Audit & Kontrol TI, DraftBook 2015

MII-4503 DATA MINING DAN KECERDASAN BISNIS (3 SKS)

Prasyarat: Pembelajaran Mesin*

Dalam mata kuliah ini, mahasiswa akan diperkenalkan dengan berbagai macam teknik untuk data mining dan algoritma-algoritma yang berkaitan dengan data mining. Teknik/metode preposesing seperti Data cleaning, reduction, transformation; metode ekplorasi data; metode klasfikasi seperti decision tree, rule base, bayesian clasifier, association rule mining; Metode klustering.

Silabus:

1. Pengantar
2. Data. Obyek data dan atribut, Nominal atribut, Binary atribut, Ordinal atribut, Numeric atribut, Discrete versus Continuous atribut
3. Data preprosesing. Data cleaning, data reduction, data transformation, discretization.
4. Data eksplorasi. Diskripsi statistik data, visualisasi
5. Klasifikasi. Konsep dasar, Decision tree, Evaluasi model klasifikasi
6. Klasifikasi Lanjut. Rule-based classifier, Nearest-neighbor classifier, Bayesian classifier, Artificial neural network
7. Association rule mining. Konsep dasar, mining frequent itemset, mining association rule
8. Sequential pattern mining. Konsep dasar, mining sequential pattern
9. Klastering. Analisa klastering, metode klastering partisi, metode klastering hirarki, metode klastering berbasis densitas, evaluasi klastering
10. Aplikasi data mining pada dokumen (Text mining). Pengumpulan data, preprocessing, ekstraksi fitur, modeling

Buku acuan:

1. Tan, P.N., Steinbach, M., and Kumar, V., *Introduction to Data Mining*, Addison-Wesley Companion Book Site, 2003.
2. Han, J., Kamber, M., Pei, J., *Data Mining: Concepts and Techniques*, 3rd edition, Morgan Kaufmann, 2011

MII-4505 PEMROGRAMAN WEB (3 SKS)

Prasyarat: Pemrograman I

Dalam kuliah ini dibahas konsep-konsep Web dan pemrograman di Web. Setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu:

1. Menjelaskan tentang konsep Web dan pemrograman di Web.
2. Memahami tentang Web yang statik (tanpa programming) dan dinamik (dengan programming).
3. Memahami pemrograman Web di sisi Client (Client Side) dan di sisi Server (Server Side).
4. Membuat dan menjalankan program aplikasi Web menggunakan bahasa program di sisi Client dan di sisi Server.
5. Membuat dan menjalankan program aplikasi Web untuk akses ke RDBMS.

Topik bahasan

1. Pengertian Web dan Internet, Arsitektur Web, HTTP, HTML, Cookie, dan Cache.
2. HTML basic dan advance (struktur html, layout, table, frame, iframe, css).
3. Halaman Web statik (tanpa programming), dan dinamik (dengan programming).
4. Client Side dan Server Side Program.
5. Bahasa dan aplikasi untuk Client Side Program: Javascript dan Java Applet.

6. Bahasa dan aplikasi untuk Server Side Program: CGI dan Perl, PHP, dan Java Servlet/JSP.
7. Server Side Program untuk mengakses RDBMS.

Buku acuan:

1. Hall, M., and Brown, L., *Core Web Programming*, 2nd Edition, Prentice Hall, 2001.
2. Lane, D., and William, H.E., *Web Database Application with PHP and MySQL*, 2nd Edition, O'Reilly, 2004.
3. Dubois, P., *MySQL and PERL for the Web*, New Riders, 2001.

MII-4507 E-BUSINESS (3 SKS)

Prasyarat: Pengembangan Perangkat Lunak

Matakuliah E Bisnis merupakan matakuliah pilihan yang membahas mengenai perdagangan elektronik (*e-commerce)*, pasar digital, bisnis elektronik (*e-business)*, dan jaringan sosial (*social networking)* yang tercipta sebagai akibat dari perkembangan penggunaan internet. Setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan memahami perkembangan bisnis di internet dan mengaplikasikan pada kasus nyata sebuah bisnis berbasis internet. Silabus dari matakuliah ini meliputi konsep dan membangun e-business, e-commerce, program afiliasi, bisnis mobile, keamanan internet, internet marketing.

Silabus:

1. Konsep e-business dan e-commerce
2. Model dan jenis e-commerce
3. Program afiliasi
4. Membangun e-bisnis
5. Transaksi online, presentasi projek
6. Internet, hardware dan software, presentasi projek
7. Wireless internet dan bisnis mobile
8. Keamanan internet
9. Internet marketing
10. Globalisasi
11. Isu sosial dan politik
12. Accessibility
13. Industri online, presentasi projek
14. Perbankan dan investasi online, presentasi projek

Buku acuan:

1. Laudon, K. and Carol G.T., 2010, *E-Commerce 2010: Business, Technology.* 6th Ed. Upper Saddle River, Prentice Hall.
2. Turban, E., David K., 2003, ***Introduction to E-Commerce,*** Upper Saddle River, Pearson Education.
3. Deitell, H.M., Deitell, P.J., 2001,Gustafson, D., 2002*, E-Business and E-Commerce for Managers*, Prentice Hall

MII-4511 SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (3 SKS)

Prasyarat: Basis Data

Mata kuliah ini memberikan gambaran tentang SIG dan pemanfaatannya. Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan dapat melakukan analisis spatial dalam SIG, mengembangkan SIG, dan menggunakan software SIG.

Silabus:

1. Sejarah SIG
2. Model data spasial
3. Data spasial (PostgreSQL dan MySQLSpatial)
4. Sistem koordinat dan proyeksi peta, peta-peta khusus
5. GPS
6. Analisis dan pemodelan SIG
7. Prosedur dalam membangun SIG
8. Layanan Web Map
9. Location Based Service
10. GIS tools (Map Server, GeoServer, ILWIS)

Buku acuan:

1. Burrough,P.A., dan McDonnell, R.A., Lloyd, C., 2015, “Principles of Geographical Information Systems”, 3rd edition, Oxford University Press.
2. DeMers, M.N., 2008, “Fundamentals of Geographic Information Systems”, 4th edition, Wiley.
3. Clarke, K. C., 2010, “Getting Started with Geographic Information Systems”, 5th edition, Prentice Hall.
4. I. Heywood, S. Cornelius, and S. Carver., 2012, “An Introduction to Geographical Information Systems”, Prentice Hall.

MII-4513 MANAJEMEN PROYEK TEKNOLOGI INFORMASI (3 SKS)

Prasyarat: Pengembangan Perangkat Lunak

Manajemen proyek khususnya pada penyelenggaraan teknologi informasi menjadi kompetensi inti bagi para mahasiswa baik yang berorientasi kewirausahaan dan pegawai profesional. Manajemen proyek memberikan pola dan metode mengelola sumber daya proyek dengan cara memaksimalkan resource yang dimiliki dan meminimalkan resiko dengan tujuan keberhasilan proyek. Mata kuliah ini diselenggarakan untuk memberikan pengetahuan, pemahaman dan keahlian bagi mahasiswa dengan pemberian materi yang berkiblat pada PMBook of Knowledge, dan praktek-praktek terbaik dari manajemen proyek. Mata kuliah juga mengeksplorasi kemampuan mahasiswa baik hardskills dan softkill untuk memberikan pengalaman dan menginisiasi inisiatif mahasiswa dalam mengatur proyek TI dengan cara-cara yang profesional

Silabus:

1. Project Management on IT: definition, step dan cycles, problem and facts, tools and certification)
2. Standard on Project Management: PM Book of knowledge, best practices on Project management, best practices on IT Project management, learning from the world class IT company (Google, Facebook, Microsoft, Apple)
3. Technical skills on Project Management: Initiation, Plan, Effort & resources allocation, budgeting, Scheduling, milestone, Monitoring & controlling, Risk management, Documentation, Close out
4. Student project on IT services Project: creative ideas, think out of the box, mentoring and collaboration, delivery & support, release & services
5. Student project: Presentation & competition

Buku acuan:

MII-4515 SISTEM TEMU KEMBALI INFORMASI (3 SKS)

Prasyarat: Basis Data

Perkuliahan ini mempelajari teori, teknik dan metode yang digunakan untuk mencari dan menemukan informasi pada sistem perpustakaan digital dan sistem pencarian berbasis web. Metode yang dipelajari meliputi teknik untuk searching, browsing, dan filtering informasi, descriptive metadata, dan penggunaan sistem klasifikasi dan thesaurus.

Silabus:

1. Information discovery.
2. Text based information retrieval.
3. Vector methods, Inverted files, Text processing methods.
4. Evaluation of retrieval effectiveness.
5. Probabilistic information retrieval.
6. Query refinement and relevance feedback.
7. Web searching.
8. Building a search engine.
9. Architecture of information retrieval systems.

Buku acuan

1. Baeza-Yates, R., and Ribeiro-Neto, B., Modern Information Retrieval, Addison Wesley, 2010.
2. Manning, C.D., Raghavan, P., Schütze, H., An Introduction to Information Retrieval, Cambridge University Press, 2009.

MII-4520 KAPITA SELEKTA REKAYASA PERANGKAT LUNAK DAN DATA (3 SKS)

Prasyarat: minimal 60 sks, disesuaikan dengan topik masing-masing mata kuliah kapita selekta

Dalam kuliah ini, mahasiswa akan belajar mengenai topik-topik terbaru di bidang rekayasa perangkat lunak dan data.

MII-4601 E-GOVERNMENT (3 SKS)

Prasyarat: Basis Data

Mata kuliah ini memperkenalkan konsep dasar dari e-Government yang meliputi aplikasi teknologi informasi pada sektor publik maupun damak dari aplikasi tersebut. Beberapa aspek yang menjadi fokus adalah tipe-tipe data yang umum digunakan dalam sektor publik, bagaimana data dikelola pada berbagai institusi pemerintahan, *delivery* dari layanan publik, dan integrasi data dan layanan antar sektor. Mata kuliah ini juga menyajikan framework teoritis, praktikal, dan teknikal agar tantangan dan peluang dalam aspek terkait dapat lebih dipahami.

Silabus:

1. Dasar-dasar e-government: peran teknologi dalam pemerintahan, transformasi dalam pemerintahan, inovasi kebudayaan.
2. Data dan manajemen data: data spasial dan temporal, manajemen terpusat dan terdistribusi, open data
3. Public service delivery: infrastruktur pemerintahan, service production, keamanan, open government
4. Integrasi data dan sistem.

Buku acuan:

MII-4603 FORENSIK DIGITAL (3 SKS)

Prasyarat: Jaringan Komputer

Matakuliah Foreksik digital merupakan mata kuliah yang memberikan pengetahuan mengenai metode dan penyelidikan forensic pada kasus criminal, proses penangan kasus hokum digital, dan beberapa situasi yang membutuhkan pengungkatan bukti digital. Digitak forensic sendiri bertujuan untuk memberikan bukti digital dari suatu aktivitas tertentu atau umum dalam mendukung kebutuhan khsusu seperti pengungkapan kasus kejahatan dan analisa lebih lanjut. mata Kuliah ini diharapkan memberikan pengetahuan dan pemahaman konsep digital dan teknologi informasi dalam menyediakan tools dan pendekatan ilmiah dalam penangangan digital forensik

Silabus:

1. Pendahuluan digital forensic dan pemanfaatannya dalam bidang hokum, ekonomi, sosial dan kemasyarakatan Pengenalan profesi dan professional pada bidang forensic digital seperti information system security certification consortium, certified forensic analyst, experienced computer forensic examiner, certified computer examiner, computer hacking forensic investigator, advanced information security.
2. Object forensic yang membahas mengenai jenis, data, dna perangkat yang dapat menjadi object forensic seperti file log, raw file, log dari IDS, hard disk evidence, rekaman komunikasi elektronik, jejak interaksi pada network .
3. Evidence Based, penyiapan evidence dalam tahapan pengumpulan, pemeliharaan, analisa dan presentasi evidence .
4. Standard an Prosedur forensic digital yang menjabarkan mengenai standar yang digunakan pada pelaksanan forensic digital .
5. Proses Penanganan pada insiden keamanan informasi, yang menjelaskan mengenai persiapan, deteksi dan analisa, pengurungan –pemberishan dan pemuliahn, dan aktivitas pasca insiden
6. Evaluasi insiden kemanan informasi yang meliputi proses rencana penanganan insiden, efektivitas dan validitas, situasional keamanan, upaya normalisasi, dan reporting prosedur
7. Studi kasus pada kejadian tertentu untuk memambah pemahaman dari mahasiswa

Buku acuan:

1. Marcella, Albert J., and Robert S. Greenfiled, “Cyber Forensics a field manual for collecting, examining, and preserving evidence of computer crimes”, by CRC Press LLC, United States of America.
2. Eoghan Casey, “Digital Evidence and Computer Crime”, 2nd ed.

MII-4605 ANALISIS DAN OPTIMASI JARINGAN (3 SKS)

Prasyarat: Jaringan Komputer

Matakuliah Analisis dan Optimasi Jaringan merupakan matakuliah dalam bidang sistem komputer dan jaringan. Setelah menyelesaikan matakuliah ini, mahasiswa paham dan dapat melakukan analisis kinerja jaringan komputer serta dapat mencari konfigurasi di mana kinerja jaringan komputer menjadi optimal. Materi bahasan mencakup TCP/IP, analis keutuhan, arsitektur jaringan, QoS, network simulator.

Silabus:

1. Pendahuluan Perkuliahan, yang akan mereview kembali tentang jaringan komputer serta protokol TCP/IP .Analisis jaringan dan karakteristik kinerja .
2. Konsep analisis kebutuhan .
3. Proses analisis
4. Arsitektur jaringan
5. Arsitektur manajemen dan kinerja jaringan
6. QoS dan manajemen trafik
7. Network Simulator

Buku acuan:

1. McCABE, James D., “Network Analysis, Architecture, and Design” 3-Ed., Morgan Kaufmann, 2007, ISBN: 9780123704801.
2. Kurose, J.F., Ross, K.W., Computer Networking: A Top-Down Approach, 6-Ed., Pearson, 2013, ISBN: 9780132856201.

MII-2606 PEMROGRAMAN JARINGAN DAN PIRANTI BERGERAK (3 SKS)

Prasyarat: Pemrograman I, Jaringan Komputer*

Pemrogramanan Jaringan dan Piranti Bergerak merupakan mata kuliah lanjutan penerapan jaringan komputer, basis data, serta pemrograman sistem informasi dalam lingkup pengembangan aplikasi di piranti bergerak . Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa mampu mengembangkan model, merancang dan mengimplementasikan sistem informasi dengan antar muka pengguna terdistribusi dalam bentuk program aplikasi komputer dalam piranti bergerak.

Silabus:

1. Model sistem informasi berbasis program aplikasi piranti bergerak Karakteristik faktor bentuk dan kemampuan piranti bergerak: densitas piksel, ukuran layar, orientasi arah penggunaan, virtual keyboard, tipe koneksi jaringan komputer, catu daya
2. Pemrograman jaringan komputer berbasis unix socket: mode; client-server
3. Pemrograman aplikasi sistem informasi berbasis web: antar muka adaptif
4. Kemasan antar muka sistem informasi berbasis web untuk piranti bergerak
5. Protokol jaringan aras aplikasi: soap menggunakan JSON dan XML
6. Antar muka pemrograman aplikasi, API
7. Pemrograman aplikasi jaringan komputer di piranti bergerak menggunakan API

Buku acuan:

1. S. Clinton, Apps: Beginner’s Guide For App Programming, App Development, App Design, 2 edition. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015.
2. Englewood Cliffs, N.J: UNIX Network Programming, 1 edition. Prentice Hall, 1990.

MII-4611 PENGEMBANGAN SATELIT (3 SKS)

Prasyarat: Sinyal dan Sistem

MII-4613 JARINGAN TELEKOMUNIKASI

Prasyarat: Sinyal dan Sistem

Mata kuliah ini memperkenalkan teknologi telekomunikasi modern kepada mahasiswa. Pembahasan berfokus pada konsep dasar dan fisika transmisi sinyal, perosesan dan modulasi sinyal, jaringan telekomunikasi, dan rekayasan protokol.

Silabus:

1. Fundamental of telecommunications: electromagnetic waves and transmission media, WAN-Frame Relay, and ATM
2. Analog and digital communications: fundamentals of signals, modulation & demodulation, sampling and reconstructions, digital signal processing and filters

3. Wireless/wireline networks: personal communication services (PCS), global system for mobile communication (GSM), general packet radio services (GPRS), third generation (3G) mobile services, international mobile telecommunications 2000 (IMT 2000) vision, wideband code division multiple access (WCDMA) and CDMA 2000, wireless local loop (WLL), Wi-Max, IP MPLS, ISDN and broadband internet connection, multimedia applications over Internet
4. Protocol engineering

MII-4620 KAPITA SELEKTA SISTEM KOMPUTER DAN JARINGAN (3 SKS)

Prasyarat: minimal 60 sks, disesuaikan dengan topik masing-masing mata kuliah kapita selekta

Dalam kuliah ini, mahasiswa akan belajar mengenai topik-topik terbaru di bidang sistem komputer dan jaringan.

Berikut adalah contoh topik kapita selekta bidang sistem komputer dan jaringan.

Manajemen Jaringan Enterprise (3 sks)

Prasyarat: Jaringan Komputer

Perkuliahan ini mempelajari tentang standard dan model Manajemen jaringan. Selain juga mempelajari tentang protocol manajemen jaringan yaitu SNMP (Simple Network Management Protocol), SMI (Structure of Management Information), dan MIB (Management Information Base). Terdapat pula topik – topik tentang tool dan aplikasi manajemen jaringan serta manajemen jaringan berbasis web dan intelligent untuk enterprise.

Silabus:

1. Komunikasi data dan manajemen jaringan Dasar – dasar manajemen jaringan : Standard, Model, dan Language
2. SNMPv1 Network Management
3. SNMP Management: SNMPv2
4. SNMP Management: SNMPv3
5. SNMP Management: RMON
6. Topik terkini tentang manajemen jaringan
7. Tugas dan presentasi tentang manajemen jaringan berbasis web dan open source serta sistem manajemen jaringan yang intelligent.

Buku acuan:

"Network Management – Principles and Practice", Mani Subramanian, Addison-Wesley Pub Co, First Edition, 2000.

Teknologi Cloud (3 sks)

Prasyarat: Jaringan Komputer

Matakuliah teknologi cloud merupakan matakuliah pada bidang sistem komputer dan jaringan. Mata kuliah ini memfokuskan pada foundational elements dari teknologi cloud. matakuliah juga membahas mengenai essential characteristics dari cloud, delivery model dan deployment models. Matakuliah juga akan memperkenalkan beberapa teknologi yang digunakan pada layanan cloud baik virtualisasi, layanan infrastrucktur, layanan platform dan layanan aplikasi.

Silabus:

1. Pendahuluan Perkuliahan, yang akan menjelaskan mengenai perkembangan teknologi yang memunculkan teknologi cloud, definisi, dan bagaimana cloud bekerja.
2. Foundational Elements, yang akan menjelaskan mengenai konsep dan teori virtualisasi, distributed computing, autonomic systems, grid technology, broadband networks, dan web 2.0 sebagao pondasi infrastruktur cloud.
3. Enablers elements, yang akan menjelaskan mengenai service oriented architecture, open architecture, web application frameworks, browser as platform, service level dan utility computing.
4. Essentials characters, yang akan menjelaskan mengenai konsep on-demand self service, ubiquitous network access, location indepenten resource pooling.
5. Essential characters , yang akan membahas mengenai rapid elasticity, dan measured services .
6. Delivery models, yang akan menjelaskan mengenai software as a services, platform as a services dan infrastructure as services .
7. Deployment models, yang akan menjelaskan mengenai private, community, public hybrid cloud

8. Security aspect akan membahas mengenai konsep security cloud, confidentiality, dan single source.

Buku acuan:

1. Karvis, J.M., Architecting The Cloud: Design Decision for Cloud Computing Service Models, 1st edition, ISBN-13: 978-1118617618, ISBN-10: 1118617614, Wiley.
2. Erl, T., Puttini, R., Mahmood, Z., Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture (The Prentice Hall Service Technology Series from Thomas Erl) 1st Edition, ISBN-13: 978-0133387520, ISBN-10: 0133387526, PRENTICE HALL

Embedded Systems Operating System (3 sks)

Prasyarat: Sistem Pengoperasian

Mata kuliah Embedded Systems OS adalah lanjutan dari mata kuliah Sistem Pengoperasian di mana pada mata kuliah ini dibahas mengenai implementasi sistem pengoperasian pada suatu sistem terbenam (embedded system). Istilah embedded system sendiri diterapkan untuk perangkat yang berukuran kecil dan dengan sumber daya yang terbatas.

Silabus:

1. Pendahuluan, penyegaran kembali mengenai sistem pengoperasian dan mengenalkan mengenai embedded systems
2. Komponen-komponen GNU/Linux, pembahasan singkat mengenai bootloader, kernel, proses init, sistem berkas pada GNU/Linux, manajemen proses, dan lingkungan proses
3. Sistem berkas pada GNU/Linux, pembahasan lebih rinci mengenai sistem berkas pada GNU/Linux
4. Membangun embedded system, pembahasan mengenai bagaimana cara membangun embedded system berbasis GNU/Linux
5. Compiler toolchains, pengenalan mengenai konsep compiler toolchains yang berguna saat membangun embedded system berbasis GNU/Linux
6. Perangkat embedded system ARM, pengenalan mengenai perangkat embedded system berbasis ARM
7. OpenWRT, pengenalan mengenai OpenWRT sebagai salah satu distribusi GNU/Linux pada embedded system

Buku acuan:

1. Holt, A. dan Huang, C., 2014, "Embedded Operating Systems: A Practical Approach", Springer-Verlag, London

MIE-1602 MIKROKONTROLER (3 SKS)

Prasyarat: Pemrograman I

Mikrokontroller adalah salah satu Silabus esensial dalam rancangan sistem digital karena banyak berperan sebagai pengendali proses di area robotika, mekatronika maupun komunikasi. Mikrokontroller saat ini digunakan di hamper semua piranti elektronik modern. Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan kemampuan pada mahasiswa untuk menguasai konsep dan teknik penggunaan dan pemrograman mikrokontroller.

Silabus:

Dalam kuliah ini akan diperkenalkan penggunaan dan pemrograman ARM Cortex M0, konsep I/O, Timer dan Counter, PWM, operasi interupsi, komunikasi serial, I2C dan SPI, pemanfatan internal ADC, antarmuka keypad, LCD serta EEPROM. Pada bagian akhir mata kuliah akan diperkenalkan beberapa studi kasus implementasi pemrograman mikrokontroller di berbagai bidang.

Buku acuan:

1. Putra, A.E., 2010, Mudah Menguasai Pemrograman Mikrokontroler Atmel, Kelompok Riset DSP dan Embedded Intelligent System, Elektronika dan Instrumentasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
2. Putra, A.E., 2012, Petunjuk Praktikum Mikrokontroler berbasis Nuvoton NUC140 ARM Cortex M0, Unit Layanan Elektronika dan Instrumentasi.Nuvoton, 2011, NuMicro NUC100 Series Training Material, Nuvoton Inc.
3. Bates, M.P., Programming 8-bit PIC Microcontroller in C with Interactive Hardware Simulation, Newnes.
4. Balid, W., 2009, Designing A Novel Interactive Microcontroller Training Kit for Teaching Undergraduates Programming Embedded System Microcontroller Using Interaction Methodologies, walidbalid81@gmail.com

MII-4020 KERJA PRAKTEK (2 SKS)

Prasyarat: minimal 100 sks

Mahasiswa dapat mengambil mata kuliah ini dengan melakukan kerja praktek atau magang di suatu instansi. Program studi akan menugaskan salah satu dosen sebagai pembimbing kerja praktek mahasiswa. Pada akhir kuliah, mahasiswa mempresentasikan laporan kerja prakteknya di hadapan dosen pembimbing.

MII-4621 KAPITA SELEKTA ANALISIS BIG DATA KOMPUTASIONAL (3 SKS)

Prasyarat: Basis Data

Silabus:

1. Pengenalan Big Data
2. Map Reduce
3. Data stream processing
4. In memory processing
5. Link analysis
6. Locality-sensitive hashing
7. Large scale machine learning: clustering, nearest neighbour, gradient descent, support vector machine, classification, regression
8. Data visualization

Buku acuan:

Leskovec, J., Rajaraman, A., Ullman, J.D., 2014, Mining Massive Datasets, Cambridge University Press.

MII-4421 KAPITA SELEKTA ALGORITMA GENETIKA (3 SKS)

Prasyarat : Pemrograman I

Salah satu definisi mengatakan bahwa algoritma genetika merupakan kelas algoritma pencarian stokastik berdasarkan pada proses evolusi (biologi). Algoritma genetika merupakan salah satu cabang ilmu yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan-persoalan khususnya persoalan optimasi, meskipun tidak menutup kemungkinan bersama-sama dengan metode yang lain bisa digunakan untuk menyelesaiakan persoalan yang lebih umum. Algoritma genetika dalam kerjanya mengikuti cara berevolusinya organisme untuk mendapatkan individu (solusi) yang lebih baik dari generasi ke generasi (proses iterasi) melalui proses-proses genetik (operasi-operasi genetika, yaitu cross-over dan mutation).

Silabus:

1. Pengenalan Algoritma Genetika, Overview proses dalam algoritma, siklus algorima genetika sederhana, teorema skema holland
2. Pengkodean Algoritma Genetika, Overview operator-operator algoritma genetika
3. Proses Seleksi, Case Study
4. Proses Cross Over, Case Study
5. Proses Mutasi , Case Study
6. Case Study : Schedulling, Bin Packing Problem
7. Case Study : Networking, Presentasi Tugas
8. Strategi Evolusioner, Pemrograman Evolusioner, Genetic Programming, Set Covering Problem
9. Minimum Spanning Tree, Knapsack Problem

Buku acuan:

1. Gen, M., Cheng, R., 2000. *Genetic Algorithms and Engineering Optimization*, John Wiley & Sons, Inc.,
2. Marczyk, A., 2004, Genetic Algorithm and Evolutionary Computation, Negnevitsky, M., 2002. Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems, Addison-Wesley
3. Suyanto, 2008, Evolutionary Computation - Komputasi Berbasis "EVOLUSI" DAN "GENETIKA", Penerbit Informatika

MII-4523 KAPITA SELEKTA INFORMATIKA SOSIAL (3 SKS)

Prasyarat: -

Mata kuliah ini membicarakan aspek sosial dari perkembangan Teknologi Informasi. Perkembangan ini dirasa sedemikian cepat sehingga mempengaruh baik langsung maupun tidak langsung pada perkembangan masyarakat. Resistensi merupakan masalah yang sering muncul. Aspek Sosial bisa dilihat dari dua sudut pandang, pertama, manusia sebagai bagian dari masyarakat berfungsi sebagai aktor untuk merancang Teknologi Informasi yang tepat guna., kedua, kedua, aspek sosial yang harus diperhatikan dalam penggunaan Teknologi Informasi dalam masyarakat.

Silabus

1. Pendahuluan: Kontrak belajar / Aturan main; Penjelasan Materi Kuliah
2. Pengantar Informatika Sosial. Teori kebutuhan dan budaya; Berbagai pendapat tentang Informatika Sosial; Dampak Sosial dan Perkembangan TIK
3. Riset-riset Informatika Sosial. Sitem Ekologi, Sistem Teknologi; Sistem Ekonomi; Sistem Politik; Sistem Budaya
4. Masyarakat Informasi. Masyarakat Digital. Masyarakat Network; Konstruksi Sosial
5. Komunitas. Komunitas Virtual, Komunitas Virtual Reality
6. Media Baru pada Era Informasi. Definisi Media / Media Baru; Karakteristik Media Baru
7. Jelajah Era Baru. Definisi Era Baru; Contoh Kasus
8. Etika pada era informasi. Implementasi etis dari TIK; Keamanan Informasi dan masalahnya; Contoh Kasus
9. Jejaring Sosial. Dahsyatnya kekuatan Jejaring Sosial; Masalah keterhubungan; Contoh Kasus
10. Politik, Kekuasaan dan TIK
11. Gaya hidup dan TIK
12. Review UU ITE

Buku acuan

1. Christakis NA & Flower JH, Connected : The Surprising Power of Our Social Network and how to shape Our lives, 2009, Little Brown and Company, London
2. Flew Terry, New Media : an Introduction, Third Edition, 2008, Oxford UK
3. Fuchs Christian, Internet and Society: Social Theory in The Information Age, 2008, Routledge
4. Lim Francis, Filsafat Teknologi, 2008, Kanisius, Yogyakarta
5. Manuel Castells, The Information Age : Economy, Society and Culture Vol 1 The Rise of Network Society, Second Edition, 2000, Blackwell
6. Martin William J, Information Society, 1987, Aslib
7. Preston John, Preston Sally & Ferret Robert , Komputer dan Masyarakat,
8. Quinn Michael J., Ethics for The Information Age, Fourth Edition, 2011, Pearson London
9. Shields Rob, Virtual : Sebuah Pengantar Komprehensif (Terjemahan dari The Virtual, 2003, Routledge London), 2011, Jalasutra Yogyakarta
10. Soetomo, Masalah Sosial dan Upaya Pemechannya, 2008, Pustaka Pelajar, Yogyakarta

MII-4221 KAPITA SELEKTA LOGIKA KOMPUTASIONAL (3 SKS)

Prasyarat: Kalkulus II, Matematika Diskrit

Silabus:

1. Inferensi dan pemrograman logika
2. Sistem deduksi
3. Inferensi induktif
4. Modal logic
5. Representasi dan penalaran pengetahuan
6. Logika untuk pemrosesan bahasa alami
7. Description logic dan web semantik

MII-4520 KAPITA SELEKTA PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK BERORIENTASI OBJEK (3 SKS)

Prasyarat: Pengembangan Perangkat Lunak

Merupakan mata kuliah yang memaparkan paradigma pengembangan perangkat lunak dengan pendekatan berorientasi objek. Pada kuliah ini akan dijelaskan konsep objek dalam pengembangan perangkat lunak, analisis dan perancangan berorientasi objek, serta implementasinya menggunakan bahasa pemrograman yang mendukung objek. Diagram UML, seperti use case diagram, class diagram. activity diagram, interaction diagram.

Silabus:

1. Pengenalan konsep objek, seperti abstraksi, enkapsulasi, modularitas, hierarki, tipe data, konkurensi, dan penyimpanan data, serta definisi objek dan *class* beserta relasi di antaranya.
2. Pengenalan Java sebagai bahasa pemrograman berorientasi objek, meliputi dasar sintaks, implementasi konsep objek dan class, serta relasi di antaranya, dan fitur-fitur yang disediakan oleh bahasa pemrograman Java.
3. Analisis dan klasifikasi objek disertai dengan contoh kasus yang akan dikerjakan sebagai proyek mata kuliah.
4. Perancangan perangkat lunak berorientasi objek dengan UML (Unified Modelling Language), seperti *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Interaction Diagram*.
5. Teknik-teknik perancangan untuk kasus-kasus yang sering ditemui dalam perancangan berorientasi objek dengan menggunakan *design pattern*, seperti *creational pattern, structural pattern,* dan *behavioral pattern*.
6. Manajemen perencanaan dan resiko, rilis, penjaminan kualitas, serta alat bantu dokumentasi.
7. Implementasi proyek akhir menggunakan bahasa pemrograman berorientasi objek, serta presentasi hasil akhir.

Buku acuan:

1. Booch, G., Maksimchuk, R.A., Engle, M.W., Young, B.J., Conallen, J., dan Houston, K.A., Object Oriented Analysis and Design with Applications (3rd Edition), Addison-Wesley Professional, 2007, ISBN-10: 020189551X, ISBN-13: 978-0201895513
2. Gamma, E., Helm., R., Johnson, R., dan Vlissides, J., Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley Professional, 1994, ISBN-10: 0201633612, ISBN-13: 978-0201633610
3. Deitel, P., dan Deitel, H., Java How to Program (Late Objects) (10th Edition), Prentice Hall, 2014, ISBN-10: 0132575655, ISBN-13: 978-0132575652

MII-4520 KAPITA SELEKTA SISTEM ENTERPRISE (3 SKS)

Prasyarat: Pengembangan Perangkat Lunak

Mata kuliah Enterprise System memberikan pengetahuan, pemahaman dan eksplorasi mendalam mengenai materi-materi terkait isu digitalisasi sistem multi enterprise dalam perspektif perusahaan secara global. Materi yang dibahas meliputi seperti SCM, CRM, ERP, modelling data dan sistem terintegrasi, cloud, grid, cluster computing, information insparstruktur, enterprise evalation methods.

Silabus:

1. Pengenalan Enterprise System, - mengenalkan enterprise system berbasis contoh-contoh riel - mendefinsikan karakteristik enterprise system - membahas isu-isu terkini kebutuhan perusahaan berbasis riset industry - mendefinisikan kebutuhan riel perusahaan dalam lingkungan bisnis.
2. Infrasturktur enterprise system - connected world - konvergensi - software architecture challenge - consolidation - data management - standard on infrastructure - hardware enterprise level - enterprise operating system - database enterprise system - enterprise system apps.
3. Enterprise System Management - data center management system - disaster and recovery management system - information system for management - dashboard application - SCM, ERP, CRM, etc contoh-contoh aplikasi enterprise system.
4. Cloud, Grid and Cluster for Enterprise system - reusable and renewable system - green technology and smart technology - cluster environment - grid environment - cloud environment - virtualisasi - infrastructure as a services - platform as a services - software as a services - x (everything) as a services.
5. Student project Presentation & competition.

Buku acuan:

1. Enterprise System Integration, second edition - Design on Enterprise System, theory, architecture and methods -Enterprise System Engineering, Contemporary Trends and Issues . By (author): David L Olson (University of Nebraska, USA), By (author): Subodh Kesharwani (Indira Gandhi National Open University, India)

2.

Lampiran 5 Silabus Program Studi Kimia

5.1. MATA KULIAH WAJIB

5.1.1. MATA KULIAH WAJIB UNIVERSITAS

UNU-1010 PANCASILA (2 SKS)

Prasyarat: -

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu:

1. memahami makna filosofis Pancasila sebagai landasan ideologis bangsa Indonesia
2. menerapkan Pancasila sebagai warga negara Indonesia dalam kehidupan berbangsa dan bernegara.

Silabus: (1) Landasan dan pengertian pendidikan Pancasila, (2) rumusan Pancasila, (3) Pembukaan UUD 1945, (4) kedudukan dan fungsi Pancasila, (5) bentuk dan susunan Pancasila, (6) Isi dan arti Pancasila, UUD 1945, (7) Pelaksanaan Pancasila.

Buku pegangan:

1. Notonagoro, 1971, ***Pancasila Secara Ilmiah Populer***, CV Pantjuran Tudjuh, Jakarta.
2. Penyusun Buku Teks Fakultas Filsafat, 1990, ***Pancasila Yuridis Kenegaraan***, ed.1, Fak. Filsafat UGM.

UNU-1000 AGAMA ISLAM (2 SKS)

Prasyarat: -

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami pokok-pokok ajaran Islam dan mengekspresikan ajaran-ajaran itu dalam kehidupan.

Silabus: (1) Manusia dan Agama. (2) Kepercayaan Kepada Tuhan Yang Maha Esa tidak melalui proses evolusi, tetapi melalui revelasi. (3) Ekspresi religius. (4) Pokok-pokok ajaran Islam. (5) Klasifikasi manusia menurut Al Qur'an. (6) Sejarah perjuangan Muhammad Rasulullah. (7) Tujuh golongan orang yang mendapat lindungan Allah (Hadits) .

Buku pegangan:

Ali, M., 1975: Keesaan Tuhan Dalam Al Qur'an, An Nida.

UNU-1001 AGAMA KATOLIK (2 SKS)

Prasyarat: -

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami iman Katolik dan pokok-pokok ajaran Gereja dan mengekspresikan iman itu dalam kehidupan sebagai warga gereja dan warga negara.

Silabus: (1) Mendalami pokok-pokok ajaran Gereja dan lingkup pendewasaan imam, demi pemahaman, pemekaran pematangan pribadi. (2) Consientasi makna beriman dan internalisasi tuntunan imam kristiani, sehingga dengan penghayatan imam yang autentik dalam hidup sehari-hari sebagai anggota Gereja sekaligus sebagai warga negara Indonesia.

UNU-1002 AGAMA KRISTEN (2 SKS)

Prasyarat: -

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami iman Kristen dan doktrin Gereja dan mengekspresikan iman itu dalam menghadapi tantangan kehidupan sebagai warga gereja, warga masyarakat dan warga negara.

Silabus: (1) Makna Agama dalam Hidup Manusia; (2) Pentingnya Memahami Doktrin Kristen; (3) Kristen di Indonesia; (4) Alkitab dan Kehidupan Kristen; Eksistensi Allah dan Tritunggal; (5) Manusia Membutuhkan Keselamatan; Moralitas dan Etika Kristen; (6) Pluralitas dan Etika Kemajemukan; (7) Sukses Menjadi Pemimpin Kristen; (8) Pendidikan dan Kompetensi; (9) Ethos Kerja Kristiani; (10) Kesehatan dan Lingkungan Hidup; (11) Iman Kristen dan Tindakan Medik Tertentu; (12) Iman Kristen dan Sains.

Buku pegangan:

UNU-1003 AGAMA HINDU (2 SKS)

Prasyarat: -

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami konsep hubungan manusia dengan Tuhan dan penerapannya dalam memahami hubungan antar manusia dalam kehidupan sehari-hari.

Silabus: (1) konsep Tuhan Yang Maha Esa; (2) konsep manusia; (3) konsep Hukum Tuhan; (4) konsep Moral; Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni; (5) kerukunan antar umat beragama; (6) konsep Masyarakat; (7) konsep budaya; (8) konsep politik;

Buku pegangan:

1. Dekker, Nyoman dan I Ketut Sudari P. Pokok-pokok Agama Hindu.
2. Pudja, Gede dan W. Sadia. Rig Weda dan Sama Weda. Jakarta: Departemen Agama Republik Indonesia. 1979.

UNU-1004 AGAMA BUDDHA (2 SKS)

Prasyarat: -

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami pokok-pokok ajaran agaman Budha dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Silabus: (1) Pendahuluan. (2) Budha Dharma. (3) Hinayana/Theravada. (4) Mahayana. (5) Tantrayana. (6) Tripitaka. (7) Kebaktian. (8) Arti-arti parita/mantram, lambang dalam agama Buddha. (9) Empat kesunyataan mulia. (10) Delapan jalan utama. (11) Karma dan tumimbal lahir.

Buku pegangan:

Soedjas, R. S., 1984: Text Book Agama Buddha*.*

UNU-1005 AGAMA KHONGHUCU (2 SKS)

Prasyarat: -

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami pokok-pokok ajaran Khonghuchu dan peribadatannya serta pengamalannya dalam kehidupan.

Silabus: (1) Dasar-dasar hukum kehidupan beragama dan pokok-pokok ajaran Khonghucu. (2) Sejarah timbul dari perkembangannya, keimanan dan dasar-dasar moral etikanya. (3) Berbagai pengetahuan tentang Kitab-kitabnya, dan berbagai hal yang menyangkut pengamalan dan makna peribadatan dan upacara.

Buku pegangan:

SU SI, Kitab Suci Agama Khonghucu, Matakin.

UNU-4500 KKN (3 SKS)

Prasyarat: Total SKS ditempuh dan lulus > 138 SKS

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan memiliki wawasan keindonesian yang kuat serta mempunyai kepekaan yang tinggi terhadap permasalahan yang ada di dalam masyarakat.

5.1.2. MATA KULIAH WAJIB DASAR KEMIPAAN

BIU-1002 BIOLOGI DASAR (2 SKS)

Prasyarat: -

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami konsep dasar organisme dan keanekaragamannya serta peran manusian dalam lingkungan.

Silabus: (1) Struktur dan fungsi organisme hidup; (2) prinsip perkembangbiakan dan populasi organisme; (3) homologi analogi adaptasi dan evolusi; (4) keanekaragaman organisme; (5) peran manusia dalam lingkungannya.

Buku pegangan:

Kimbal, J. W., 1982. Biology, 5th ed. Addison Wisley Publsh. Co., Massachussett

MFF 1011 FISIKA DASAR I (3 SKS)

Prasyarat: -

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami konsep dinamika dan termodinamika dalam fisika.

Silabus:(1) Pengukuran dan Besaran Fisika, (2) Kinematika, (3) Dinamika I: Konsep Gaya, (4) Dinamika II: Usaha dan Energi, Sistem Banyak Partikel, (5) Dinamika Benda Tegar I: Torka dan Momen Inersia, (6) Dinamika Benda Tegar II: Kesetimbangan Rotasi dan Translasi, Gravitasi, Fluida, Getaran, Gelombang, (7) Suhu, Kalor dan Hukum Termodinamika I, (8) Entropi dan Hukum Termodinamika II

Buku pegangan:

1. Halliday, D., Resnick, R and Walker, J., 2014, Fundamental of Physics, Fundamental of Physics Extended, tenth edition, John Wiley & Sons, Inc, USA.
2. Tipler, P.A., 2008, Physics for Scientists and Engineers, sixth edition, W. H. Freeman and Company, New York, USA
3. Raymond A. Serway, dan John Jewett, 2014, Physics for Scientists and Engineers, Brooks/Cole Cengage Learning, Singapore.

MFF1012 FISIKA DASAR II (3 SKS)

Prasyarat: -

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami konsep listrik, magnet, optika dan teori kuantum dalam fisika.

Silabus: (1) Elektrostatika (Muatan Listrik dan Hukum Coulomb, Medan Listrik, Hukum Gauss, Kerja dan tenaga, Kapasitor dan kapasitansi), (2) Listrik dinamis (Arus listrik, Daya listrik, Alat ukur listrik, Rangkaian RC), (3) Kemagnetan statis (Medan magnet, Gaya magnet, Hukum Ampere, Induksi dan induktansi, Getaran elektromagnetik dan arus bolak-balik, Bahan-bahan magnetik), (4) Persamaan Maxwell (Hukum Gauss untuk medan magnetik, Induksi medan magnet, Arus Pergeseran, Magnetisasi, Persamaan Maxwell pada Bahan), (5) Gelombang Elektromagnetik (Transport energi dan vektor Poynting, Tekanan radiasi, Polarisasi, Prinsip optika geometris, Pemantulan dan pembiasan, Pemantulan sempurna, Polarisasi oleh pemantulan), (6) Optika Geometris (Pembentukan bayangan oleh pemantulan, Pembentukan bayangan oleh pembiasan, Alat-alat optis), (7) Optika Fisis (Cahaya sebagai gelombang, Interferensi cahaya, Difraksi cahaya), (8) Relativitas (Relativitas Galileo, Postulat Einstein), (9) Teori kuantum, Struktur materi (Sejarah konsep atom, Fisika atom), (10) Astrofisika dan kosmologi (Fisika bintang, Konsep alam semesta), (11) Fisika zat padat (sifat-sifat listrik benda padat, Semikonduktor, Dioda dan transistor)

Buku pegangan:

1. Halliday, D., Resnick, R and Walker, J., 2014, Fundamental of Physics, Fundamental of Physics Extended, tenth edition, John Wiley & Sons, Inc, USA.
2. Tipler, P.A., 2008, Physics for Scientists and Engineers, sixth edition, W. H. Freeman and Company, New York, USA
3. Raymond A. Serway, dan John Jewett, 2014, Physics for Scientists and Engineers, Brooks/Cole Cengage Learning, Singapore.

MMM-1101 KALKULUS I (3 SKS)

Prasyarat: --

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami konsep dasar fungsi dan diferensial .

Silabus: (1) Himpunan: pengertian, operasi aljabar, sifat-sifat. (2) Sistem bilangan real: sifat-sifat, pertidaksamaan, nilai mutlak. (3) Fungsi (satu variabel): pengertian, operasi aljabar, fungsi komposisi, fungsi invers. Sistem koordinat dan grafik fungsi. (4) Limit: pengertian dan sifat-sifat, limit searah, limit tak hingga, bilangan alam. (5) Kekontinuan: pengertian dan sifat-sifat kekontinuan. (6) Turunan (derivatif): pengertian, sifat-sifat, turunan fungsi komposisi, turunan fungsi invers, turunan fungsi parameter, turunan fungsi trigonometri, fungsi siklometri, fungsi hiperbolik, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, turunan fungsi implisit, penurunan secara logaritmis, turunan tingkat tinggi. Arti geometris/fisis dari turunan. (7) Diferensial. (8) Aplikasi derivatif: maksimum/minimum, naik/turun, cembung/cekung, titik stasioner, ekstrem fungsi dan masalah ekstrem dalam kehidupan sehari-hari. (9) Deret Taylor/Mac Laurin dan aplikasinya.

Buku pegangan:

1. Abe Mizrahi and Michael Sullivan, 1990, *Calculus and Analytic Geometry,* Wadsworth
2. James Stewart, 1999, *Calculus,* 4th edition, Brooks/Cole Pub. Comp.
3. Robert A. Adam and Christopher Essex, 2010, *Calculus, A Complete Course*, Pearson.
4. Tim Pengajar Kalkulus, *Diktat Kuliah Kalkulus I,* FMIPA UGM.

MMM-1102 KALKULUS II (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1101*

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami konsep dasar integral dan aplikasinya.

Silabus: (1) Integral tak tentu: pengertian, sifat-sifat, teknik-teknik pengintegralan. (2) Integral tertentu: pengertian, sifat-sifat, Teorema Fundamental Kalkulus, mengubah variabel. Integral tak wajar. (3) Beberapa contoh aplikasi integral tertentu: luas bidang datar, volume benda putar, panjang busur, luas luasan putar, pusat massa/titik berat, Teorema Pappus-Guldin, momen inersia, Teorema Sumbu Sejajar.

Buku pegangan:

1. Abe Mizrahi and Michael Sullivan, 1990, *Calculus and Analytic Geometry,* Wadsworth
2. James Stewart, 1999, *Calculus,* 4th edition, Brooks/Cole Pub. Comp.
3. Robert A. Adam and Christopher Essex, 2010, *Calculus, A Complete Course*, Pearson.
4. Tim Pengajar Kalkulus, *Diktat Kuliah Kalkulus II,* FMIPA UGM.

MIK-1006 PEMROGRAMAN I (3 SKS)

Prasyarat: -

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami konsep dasar penyusunan beberapa algoritma dan struktur data dalam bahasa pemrogram C++.

Silabus: (1) Pengertian dan komponen program komputer, algoritma, struktur data dan bahasa pemrograman. (2) Tahapan penyelesaian masalah, konsep pemrograman terstruktur dan teknik penyajian algoritma. (3) Algoritma sederhana pada data tunggal, studi kasus pengecekan bilangan prima, menentukan FPB&KPK dan konversi sistem bilangan. (4) Pengenalan Struktur Data dan Bahasa Pemrograman C++, Statemen Input/ OutputPengenal/identifyer, Tipe-tipe data, Operator. (5) Struktur Algoritma/Program Komputer, Runtunan, statemen kontrol Pencabangan *(selection),* Perulangan *(repetition), nestednya*. (6) Tipe data array, Pengenalan dan deklarasi array, Mengakses data pada array, Bekerja dengan banyak array, Matriks/array 2D. Tipe data array. (7) Tipe data record/struct, Deklarasi struct, Mengakses data record/struct. (8) Pemrograman Modular/ Subprogram, Pengertian subprogram/fungsi, Variabel global dan lokal, Parameter formal dan aktual, Pengertian rekursif, Subprogram Rekursif. (9) Pengurutan dan Pencarian, Metode-metode pengurutan data (isertion sort, selection sort, bubble sort, merge sort, quick sort), Algoritma pencarian data (linear search, binary search) . (10) Tipe data Pointer, struktur data dinamis, Deklarasi pointer, Penggunaan pointer pada linked list.

Buku pegangan:

1. The C Programming Language 2nd Edition oleh Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, ISBN-13: -0131103627.
2. Data Structures and Algorithms in C++, 2001, Second Edition oleh Adam Drozdek, ISBN 0-534-37597-9.

MKK-1101 KIMIA DASAR I (3 SKS)

Prasyarat: -

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami konsep struktur atom dan molekul, reaksi dan perubahan energi dan teori dasar ikatan kimia.

Silabus: (1) Pendahuluan, Molekul, Ion dan Rumus Kimia, Reaksi Kimia; (2) Reaksi dalam larutan, Perubahan energy dalam reaksi kimia; (3) Struktur Atom, Tabel Periodik; (4) Ikatan Ion vs ikatan Kovalen, Geometri Molekul dan model ikatan kovalen

Buku pegangan:

1. James E. Brady, Frederick A. Senese, 2009, Chemistry: The Study of Matter and Its Changes edisi-5.
2. Raymond Chang, Kenneth A. Goldsby, 2012, Chemistry, Edisi-11

3. Ralph H. Petrucci, William S. Harwood, F. Geoffrey Herring, 2002, General Chemistry: Principles and Modern Applications, edisi-8.

MKK-1102 KIMIA DASAR II (3 SKS)

Prasyarat:MKK-1101 KIMIA DASAR I

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami fasa dan larutan, kinetika, keseimbangan kimia dan termodinamika.

Silabus: (1) Gas, Cair, Padat, (2) Larutan, (3) Kinetika, (4) Keseimbangan Kimia, Keseimbangan Asam-basa, Keseimbangan kelarutan dan kompleks; (5) Termodinamika Kimia, Elektrokimia

Buku pegangan:

1. James E. Brady, Frederick A. Senese, 2009, Chemistry: The Study of Matter and Its Changes edisi-5.
2. Raymond Chang, Kenneth A. Goldsby, 2012, Chemistry, Edisi-11
3. Ralph H. Petrucci, William S. Harwood, F. Geoffrey Herring, 2002, General Chemistry: Principles and Modern Applications, edisi-8.

MKK-1711 PRAKTIKUM KIMIA DASAR I (1 SKS)

Prasyarat: -

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan praktikum ini mahasiswa akan mampu melakukan pengujian sifat fisik larutan dan analisis kimia sederhana.

Silabus: (1) Pengenalan sifat bahan dan penggunaan alat, (2) pembuatan larutan dan pengenceran, (3) pengenalan kesehatan dan keselamatan kerja di laboratorium, (4) Kinetika kimia, (5) sifat koligatif larutan, (6) standarisasi larutan asam-basa, (7) Analisis volumetri, (8) analisis kesadahan air, (9) Daya hantar listrik, (10) larutan bufer.

Buku pegangan:

Petunjuk Praktikum Kimia Dasar I/Anorganik, 2012, Jurusan Kimia UGM

MKK-1712 PRAKTIKUM KIMIA DASAR II (1 SKS)

Prasyarat: -

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan praktikum ini mahasiswa akan mampu melakukan pemisahan dan analisis kimia sederhana.

Silabus: (1) Pengenalan sifat bahan dan penggunaan alat, (2) pengenalan teknik ekstraksi dan distilasi, (3) pengenalan Kesehatan dan Keselamatan Kerja di laboratorium, (4) Identifikasi dan sifat surfaktan, (5) reaksi sintesis senyawa organik sederhana, (6) Analisis gravimetri, (7) kromatografi, (8) Sifat-sifat makromolekul, (9) identifikasi beberapa gugus fungsi.

Buku pegangan:

Petunjuk Praktikum Kimia Dasar II/Kimia Organik, 2012, Jurusan Kimia UGM

MKK-4700 PENELITIAN SKRIPSI (2 SKS)

Prasyarat: Total SKS ditempuh dan lulus $\geq$ 120 SKS

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan penelitian skripsi mahasiswa akan mampu melakukan perencanaan penelitian, pengambilan data eksperimen dan mengolah datanya untuk diambil kesimpulan.

Silabus: Dalam kegiatan ini seorang mahasiswa mengerjakan serangkaian penelitian laboratorium dengan topik sesuai dengan arahan tim dosen pembimbing. Kegiatan ini diakhiri dengan penulisan skripsi berdasarkan hasil penelitian tersebut yang harus dipertahankan dalam ujian skripsi.

MKK-4710 SKRIPSI (2 SKS)

Prasyarat: Total SKS ditempuh dan lulus > 136 SKS

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan skripsi mahasiswa akan mampu melakukan merangkai data hasil penelitian menjadi bentuk skripsi yang beupa peumusan masalah, telaah literatur, penyusunan landasan teori untuk menyusun hipotesis dan rangkaian eksperimen serta hasil dan pembahasannya.

Silabus: Penulisan skripsi berdasarkan hasil penelitian Skripsi (MKK-4700) dan dipertahankan dalam ujian skripsi.

MKK-4711 SEMINAR SKRIPSI (1 SKS)

Prasyarat: Total SKS ditempuh dan lulus > 120 SKS

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan seminar skripsi mahasiswa akan mampu mempresentasikan proposal dan hasil penelitiannya.

Silabus: Dalam rangkaian Skripsi mahasiswa mempresentasikan proposal, progres dan hasil penelitian (3 x seminar) di forum kelompok minat

5.1.3. MATA KULIAH WAJIB BIDANG UMUM PRODI KIMIA

MKS-1701 BAHASA INGGRIS (2 SKS)

Prasyarat: -

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami artikel bahasa Inggris dan membuat komposisi sederhana dalam bahasa Inggris dengan benar.

Silabus: (1) Meningkatkan kemampuan berbahasa Inggris melalui latihan-latihan *reading and pronunciation*, (2) membenahi *grammar*, (3) memperkaya *vocabulary* dan memahami *idioms* dan *usage*, (4) memperbaiki kesalahan yang lazim diperbuat.

Buku pegangan:-

MKK-2703 SIMETRI DAN TEORI GRUP (2 SKS)

Prasyarat: MKK-1102 Kimia Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami konsep simetri dan teori grup serta aplikasinya dalam spektroskopi.

Silabus: (1) Teori: Konsep simetri dan teori grup: pengertian, sifat dan contoh grup; representasi grup; representasi simetri molekular; matriks sebagai representasi grup; representasi iredusibel, redusibel dan karakter; tabel karakter, dan simbol Mulliken; persamaan Schrödinger dan teori grup; (2) Aplikasi: teori grup dan vibrasi molekul: basis pendeskripsi vibrasi, konsep operator proyeksi, spektroskopi dan aturan seleksi simetri, spektroskopi inframerah dan Raman; teori grup dan orbital molekul: molekul dengan atom pusat (air, amoniak, ion kompleks $[CoCl_6]^{3-}$); molekul dengan ikatan pi tanpa atom pusat (butadiena dan siklobutadiena)

Buku pegangan:

1. P.H. Walton, 1998, Beginning Group Theory for Chemistry, Oxford University Press, New York.
2. S.F.A. Kettle, 2007, Symmetry and Structure (Readable Group Theory for Chemists), edisi ke-3, John Wiley & Sons, Chichester
3. Miessler, G.L., dan Tarr, D.A., 2004, Inorganic Chemistry, Pearson Education.

MKK-2704 KIMIA KOMPUTASI (2 SKS)

Prasyarat: MIK-1006 Pemrograman I

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami dasar-dasar kimia komputasi dan aplikasinya dalam simulasi molekuler.

Silabus: (1) Dasar Kimia Komputasi, (2) Mekanika kuantum (semi empiris, ab initio, DFT), (3) metode mekanika molekuler, (4) Sifat-sifat Molekul, (5) Analisis Fungsi gelombang, (6) Teknik Optimasi, (7) Teknik Simulasi, (8) Teknik Rancang Obat.

Buku pegangan:

Cramer, C,J., 2004, Essentials of Computational Chemistry: Theories and Models, 2nd edition, John Wiley and Sons Ltd, Chichester, England

MKK-3701 KEMOMETRI (2 SKS)

Prasyarat: MKK-3503 Analisis Instrumental II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami dasar statistika untuk pengolahan data dan perancangan penelitian.

Silabus: (1) Pengantar Kemometri; (2) Statistika untuk pengukuran berulang; (3) Distribusi data; (4) Uji Signifikansi; (5) Uji Hipotesis; (6) Analisis Regresi dan Model Building; (7) Desain Eksperimen dan

Optimisasi; (8) Kalibrasi; (9) Signal Processing and Time-Series Analysis; (10) Pattern Recognition and Classification.

Buku pegangan utama:

1. William M. Mendenhall, Terry L. Sincich, 2015, Statistics for Engineering and the Sciences, Sixth Edition, Edisi 6, CRC Press, ISBN 1498728871, 9781498728874
2. Richard G. Brereton, 2003, Chemometrics: Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant, John Wiley & Sons, ISBN 0470845740, 9780470845745
3. James N. Miller, Jane Charlotte Miller, 2010, Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry, Edisi 6, Prentice Hall/Pearson, ISBN 0273730428, 9780273730422

Buku pegangan pendukung:

1. Matthias Otto, 2007, Chemometrics, Penerbit John Wiley & Sons, ISBN 3527314180, 9783527314188
2. Richard G. Brereton, 2007, Applied Chemometrics for Scientists, John Wiley & Sons, ISBN 0470057777, 9780470057773

MKK-3700 METODOLOGI PENELITIAN (2 SKS)

Prasyarat: 90 sks

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami filosofi penelitian, penyusunan skripsi dan presentasi ilmiah.

Silabus: (1) Filosofi dan etika penelitian; (2) Penyusunan proposal penelitian: perumusan masalah, penelusuran literatur dan penyusunan ulasan pustaka (critical review), perumusan hipotesis dan rancangan penelitian, (3) Penulisan skripsi dan artikel ilmiah: panduan penulisan, teknik presentasi data dan analisis data, penulisan artikel ilmiah, (4) presentasi dalam seminar.

5.1.4. MATA KULIAH WAJIB BIDANG KIMIA ANORGANIK

MKK-1202 STRUKTUR SENYAWA ANORGANIK (2 SKS)

Prasyarat: -

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami struktur atom dan molekul.

Silabus: (1) Pendahuluan: Posisi dan peranan SSA pada Kimia Anorganik.; (2) Struktur atom menurut mekanika kuantum: Model Bohr, Persamaan Schrodinger, fungsi gelombang radial, fungsi gelombang angular, sifat orbital dan konfigurasi elektron dan korelasinya dengan TPU; (3) Senyawa ionik: sifat dan geometri senyawa ionik, energi kisi dan siklus Bohr-Haber, jejari ion, aturan perbandingan jejari kation/anion, polarisabilitas, pengantar kimia zat padat; (4) Senyawa kovalen: Sifat senyawa kovalen, struktur Lewis, resonansi, muatan formal, bilangan oksidasi, muatan Langmuir-Lewis, muatan parsial, elektronegativitas unsur dan polaritas ikatan; (5) Struktur molekul: Teori VSEPR, teori ikatan valensi, konsep hibridisasi, polaritas molekul, delokalisasi elektron teori VSEPR; (6) Teori obital molekul (TOM): konsep TOM, molekul diatomik, molekul heteroatomik, order ikatan dan kekuatan ikatan.

Buku pegangan:

1. Huheey,J.E., 2006, Inorganic Chemistry: Principles, Structure and Reactivity, Edisi ke 4, Pearson Educations
2. Atkins, P.W. dan Overton, T., 2010, Inorganic Chemistry, Oxford University Press, New York.

MKK-2201 DASAR REAKSI ANORGANIK (2 SKS)

Prasyarat: MKK-1202 Struktur Senyawa Anorganik

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami berbagai ikatan kimia dan reaksi kimia.

Silabus: (1) Pendahuluan: Pengertian reaksi kimia dan peranan energi dalam penentuan arah reaksi, konsep elektronegativitas unsur, ukuran dan muatan atom dalam senyawa anorganik; (2) Kekuatan ikatan kimia: ikatan ionik, ikatan kovalen, ikatan koordinasi dan ikatan logam; (3) Peranan Gaya Kimia (Chemical Forces) dlm reaksi anorganik: eksistensi senyawa anorganik dalam berbagai media, beberapa gaya kimia penting dalam reaksi anorganik, Ikatan hidrogen dan peranannya dalam reaksi anorganik dalam medium air; Peranan medium dalam reaksi anorganik; Proses pelarutan senyawa anorganik dalam medium air, Pengaruh temperatur dan faktor-faktor lain pada kelarutan senyawa

anorganik dalam medium air, mekanisme pelarutan senyawa anorganik dalam medium air; (4) Reaksi Anorganik dlm Medium Air, Sistem Reaksi Asam-Basa; Sistem Reaksi Redoks: Hubungan antara reaksi asam basa dan reaksi redoks; (5) Reaksi Anorganik dalam Media Non-Air: Sifat Pelarut Non-air sebagai Media Reaksi anorganik; contoh reaksi anorganik dalam berbagai media, seperti: ammonia cair, HF cair, SO_2 cair, HCN cair, asam asetat

Buku pegangan:

1. Douglas, B., D. McDaniels, and J. Alexander, 1994, Concepts and Models of Inorganic Chemistry, John Wiley and Sons, Inc. New York.
2. Huheey, J. E, E. A. Keiter, and R. L. Keiter, 1993, Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity, 4th Edition, Harper Collins College Publishers, New York.
3. Huheey, J.E., 2006, Inorganic Chemistry: Principles, Structure and Reactivity, Edisi ke 4, Pearson Educations

MKK-2202 KIMIA KOORDINASI (2 SKS)

Prasyarat: MKK-2201 Dasar Reaksi Anorganik

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami struktur dan reaksitivitas senyawa kompleks.

Silabus: (1) Pendahuluan: Pengertian berbagai istilah dalam Kimia Koordinasi, peranan Kimia Koordinasi pada bidang lain; Klasifikasi, tatanama dan stereokimia senyawa koordinasi/kompleks, bilangan koordinasi; geometri dan stabilitas senyawa kompleks serta faktor yang mempengaruhi; (2) Sejarah perkembangan Kimia Koordinasi: Teori Rantai Bloostrand – Jorgensen, Werner dan bilangan atom efektif. (3) Teori ikatan valensi (TIV): konsep dasar TIV, hibridisasi dan geometri dan kemagnetan kompleks, prinsip elektronetralitas; (4) Teori medan kristal (TMK): konsep dasar TMK, pembelahan medan kristal, medan kuat - medan lemah, nilai 10Dq, energi stabilisasi medan kristal (CFSE), aplikasi TMK untuk menerangkan jejari ion transisi, panas hidrasi, dll.; (5) Teori orbital molekul (TOM): konsep (TOM), diagram tingkat energi orbital molekul berbagai geometri kompleks, dan pembentukan ikatan pi; (6) Pengantar Kimia Organologam.

Buku pegangan:

1. Kettle, S.F.A., 2010, Physical Inorganic Chemistry: A Coordination Chemistry Approach, Oxford University Press, New York.
2. Basolo, F., dan Johnson, R.C., 1986, Coordination Chemistry, Edisi ke-2, Science Reviews
3. Atkins, P.W. dan Overton, T., 2010, Inorganic Chemistry, Oxford University Press

MKK-3201 MEKANISME REAKSI ANORGANIK (2 SKS)

Prasyarat: MKK-2204 Kimia Koordinasi

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami kenetika dan mekanismereaksi senyawa anorganik.

Silabus: (1) Pendahuluan: Kinetika reaksi sederhana dan reaksi kompleks anorganik, (2) Deduksi mekanisme reaksi, Reaksi dalam fasa larutan, Laju reaksi terkontrol diffusi, Teori kompleks teraktivasi, Pengaruh jenis pelarut, larutan garam dan tekanan dalam reaksi fasa larutan; (3) Stabilitas Senyawa kompleks: Hubungan antara kestabilan termodinamik (stabilitas) dan kestabilan kinetik (labilitas) senyawa kompleks; Hubungan antara stabilitas senyawa kompleks dengan energi kestabilan medan kristal (CFSE) serta faktor yang mempengaruhi kestabilannya; Hubungan antara labilitas dengan konfigurasi elektron-d senyawa kompleks; (4) Reaksi senyawa kompleks: reaksi substitusi ligan, reaksi oksidasi-reduksi dan isomerisasi/rasemisasi; (5) Reaksi substitusi ligan dalam kompleks oktahedral: Mekanisme assosiatif, dissosiatif dan interchange, Pengaruh ligan masukan (entering ligand), Pengaruh ligan tinggalan (leaving ligand), Pengaruh ligan-ligan yang tidak terlibat (uninvolved ligands); Hidrolisis asam dan basa

Buku pegangan:

1. Huheey,J.E., 2006, Inorganic Chemistry: Principles, Structure and Reactivity, Edisi ke 4, Pearson Educations
2. Huheey,J.E., Keiter, E.A., dan Keiter, R.L., 1993, Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity, Edisi ke 4, Harper Collins College Publishers
3. James H. Espenson, 1995, Chemical Kinetics and Reactions Mechanisms. Edisi 2, McGraw-Hill, Inc, New York
4. Basolo, F. dan Pearson, R.G., 2009 (digitalized), Mechanisms of inorganic reactions: a study of metal complexes in solution, Edisi ke-2, Wiley (1967).

MKK-3202 KIMIA UNSUR (2 SKS)

Prasyarat: MKK-2201 Dasar Reaksi Anorganik

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami sifat-sifat unsur golongan s-p-d dan f.

Silabus: (1) Pendahuluan: Asal-usul dan kelimpahan unsur, (2) Sistem klasifikasi unsur: Perkembangan sistem klasifikasi unsur, Sistem periodik modern, Sifat periodiksitas unsur, Hubungan Klasifikasi Unsur dan Sifat-sifatnya (golongan s,p,d dan f); (3) Sifat Kimia Unsur gol S (golongan logam); Sifat kimia unsur Hidrogen dan senyawa hidrida, Sifat kimia unsur logam gol alkali IA dan golonagn alkali tanah IIA; (4) Sifat Kimia Unsur gol p (golongan non logam) IIIA, IVA, VA, VIA dan VIIA sebagai golongan halogen; Sifat kimia Unsur golongan gas mulia; (5) Sifat Kimia Unsur Lantanida dan Aktinida

Buku pegangan:

1. Huheey, J.E., 2006, Inorganic Chemistry: Principles, Structure and Reactivity, Edisi ke 4, Pearson Educations
2. Huheey, J.E., Keiter, E.A., dan Keiter, R.L., 1993, Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity, Edisi ke 4, Harper Collins College Publishers
3. Cotton, F.A dan Wilkinson, G, 1990, Basic Inorganic Chemistry, Edisi ke 5, Interscience Publishers, New York

MKK-3211 PRAKTIKUM KIMIA ANORGANIK I (1 SKS)

Prasyarat: MKK-1112 Praktikum Kimia Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan praktikum ini mahasiswa akan mampu melakukan eksperimen adsorpsi, penukaran ion dan reaksi fotoreduksi.

Silabus: (1) Adsorpsi zat warna menggunakan adsorben silika gel/zeolit/lempung, (2) teknik pemurnian bahan (perbedaan kelarutan, rekristalisasi), (3) resin penukar ion, penentuan hasil kali kelarutan garam oksalat, (4) fotokimia reduksi Fe(III) .

Buku pegangan:

1. Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik I, 2014/2015, Jurusan Kimia UGM
2. Girolami, G.S., Rauchfuss, T.B.,dan Angelici, R.J., 1999, Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry: A Laboratory Manual, 3rd ed., University Science Books, Sausalito.

MKK-3212 PRAKTIKUM KIMIA ANORGANIK II (1 SKS)

Prasyarat: MKK-3211 Praktikum Kimia Anorganik I

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan praktikum ini mahasiswa akan mampu melakukan eksperimen sintesis senyawa anorganik, pemurnian dan karakterisasinya.

Silabus: (1) Eksperimen tentang beberapa aspek pembuatan senyawa anorganik meliputi asas reaksi dan sintesis, cara pemurnian bahan dan pengenalan cara karakterisasi senyawa anorganik, eksperimen tentang sifat-sifat senyawa anorganik yang meliputi sifat kimia dan fisika, elusidasi struktur dan kinetika reaksi senyawa anorganik.

Buku pegangan:

1. Buku Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik II, 2014/2015, Jurusan Kimia UGM
2. Gilorami, G.S., Rauchfuss, T.B. dan Angelici, R.J., 1999, Synthesis and Technique in Inorganic Chemistry- a Laboratory Manual, third edition, University Science Books, Sausalito, CA

5.1.5. MATA KULIAH WAJIB BIDANG KIMIA FISIK

MKK-2301 TERMODINAMIKA KIMIA (3 sks)

Prasyarat: MKK-1102 Kimia Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami persamaan keadaan untuk gas dan hukum-hukum termodinamika.

Silabus: (1) Sistem gas dan sistem persamaan keadaan, (2) Hukum Termodinamika untuk isokor, isobar, isoterm, dan adiabatis untuk komposisi konstan, (3) Hukum Termodinamika untuk sistem terisolasi, tertutup, dan terbuka (4) Panas, kerja, (5) Perubahan energi internal, (6) Perubahan Entalpi, (7) Perubahan Entropi.

Buku pegangan:

Atkins, P.; and de Paula, J., 2010, Physical Chemistry, 9th edition, Oxford University Press, Oxford

MKK-2303 KINETIKA KIMIA (3 SKS)

Prasyarat: MKK-1102 Kimia Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami persamaan kinetika reaksi sederhana dan kompleks serta teori yang mendasarinya.

Silabus: (1) Hukum Reaksi empiris, (2) Metode pengukuran dan pemrosesan data kinetik, (3) Teori Tumbukan, (4) Teori Keadaan Transisi, (5) Reaksi Sederhana pada Fase Gas, (6) Reaksi pada larutan, (7) Reaksi enzimatik, (8) Katalis Homogen, (9) Reaksi Cepat, Reaksi Rantai dan Fotokimia,

Buku pegangan:

1. Patel, V; 2012, Physical Chemistry, 1st edition
2. Atkins, P.; and de Paula, J., 2010, Physical Chemistry, 9th edition, Oxford University Press, Oxford
3. Bantford, C.H., Tipper, C.F.H., and Compton, P.G., 2004, Comprehensive Chemical Kinetics, Elsivier Sciences Publishers, Edited by Nicholas Green, King's College London, London, U.K, Comprehensive Chemical Kinetics

MKK-2302 KIMIA KUANTUM (2 SKS)

Prasyarat: MKK-1101 Kimia Dasar I

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami teori mekanika kuantum untuk struktur atom dan molekul serta aplikasinya dalam teori spektroskopi.

Silabus: (1) Kegagalan mekanika klasik, (2) Postulat mekanika kuantum, (3) Partikel dalam kotak, (4) Teori atom, (5) Teori struktur atom, LCAO, (6) Teori orbital molekul, (7) Hartee fock, HOMO LUMO, (8) Spektroskopi: microwave, (9) Spektroskopi: infra merah, (10) Spektroskopi: elektronik, UV, (11) Spektroskopi: fotoelektron, electron spin resonance, (12) Spektroskopi: NMR.

Buku pegangan:

Atkins, P., and de Paula, J., 2010, Physical Chemistry, 9th edition, Oxford University Press, Oxford

MKK-2304 KESETIMBANGAN KIMIA (2 SKS)

Prasyarat: MKK-2301 Termodinamika Kimia

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami konsep kesetimbangan kimia sederhana dan kompleks.

Silabus: (1) Spontanitas dan kesetimbangan, (2) Kesetimbangan kimia, (3) Kesetimbangan fasa pada sistem sederhana, (4) Diagram fasa, (5) Larutan ideal, (6) Sifat koligatif, (7) Larutan biner, (8) Distribusi solut antara dua pelarut, (9) Kesetimbangan fasa terkondensasi, (10) Kesetimbangan sistem tiga komponen, (11) Kesetimbangan pada sistem tidak ideal, (12) Kesetimbangan pada sel elekrokimia.

Buku pegangan:

1. Denbigh, K., 1981, The Principles of Chemical Equilibrium, 3th edition, Cambrige University Press.
2. Atkins, P., and de Paula, J., 2010, Physical Chemistry, 9th edition, Oxford University Press, Oxford

MKK-3301 ELEKTROKIMIA (2 SKS)

Prasyarat: MKK-2301 Termodinamika Kimia

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami teori dasar elektrokimia dan aplikasinya.

Silabus: (1) Kimia dan listrik, (2) Prediksi dan pentingnya potensial sel, (3) Persamaan Nernst, (4) Baterai dan sel bahan bakar, (5) elektrokimia korosi, (6) sel elektrolit, (7) Aplikasi sel elektrokimia dalam sel biologi.

Buku pegangan:

1. Mohammed A. A. Khalid, 2013, Electrochemistry, InTech
2. Cynthia G. Zoski, 2007, Handbook of Electrochemistry, 1st edition, Elsevier Science, Amsterdam
3. Vladimir S. Bagotsky, 2006, Fundamentals of Electrochemistry, 2nd edition, Wiley-Interscience, New Jersey

MKK-3302 TERMODINAMIKA STATISTIK (2 SKS)

Prasyarat:: MKK-2301 Termodinamika Kimia

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami pendekatan teori probabilitas dan statititistik pada berbagai sistem kimia.

Silabus: (1) Probabilitas dan Statistik, (2) Mekanika Kuantum dan Spektroskopi, (3) Termodinamika Satistik pada batas pengenceran, (4) Termodinamika Satistik pada campuran gas ideal, (5) Termodinamika Satistik pada sistem tidak setimbang.

Buku pegangan:

1. Normand M. Laurendeau, 2005, Statistical Thermodynamics: Fundamentals And Applications Cambridge University Press, Cambridge
2. Atkins, P., and de Paula, J., 2010, Physical Chemistry, 9th edition, Oxford University Press, Oxford

MKK-2311 PRAKTIKUM KIMIA FISIK I (1 SKS)

Prasyarat: MKK-1712 Praktikum Kimia Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan praktikum ini mahasiswa akan mampu melakukan pengukuran besaran-besaran sifat fisika senyawa kimia.

Silabus: (1) Penentuan panas pelarutan, (2) tegangan muka, (3) kekentalan dan (4) volume molal parsial, (5) keseimbangan uap-air.

Buku pegangan:

Petunjuk Praktikum Kimia Fisik I, 2011, Jurusan Kimia UGM

MKK-2312 PRAKTIKUM KIMIA FISIK II (1 SKS)

Prasyarat: MKK-2311 Praktikum Kimia Fisik I

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan praktikum ini mahasiswa akan mampu melakukan pengukuran besaran-besaran sifat fisika senyawa kimia untuk mempelajari kinetika, termodinamikadan keseimbangan.

Silabus: (1) Adsorpsi pada larutan. (2) distribusi zarut. (3) konsentrasi kritis misel dan demulsifikasi. (4) kalor pembakaran, (5) keseimbangan kimia, (6) penentuan order reaksi, konstanta laju reaksi dan energi aktivatasi. (7) konduktrometri.

Buku pegangan:

Petunjuk Praktikum Kimia Fisik II, 2011, Jurusan Kimia UGM

5.1.6. MATA KULIAH WAJIB BIDANG ORGANIK DAN BIOKIMIA

MKK-1401 KIMIA ORGANIK DASAR I (2 SKS)

Prasyarat: -

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami struktur dasar senyawa organik dan reaktivitasnya.

Silabus: (1) Atom dan molekul (review), (2) Orbital dan ikatan kovalen, (3) Alkana, (4) Stereokimia, (5) Alkil halida dan reaksi substitusi, (6) Eliminasi dan adisi, (7) Alkohol dan eter, (8) Alkena dan alkuna, (9) Aromatisitas dan benzena.

Buku pegangan utama:

McMurry, J. E., 2015, Organic Chemistry, Edisi 9, Cengage Learning, ISBN-13: 978-1305080485; ISBN-10 1305080483

Buku pegangan pendukung:

1. Solomons, T. W. G., Fryhle, C. B., and Snyder, S. A., 2013, Organic Chemistry, edisi 11, Wiley, ISBN-13: 978-1118133576, ISBN-10: 1118133579
2. Wage Jr., L.G., 2012, Organic Chemistry, edisi 8, Pearson, ISBN-13: 978-0321768414, ISBN-10: 0321768418
3. Hart, H., Hadad, C. M., Craine, L. E., dan Hart, D. J., 2013, Organic Chemistry A short course, Brooks cole, Edisi 13, ISBN-13: 978-1111425562, ISBN-10: 1111425566
4. Fessenden, R.J., dan Fessenden, J.S., 1998, Organic Chemistry, edisi 6, Brooks/Cole Publishing Company, California. ISBN-13: 978-0534363406, ISBN-10: 0534363407
5. Morrison, R. T., Boyd, R. N., dan Bhattacharjee, S. K., 2011, Organic Chemistry, Pearson India, ISBN-13: 9788131704813, ISBN-10: 8131704815

MKK-1402 KIMIA ORGANIK DASAR II (2 SKS)

Prasyarat: -

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami reaktivitas beberapa jenis gugus fungsional senyawa organik.

Silabus: (1) Pendahuluan: Review Adisi-Eliminasi, Substitusi Elektrofilik, Substitusi Nukleofilik, (2) Aldehida & keton; (3) Asam karboksilat; (4) Turunan asam karboksilat; (5) Enolat dan Karbanion; (6) Amina; (7) Senyawa aromatik polisiklik dan heterosiklik; (8) Reaksi Perisiklik

Buku pegangan utama:

McMurry, J. E., 2015, Organic Chemistry, Edisi 9, Cengage Learning, ISBN-13: 978-1305080485; ISBN-10 1305080483

Buku pegangan pendukung:

Fessenden, R.J. dan Fessenden, J.S., 1997, Kimia Organik, Penerjemah Pudjaatmaka, AH, Jilid II, Penerbit Erlangga, Jakarta

MKK-2601 BIOKIMIA I (2 SKS)

Prasyarat: MKK-1402 Kimia Organik Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami struktur dasar, sifat-sifat dan fungsi beberapa senyawa biomolekuler utama.

Silabus: (1) Logika molekuler hidup; (2) Sel; (3) Air dan Bufer; (4) karbohidrat; (5) Asam amino dan Protein; (6) Lipid; (7) Enzim; (8) Asam nukleat; (9) Replikasi, Transkripsi dan Translasi.

Buku pegangan:

1. Christopher K. Mathews, Kensal E. van Holde, Dean R. Appling, Spencer J. Anthony-Cahill, 2012, Biochemistry, 4th Edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey, USA, ISBN-13: 978-0138004644 ISBN-10: 0138004641
2. David L. Nelson & Michael M. Cox, 2012, Lehninger PRINCIPLES OF BIOCHEMISTRY, Sixth Edition W.H. Freeman, ISBN-13: 978-1429234146 ISBN-10: 1429234148

MKK-2401 STEREOKIMIA (2 SKS)

Prasyarat:MKK-1402 Kimia Organik Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami dasar-dasar stereokimia dan stereokimia pada berbagai tipe reaksi organik.

Silabus: (1) Pendahuluan:konsep dasar khiralitas dan aktivitas optik; (2) Struktur molekul menurut Fischer, Newman dan Haworth; (3) Konfigurasi R, S, D, L, d, l, +, -,; (4) Konfigurasi molekul tanpa atom karbon khiral; (5) Rotasi spesifik, kemurnian optik, dan *enantiomer excess (e.e);* (6) Identifikasi, perhitungan komposisi dan resolusi campuran rasemat; (7) Stereokimia reaksi addisi; (8) Stereokimia reaksi substitusi; (9) Stereokimia reaksi eliminasi; (10) Stereokimia reaksi persiklik.

Buku pegangan utama:

1. D. Nasipuri, **2012**, Stereochemistry of Organic Compounds, 4th Edition, New Academic Science.
2. Ernest E. Eliel and Samuel H. Wilen, **2008**, Stereochemistry of Organic Compounds, Wiley India.

Buku pegangan Tambahan:

1. Eusebio Juaristi, **1991**, Introduction to Stereochemistry and Conformational Analysis,ISBN: 978-0-471-54411-1; JOHN WILEY & SONS, INC., New York.
2. Subrata Sen Gupta, **2007**, Basic Stereochemistry of Organic Molecules, Oxford University Press.

MKK-2602 BIOKIMIA II (2 SKS)

Prasyarat: MKK-2601 Biokimia I

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami metabolisme beberapa senyawa biomolekuler utama.

Silabus: (1) Pendahuluan (konsep dasar metabolism); (2) Bioenergertika; (3) Katababolisme karbohidrat: Glikolisis; (4) Katababolisme karbohidrat: siklus TCA; (5) Katababolisme karbohidrat: Transport elektron; (6) Anabolisme karbohidrat; (7) Katabolisme Lemak; (8) Anabolisme Lemak; (9) Katabolisme asam amino & nukletida; (10) Anabolisme asam amino & nukleotida; (11) Fotosintesis; (12) Pengantar Rekayasa Genetika.

Buku pegangan utama:

Lehninger, **2008**, Principles of Biochemistry, Edisi 5, W.H Freeman, ISBN -

MKK-3401 KIMIA ORGANIK FISIK (2 SKS)

Prasyarat: MKK-1402 Kimia Organik Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami struktur, mekanisme reaksi dan energetika senyawa organik.

Silabus: (1) Struktur (bonding, Aromaticity), Substitusi dan eliminasi; (review KOD I dan II); (2) Energetika dan kinetika; (3) Intermediet Karbokation; (4) Intermediet Karbanion; (5) Intermediet Radikal; (6) Intermediet Tetrahedral dan karbena; (7) Linier Free Energi Relationship (LFER); (8) Fotokimia; (9) Supramolecular chemistry.

Buku pegangan utama:

Neil Isaacs., 1996, Physical *Organic Chemistry,* 2 edition, Prentice Hall, New York, ISBN-10: 0582218632, ISBN-13: 978-0582218635

Buku pegangan pendukung:

1. Anslyn, E.V., and Dougherty, D.A., **2005**, *Modern Physical Organic Chemistry,* University Science Books, New York
2. Isaacs, N. S., 1987, *Reactive Intermediates in Organic Chemistry*, John Wiley & Sons, London.
3. Sykes, P., 1986, *A Guidebook to Mechanism in Organic Chemistry*, 6 edition, Longman Croup Ltd., London.
4. Muller, P., 1994, Glossary of Term Used in Physical Organic Chemistry, *Pure & Appl. Chem.*, 66, 1077-1184.
5. Drenth, W., 1992, *Organic Chemistry, Kinetic and Mechanism*, Utrecht University, Utrecht.

MKK-3402 SINTESIS SENYAWA ORGANIK (3 SKS)

Prasyarat: MKK-3401 Kimia Organik Fisik

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami berbagai strategi dasar dalam sintesis senyawa organik.

Silabus: (1) Pendahuluan: Pendekatan Diskoneksi; (2) Prinsip dasar: Sinton dan reagen pada Sintesis senyawa aromatis; (3) Strategi I: The Order of Event; (4) Diskoneksi satu Gugus C-X; (5) Strategi II: Kemoselektivitas; (6) Diskoneksi dua gugus C-X; (7) Sintesis Amina; (8) Strategi IV: Gugus pelindung; (9) Diskoneksi Satu Gugus C-C: Alkohol; (10) Strategi V: Stereoselektivitas & Diskoneksi; (11) Diskoneksi Satu Gugus C-C: Senyawa karbonil; (12) Sintesis Alkena.

Buku pegangan:

Warren, S., and Wyatt, P., 2008, *Organic Synthesis: The Disconnection Approach*, 2nd Ed., John Wiley & Sons Ltd., Chichester.

MKK-2411 PRAKTIKUM KIMIA ORGANIK I (1 SKS)

Prasyarat: MKK-1712 Praktikum Kimia Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan praktikum ini mahasiswa akan mampu menguasai teknik pemisahan/pemurnian senyawa organik dan karakterisasinya.

Silabus: (1) Teknik pemisahan ekstraksi padat-cair, (2) ekstraksi asam-basa, (3) distilasi uap, (4) rekristalisasi, (5) distilasi fraksinasi pengurangan tekanan, dan (6) identifikasi struktural senyawa organik

Buku pegangan:

Petunjuk Praktikum Kimia Organik I, 2011, Jurusan Kimia UGM

MKK-2412 PRAKTIKUM KIMIA ORGANIK II (1 SKS)

Prasyarat: MKK-2411 Praktikum Kimia Organik I

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan praktikum ini mahasiswa akan mampu melakukan sintesis beberapa senyawa organik sederhana.

Silabus: (1) Sintesis 1-bromobutana, (2) sintesis 1-fenilazo-2-naftol, (3) sintesis imina, (4) sintesis dibenzalaseton, (5) sintesis asetanilida, (6) sintesis antrakuinon

Buku pegangan:

Petunjuk Praktikum Kimia Organik II, 2012, Jurusan Kimia UGM

MKK-3412 PRAKTIKUM KIMIA ORGANIK III (1 SKS)

Prasyarat: MKK-2412 Praktikum Kimia Organik III

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan praktikum ini mahasiswa akan mampu sintesis, isolasi, pemurnian dan karakterisasi/analisis kuantitatif senyawa organik.

Silabus: (1) Sintesis asam salisilat, (2) analisis etanol dalam bir/anggur dengan kromatografi gas, (3) analisis asam lemak dengan kromatografi gas, (4) isolasi dan analisis pigmen dari tumbuhan, (5) analisis kualitatif dan kuantitatif vitamin C menggunakan HPLC, (6) kinetika reaksi hidrolisis dengan enzim lipase.

Buku pegangan:

Buku Petunjuk Praktikum Kimia Organik III, 2012, Jurusan Kimia UGM

5.1.7. MATA KULIAH WAJIB BIDANG KIMIA ANALITIK

MKK 1504 KIMIA ANALITIK DASAR (3 sks)

Prasyarat: -

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami unit operasi analisis kimia dan beberapa teknik analis sederhana (volumetri dan gravimetri) serta teori yang mendasarinya.

Silabus: (1) Pengantar Kimia Analitik, Bahan Kimia, Aparatus, dan Satuan Operasi Kimia Analitik; (2) Perhitungan dalam Kimia Analitik, Kesalahan dalam Analisis Kimia, Kesalahan Acak dalam Analisis Kimia, Statistik pengolahan dan Evaluasi Data sederhana; (3) Sampling, Standardisasi, dan Kalibrasi; (4) Larutan, Efek Elektrolit pada Kimia Kesetimbangan, Penyelesaian Masalah untuk Sistem Keseimbangan Kompleks; (5) Analisis Gravimetri; (6) Pengantar Analisis Volumetri (Titrimetri); (7) Titrasi Netralisasi: prinsip, Kurvas titrasi untuk Sistem Kompleks Asam/Basa, Aplikasi Titrasi Netralisasi; (8) Teori dan Teknik Titrasi presipitasi Ksp, pengendapan bertingkat, indikator, dan TE dalam Argentometri (Mohr, Volhard); (9) Teori dan Teknik Titrasi Kompleksasi, Reaksi, K_{inst}, Indikator dan TE; (10) Teori dan Teknik Titrasi Redoks: Pengantar Elektrokimia, Aplikasi Potensial Standard Electrode, Aplikasi Titrasi Oksidasi/Reduksi.

Buku pegangan utama:

Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler, Stanley R. Crouch, 2013, Fundamentals of Analytical Chemistry, Edisi 9, Penerbit Cengage Learning, ISBN 1285607198, 9781285607191

Buku pegangan pendukung:

1. Daniel C. Harris, Chuck Lucy, 2015, Quantitative Chemical Analysis, Edisi 9, Penerbit W. H. Freeman, ISBN131904803X, 9781319048037
2. Gary D. Christian, Purnendu (Sandy) Dasgupta, Kevin Schug, 2013, Analytical Chemistry, 7th Edition, Penerbit Wiley Global Education, ISBN 1118805275, 9781118805275
3. David Harvey, 1999, Modern Analytical Chemistry, Penerbit McGraw-Hill, ISBN 0072375477, 9780072375473

MKK-2503 KIMIA PEMISAHAN (2 SKS)

Prasyarat: MKK 1504 Kimia Analitik Dasar

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami metode pemisahan konvensional (ekstraksi dan distilasi) serta pemisahan berbasis instrumen (kromatografi dan elektroforesis) beserta teori yang mendasarinya.

Silabus: (1) Pemisahan sederhana; (2) Distilasi; (3) Ekstraksi (cair-cair, padat-cair, superkritis); (4) Dasar-dasar Pemisahan kromatografi; (6) Kromatografi lapis tipis (TLC), Flash Chromatography; (7) Kromatografi Gas (GC); (8) Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (HPLC); (9) Ion-exchange Chromatography; (10) Gel Permeation Chromatography; (11) Supercritical liquid chromatography; (12) Pemisahan Secara Elektroforesis.

Buku pegangan utama:

1. Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch, 2007, Principles of Instrumental Analysis, Edisi 6, Penerbit Thomson Brooks/Cole, ISBN 0495012017, 9780495012016
2. James W. Robinson, Eileen Skelly Frame, George M. Frame II, 2014, Undergraduate Instrumental Analysis, Seventh Edition, Edisi 7, Penerbit CRC Press, ISBN 1482233746, 9781482233742

Buku pegangan pendukung:

1. Gerard Meurant, 2011, Separation methods, Volume 8 dari New Comprehensive Biochemistry, Penerbit Elsevier, ISBN 0080860664, 9780080860664
2. Sergio Petrozzi, 2012, Practical Instrumental Analysis: Methods, Quality Assurance and Laboratory Management, Penerbit John Wiley & Sons, ISBN 3527665919, 9783527665914

MKK-2502 ANALISIS INSTRUMENTAL I (3 SKS)

Prasyarat: MKK-2503 Kimia Pemisahan

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami metode analisis spektrometri atom dan molekuler kualitatif dan kuantitatif.

Silabus: (1) Klasifikasi Metode Analitik, Sinyal dan Noise; (2) Pengantar Metode spektrometri, komponen Instrumen optik; (3) Pengantar Spektrometri Atom; (4) Spektrometri Serapan Atom, Fluoresensi Atom, dan Emisi Atom; (5) Spektrometri Serapan Molekuler uv-vis: Teori dan Aplikasi; (6) Spektrometri Luminesensi Molekuler; (7) Spektrometri Inframerah: Teori dan Aplikasi; (8) Spektroskopi Raman; (9) Spektroskopi Resonansi Magnetik Inti; (10) Spektrometri Massa: Atom dan Molekuler.

Buku pegangan utama:

Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch, 2007, Principles of Instrumental Analysis, Edisi 6, Penerbit Thomson Brooks/Cole, ISBN 0495012017, 9780495012016

Buku pegangan pendukung:

1. James W. Robinson, Eileen Skelly Frame, George M. Frame II, 2014, Undergraduate Instrumental Analysis, Seventh Edition, Edisi 7, Penerbit CRC Press, ISBN 1482233746, 9781482233742
2. Sergio Petrozzi, 2012, Practical Instrumental Analysis: Methods, Quality Assurance and Laboratory Management, Penerbit John Wiley & Sons, ISBN 3527665919, 9783527665914

MKK-3503 ANALISIS INSTRUMENTAL II (3 SKS)

Prasyarat: MKK-2502 Analisis Instrumental I

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami teori dan aplikasi metode analisis elektrokimia, metode termal, metode analisis berbasis X-ray, mikroskopi dan berbagai metode analisis untuk tujuan khusus.

Silabus: (1) Metode elektroanalisis (Potensiometri, Voltammetri, Polarografi/Coulometri); (2) Mikroskopi (SEM, TEM dan AFM); Metode Termal (DSC, DTA and TGA); (3) Metode Sinar X: X-ray Photoelectron (XPS), X-ray Fluorescence, X-ray Diffraction; (4) Metode Radiokimia (APN); (5) Analisis Ukuran Partikel; (6) Otomatisasi Metode Analisis.

Buku pegangan utama:

Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch, 2007, Principles of Instrumental Analysis, Edisi 6, Penerbit Thomson Brooks/Cole, ISBN 0495012017, 9780495012016

Buku pegangan pendukung:

1. James W. Robinson, Eileen Skelly Frame, George M. Frame II, 2014, Undergraduate Instrumental Analysis, Seventh Edition, Edisi 7, Penerbit CRC Press, ISBN 1482233746, 9781482233742
2. Sergio Petrozzi, 2012, Practical Instrumental Analysis: Methods, Quality Assurance and Laboratory Management, Penerbit John Wiley & Sons, ISBN 3527665919, 9783527665914

MKK-3505 ELUSIDASI STRUKTUR SENYAWA ORGANIK (2 SKS)

Prasyarat: MKK-3502 Analisis Instrumental I

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami aplikasi metode analisis spektrometri untuk senyawa organik.

Silabus: (1) Pendahuluan: Rumus molekul, Indeks Defisiensi Hidrogen, Aturan 13; (2) Spektroskopi Infrared (IR): Proses absorpsi IR, mode uluran (*stretching*) dan tekukan (*bending*); (3) Penentuan gugus fungsi senyawa organik dengan spektroskopi IR; (4) Konsep Dasar Spektroskopi Proton Nuclear Magnetic Resonance (^{1}HNMR); (5) NMR ^{13}C, termasuk *Heteronuclear Coupling* dengan inti lain (^{1}H); (6) Penentuan Struktur dengan Spektroskopi NMR termasuk pemanfaatan *Spin-Spin Coupling*; (7) Penentuan Struktur dengan Gabungan Spektroskopi IR dan NMR; (8) Spektroskopi Ultra Violet (UV-Vis): Proses absorpsi UV, Eksitasi Elektronik, Kromofor, Efek Konjugasi; (9) Aturan Woodward-Fieser: Penentuan gugus fungsi/struktur senyawa organik dengan UV (terutama Sistem Diena dan Enon); (10) Spektrometri Massa (MS): Metode Ionisasi, Analisis Massa, Data Rasio Isotop; (11) Struktur Analisis dengan MS: Aturan Nitrogen, Fragmentasi; (12) Penentuan Struktur dengan Gabungan Spektroskopi IR, NMR UV dan MS.

Buku pegangan utama:

Pavia, D.L., Lampman, G.M., Kriz, G.S., dan Vyvyan, J.R., **2009**, Introduction to Spectroscopy, Edisi ke-4, Brooks/Cole, Belmont ISBN 978-0-495-55575-9

Buku pegangan pendukung:

Robert M. Silverstein, Francis X. Webster, David J. Kiemle, David L. Bryce, 2012, Spectrometric Identification of Organic Compounds, 8th Edition, Wiley, New York

MKK-3502 ELUSIDASI STRUKTUR ANORGANIK (2 SKS)

Prasyarat: MKK-3501 Analisis Instrumental I

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami aplikasi metode analisis spektrometri dan XRD untuk senyawa anorganik.

Silabus: (1) Elusidasi struktur senyawa anorganik dengan menggunakan spektrometer UV-Vis: interpretasi spektra elektronik senyawa kompleks: aturan seleksi, transisi d-d, diagram Tanabe-Sugano, transisi transfer muatan, transisi inter valensi; (2) IR: interpretasi spektra garam anorganik, zeolit dan lempung; (3) difraksi sinar-X (XRD): prinsip interpretasi (spectra matching), ukuran kristalit (persamaan Debye-Scherrer), sistem terorientasi, defek (persamaan Pearson) .

Buku pegangan:

Ebsworth, E.A.V., Rankin. D.W.H. dan Cradock, S., 1987, Structural Methods in Inorganic Chemistry, Blackwell Scientific Publications, Oxford.

MKK-2511 PRAKTIKUM KIMIA ANALITIK I (1 SKS)

Prasyarat: MKK-1712 Praktikum Kimia Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan praktikum ini mahasiswa akan mampu melakukan analisis kimia secara volumetri dan gravimetri.

Silabus: (1) Reaksi identifikasi kation anion; (2) Titrasi Asidi alkalimetri; (3) Titrasi Argentometri; (4) Titrasi Redoks; (5) Penentuan Ni dalam ferronickel secara Gravimetri; (6) Analisis campuran karbonat dan bikarbonat; (7) Penentuan kalsium sebagai $CaC_2O_4.H_2O$ secara Gravimetri; (8) Titrasi kompleksometri terhadap Ca^{2+} dan Mg^{2+} dalam air sungai dengan larutan EDTA; (9) Analisis Gravimetri Fe sebagai Fe_2O_3; (10) Titrasi Iodimetri untuk penentuan Vitamin C.

Buku pegangan:

Petunjuk Praktikum Kimia Analitik I, Lab Kimia Analitik, FMIPA UGM

MKK-2512 PRAKTIKUM KIMIA ANALITIK II (1 SKS)

Prasyarat: MKK-2511 Praktikum Kimia Analitik I

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan praktikum ini mahasiswa akan mampu melakukan beberapa teknik pemisahan dan analisis elektrokimia dan spektrometri kuantitatif.

Silabus: (1) Ekstraksi kobalt dan nikel dengan ditizon dalam pelarut kloroform; (2) Pemisahan Kation dengan penukar ion; (3) Penentuan sulfat secara turbidimetri; (4) Analisis dengan AAS (Penentuan Zn dalam urin, penentuan Cu dan Pb dalam larutan electroplating); (5) Analisis Fosfor dan krom (VI) secara Spektrofotometri UV-Vis; (6) Penentuan ammonia dalam air; (7) Pemisahan komponen daun dengan kromatografi kolom.

Buku pegangan:

Petunjuk Praktikum Kimia Analitik II, Lab Kimia Analitik, FMIPA UGM

MKK-3511 PRAKTIKUM KIMIA ANALITIK III (1 SKS)

Prasyarat: MKK-2512 Praktikum Kimia Analitik II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan praktikum ini mahasiswa akan mampu melakukan penerapan metode analisis untuk industri, lingkungan dan klinis.

Silabus: (1) Membandingkan titik akhir reaksi netralisasi secara Potensiometri dan dengan Indikator; (2) Menyelidiki perilaku asam lemah polibasis dan garamnya; (3) Memisahkan dan menentukan kadar Cu dan Zn dalam logam campuran secara elektrogravimetri; (4) Analisis kromium dan mangan dalam campuran; (6) Analisis kreatinine dalam urine; (7) Analisis urea dalam urine; (8) Analisis gas ambient SO_2/NO_2; (9) Analisis COD.

Buku pegangan:

Petunjuk Praktikum Kimia Analitik III, Lab Kimia Analitik, FMIPA UGM

5.2. MATA KULIAH PILIHAN

5.2.1. MATA KULIAH PILIHAN BIDANG UMUM

MKK-3811 GEOKIMIA (2 SKS)

Prasyarat: MKK-1202 Struktur Senyawa Anorganik

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami struktur dan komposisi bumi serta transformasinya

Silabus: (1) Bumi dan kaitannya dengan alam semesta. (2) Struktur dan komposisi bumi. (3) Magma dan batuan beku. (4) Sedimentasi dan batuan sedimen. (5) Geo-kimia isotop. (6) Atmosfer, hidrosfer, dan biosfer. (7) Metaforfisme dan batuan metamorf. (8) Siklus geokimia.

Buku pegangan:

Mason B. dan Moore, C.B.,1982, Principles of Geochemistry, edisi ke-4, John Wiley & Sons, New York.

MKK-3813 KIMIA BIOANORGANIK (2 SKS)

Prasyarat: MKK-2601 Biokimia I

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami aspek kimia anorganik dalam sistem biologi.

Silabus: (1) Kimia anorganik dalam sistem biologi. (2) Sumber energi kehidupan. (3) Pengikatan, pengangkutan dan pemanfaatan oksigen. (4) Perpindahan elektron, pernafasan dan fotosintesis. (5) Biokimia logam dan nonlogam. (6) Unsur kelumit dalam sistem biologi.

Buku pegangan:

Hay, R.W., 1984**,** Bioinorganic Chemistry, Ellis Horwood, Chicester.

MKK-3815 KIMIA ZAT PADAT (2 SKS)

Prasyarat: MKK-2310 Kimia Fisika IV

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami struktur, sifat dan karakterisasi zat padat.

Silabus: (1) Close packing dalam logam dan senyawa logam, ikatan logam, teori pita, sifat kemagnetan, konduktivitas, semikonduktor, insulator dan cacat kristal (defects) . (2) Metode Preparatif; Karakterisasi Padatan Anorganik; Termal Analisis (TG & DTA); X-ray Diffraction (XRD); X-ray dan generasinya; (3) Kelompok Titik, Ruang, dan Struktur Kristal; Deskripsi Kimia Kristal; Beberapa Faktor yang mempengaruhi Struktur Kristal.

Buku pegangan:

1. West, A.R., 1992, Solid State Chemistry and Its Applications, John Wiley & Sons, Chichester.
2. Smart, L.E. dan Moore, E.A., 2012, Solid State Chemistry: An Introduction, 4th ed., CRC Press, New York.
3. West, A.R., 2014, Solid State Chemistry and Its Applications, 2nd ed., Student edition, John Wiley & Sons, New York.

MKK-3817 PRAKTEK KERJA LAPANGAN PKL (2 SKS)

Prasyarat: Telah menempuh $\geq$ 80 SKS

Buku pegangan: -

MKK-3819 KIMIA POLIMER (2 SKS)

Prasyarat: MKK1402 Kimia Organik Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami metode sintesis dan karakterisasi senyawa polimer organik.

Silabus: (1) Tipe polimer, tata nama, nama perdagangan, (2) jenis polimer linier, cabang dan cabang silang, dan sifat fisika polimer, (3) polimerisasi kondensasi, adisi serta tumbuh berantai, (4) kopolimer, (5) stereo dan reaksi polimer, (6) konsep berat molekul polimer.

Buku pegangan:

Stevens, M.P., 1998, Polymer Chemistry an Introduction, 3rd edition, Oxford University Press,

MKK-2814 KIMIA ORGANOLOGAM (2 SKS)

Prasyarat: MKK-1202 Struktur Senyawa Anorganik

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami struktur dan sifat senyawa organologam dan aplikasinya dalam sintesis organik.

Silabus: (1) Sifat umum kompleks organologam. (2) Ikatan logam-karbon dan logam hidrogen. (3) Berbagai reaksi kompleks organologam. (4) Penerapan pada sintesis organik. (5) Kimia bioorganologam.

Buku pegangan:

Crabtree, R.H., 2009, The Organometallic Chemistry of the Transition Metals, John Wiley & Sons, New York.

MKK-2818 KEWIRAUSAHAAN (2 SKS)

Prasyarat: -

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mempunyai wawasan sistem pengelolaan bisnis wirausaha.

Silabus: (1) Pengantar kewirausahaan; (2) Usaha kecil Menengah dan permasalahanya; (3) Membangun suatu usaha; (4) Aspek Bahan baku industri; (5) Aspek Produksi; (6) Aspek Sumber Daya Manusia; (7) Pembukuan Sederhana; (8) Aspek pemasaran; (9) Manejemen kontrol; (10) Promosi dan negosiasi

Buku pegangan:

1. Semon de la Monthe, 1990, Science Technology and Free Trade, Printer Publisher, New York
2. Howard H Stevensen, 1995, We Create Entrepreneurs Success,", Harvard Publishing Company Inc, New York

MKK-3812 RADIOKIMIA (2 SKS)

Prasyarat: MKK-2301 Termodinamika Kimia

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami radioaktivitas dan aplikasinya.

Silabus: (1) Asal mula ilmu tentang nuklir, (2) Massa inti dan stabilitas, (3) Inti tidak stabil, (4) Dasar-dasar peluruhan radioaktif, (5) Radionuklida di alam, (6) Unsur Transuranium, (7) interaksi materi dan radiasi, (8) proteksi radiasi, (9) teknik deteksi dan pengukuran, (10) Pemisahan dan penentuan radionuklida, (11) aplikasi analitik reaksi inti dan material radioaktif.

Buku pegangan:

G. Choppin, J.-O. Liljenzin, J. Rydberg, Radiochemistry and Nuclear Chemistry, 3rd edition, Butterworth-Heinemann, Woburn, MA, 2002 (ISBN-13: 978-0-7506-7463-8; ISBN-10: 0-7506-7463-6; QD601.3.C48 2001)

MKK-3814 SINTESIS ANORGANIK (2 SKS)

Prasyarat: MKK-2202 Dasar Reaksi Anorganik

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami aplikasi termodinamika dan kinetika dalam sintesis anorganik dan teknik pemurnian dan karakterisasi produk.

Silabus: (1) Asas sintesis: penerapan konsep termodinamika dan kinetika dalam sintesis. (2) Teknik sintesis: reaksi dalam sistem terbuka dan tertutup, (3) reaksi fotokimia. (4) Teknik isolasi dan permurnian: kristalisasi, volatilisasi dan kromatografi. (5) Karakterisasi hasil sintesis: titik leleh, analisis unsur, penentuan berat molekul, spektroskopi uv-vis dan inframerah.

Buku pegangan:

Jolly, W.L., 1972, The Synthesis and Characterization of Inorganic Compounds, Prentice Hall, Toronto.

MKK-3816 KIMIA HETEROSIKLIS (2 SKS)

Prasyarat: MKK-1402 Kimia Organik Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami struktur dan sifat senyawa organik heterosiklis.

Silabus: (1) Sifat fisika dan sifat kimia dari senyawa-senyawa heterosiklis jenuh dan aromatik. (2) Senyawa heterosiklik cincin tiga, empat, lima dan enam termasuk heterosiklik fused benzena dengan cincin lima dan enam

Buku pegangan:

Eicher, T. and Hauptmann, S, 2003, The Chemistry of Heterocycles, edisi ke-2, Georg Thieme Verlag.

5.2.2. MATA KULIAH PILIHAN BIDANG MINAT KIMIA HAYATI

MKK-2821 KIMIA MEDISINAL (2 SKS)

Prasyarat: MKK-1402 Kimia Organik Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami sifat fisikokimia obat dan mekanisme aksi biologis.

Silabus: (1) Sifat fisikokimia dan hubungannya dengan aksi biologis; (2) Metabolisme obat dan senyawa organik sejenis; (3) Teori reseptor- efektor; (4) Asas perancangan obat; (5) Serbaneka senyawa organik untuk farmasi.

Buku pegangan:

1. Thomas Nogrady and Donald E Weaver, 2005, Medicinal Chemistry, 3rd edition, Oxford University
2. Xiao Tian Liang and Wei Shuo Fang, 2006, Medicinal chemistry of Bioactive Natural Products,

MKK-2803 KIMIA HASIL ALAM (2 SKS)

Prasyarat: MKK-1402 Kimia Organik Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami beberapa jenis senyawa metabolit dan jenis bahan alam.

Silabus: (1) Proses metabolit primer; (2) Asam piruvat; (3) Asam shikimat; (4) Poliketida; (5) Lignan dan lignin; (6) Perluasan unit fenil propanoid; (7) Flavonoid; (8) Terpenoid; (9) Alkaloid; (10) Bahan Alam Kelautan.

Buku pegangan:

1. Geisman, T.A., Crout, D.H.G., 1969, Organic Chemistry of Secondary Plant Metabolism, Freeman, Cooper and Company, California.

2. Tedder, J.M., Nechvatal A., Murray A.W., 1972, Basic Organic Chemistry, Part 4, John Wiley & Sobs, London.

MKK-3821 KIMIA PANGAN (2 SKS)

Prasyarat: MKK-2601 Biokimia I

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami aspek kimia nutrien dan pengembangan produk pangan.

Silabus: (1) Air dalam pangan; (2) Makronutrien; Protein, Lemak, Karbohidrat; (3) Mikronutrien; Vitamin, mineral; (4) Zat aditif; (5) Analisis Pangan: Standar pangan, kontrol kualitas pangan, dan keamanan produk pangan; (6) Pengembangan produk pangan baru.

Buku pegangan:

1. Fennema, O, 1996, Food Chemistry, 3rd Edition, Marcel Dekker, New York
2. Nielsen, S., 2003, Food Analysis, 2nd Edition, An Aspen Publication, Maryland

MKK-2822 KIMIA MINYAK ATSIRI (2 SKS)

Prasyarat: MKK-1402 Kimia Organik Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami produksi, modifikasi dan analisis minyak atsiri.

Silabus: (1) Pengenalan Minyak Atsiri; (2) Sumber Minyak Atsiri; (3) Produksi Minyak Atsiri; (4) Biosintesis minyak atsiri; (5) Analisis Minyak atsiri; (6) Modifikasi dan aplikasi minyak atsiri

Buku pegangan:

1. Baser, KHC dan Buchbauer, G., 2010, Handbook of essential oil: Sciences, technology and application, CRC press, New York.
2. Sastrohamidjojo, H., 2004, Kimia Minyak Atsiri, Gadjah Mada Press, Yogyakarta

MKK 3822 ENZIMOLOGI (2 SKS)

Prasyarat: MKK-2601 Biokimia I

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami kinetika reaksi enzimatis, isolasi dan imobilasi enzim.

Silabus: (1) Struktur Kimia Enzim; (2) Kinetika Reaksi Enzimatis; (3) Isolasi, Purifikasi Dan Karakterisasi Enzim; (4) Aplikasi Enzim pada Kesehatan, Energi, Industri, Lingkungan dan Bioteknologi; (5) Imobilisasi Enzim

Buku pegangan:

Nicholas C. Price and Lewis Stevens, 2000, Fundamentals of Enzimology, Oxford University Press, Oxford,UK

MKK-3824 BIOTEKNOLOGI MOLEKULER (2 SKS)

Prasyarat: MKK-2602 Biokimia II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami teknologi transformasi biomolekuler.

Silabus: (1) Bioteknologi klasik vs bioteknologi molekuler; (2) Biotranformasi, Teknologi Enzim dan Trasnsfer gen; (3) Genome, DNA, gen; (4) Peranan kloning gen dalam bioteknologi molekuler; (5) Vektor dalam cloning gen; (6) Isolasi DNA; (7) Manipulasi DNA: Pemotongan, ligase/kontruksi DNA rekombinan, dan transformasi; (8) Transfer gen pada prokariot; (9) Trasnfer gen pada eukariot; (10) Seleksi klon; (11) Polymerase Chain Reaction (PCR); (12) Apliasi bioteknologi molekuler: (produksi protein/enzim, GMO plant or animal)

Buku pegangan:

1. T.A. Brown, Gene Cloning and DNA Analysis An Introduction, Sixth Edition, 2010, Wiley-Blackwell, Oxford UK
2. Michael R. Green (Author), Joseph Sambrook (Author, 2012, Molecular Cloning: A Laboratory Manual, Fourth Edition, Cold Spring Harbor Laboratory Press

5.2.3. MATA KULIAH PILIHAN BIDANG MINAT KIMIA INDUSTRI

MKS-2831 INDUSTRI KIMIA (2 SKS)

Prasyarat: MKS-1402 Kimia Organik Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami proses industri dengan berbagai sumber bahan baku organik dan anorganik.

Silabus: (1) Perkembangan industri kimia, sumber bahan baku industri: terbarukan dan tidak terbarukan; (2) industri petrokimia dan pengembangannya, (3) Industri kimia dengan bahan baku batubara; lemak dan minyak serta karbohidrat. (4) Industri bahan anorganik, pupuk, semen, logam, keramik dan lain-lain.

Buku pegangan

1. Weissermel, K., Arpe H.J., *Industrial Organic Chemistry*, VCH Pub., New York.
2. Wittcoff, H.A., Reuben B.G., 1996, *Industrial Organic Chemicals*, John Wiley & Sons, Inc., New York.

MKS-3831 AZAS TEKNIK KIMIA (2 SKS)

Prasyarat: MKS-2308 Kimia Fisika III

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami sistem operasi reaksi dalam industri kimia.

Silabus: (1) Pengantar umum praktek teknik kimia. (2) Pengenalan dimensi dan kemiripan teknik. (3) Neraca massa dan neraca energi. (4) Sistem satuan, Arus pintas, daur ulang dan arus buangan. (5) Pengantar laju proses transpor dan reaksi.

Buku pegangan:

Himmelblau, D.M.,1993, Basic Principles and Calculation in Chemical Engineering, edisi ke-5, Prentice Hall Inc., New York.

MKK-3833 JAMINAN MUTU DALAM INDUSTRI (2 SKS)

Prasyarat: MKK-2502 Analisis Instrumental I

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami sistem manajemen mutu dalam industri.

Silabus: (1) Management mutu standar: QA, QC dan TQM; (2) Management mutu laboratorium berdasarkan ISO 17025; (3) Ketertelusuran pengukuran; (4) Manual mutu; (5) Pengenalan berbagai standar pengukuran ketidak pastian seperti dari Eurachem/C ITAC guide CG 4, US EPA dll.; (6) Pengenalan statistika pengukuran ketidakpastian; (7) Identifikasi sumber ketidakpastian; (8) Pengukuran ketidakpastian; (9) Pelaporan ketidakpastian.

Buku pegangan Utama:

Crosby, N.T., Day, J.A., Hardcastle, W.A., Holcombe, D.G. dan Treble R.D., 1995, Quality in the Analytical Chemistry Laboratory. John Wiley and Sons, New York.

Buku pegangan Tambahan:

Ellison, S.L.R., Roselin, M. dan Williams, A., 2000, Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement, EURACHEM/CITAC Guide CG 4.

MKK-3832 ENERGI DALAM INDUSTRI (2 SKS)

Prasyarat: MKK-1402 Kimia Organik Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami berbagai sumber energi untuk industri dan strategi pemilihannya.

Silabus: (1) Macam-macam energi: kinetik, potensial, panas, kimia, useful energy & useless energy; (2) Dimensi energi industri: btu, lhv, hhv, ghv dan chv; (3) Sumber energi industri, energi pembakaran dan perhitungan energi pembakaran; (4) Pemilihan sumber energi industri dan faktor-faktor yang mempengaruhinya; (5) *Case study*: bagaimana Rectifying Unit Pertamina memperoleh berbagai jenis bahan bakar dari *crude oil*; (6) Minyak bumi: klasifikasi, analisis & perengkahannya; (7) Batubara: klasifikasi dan penggunaannya; (8) Biodiesel: bahan baku, sifat-sifat dan produksinya; (9) Bioetanol: bahan baku, sifat-sifat dan produksinya.

Buku pegangan utama:

1. James G. Speight, 2014, The Chemistry and Technology of Petroleum, 5th Edition, CRC Press.
2. Sunggyu Lee and Y.T. Shah, 2012, Biofuels and Bioenergy, CRC Press.

Buku pegangan pendukung:

1. M.R. Riazi and Rajender Gupta, 2015, Coal Production & Processing Technology, CRC Press.
2. James G. Speight, 1998, Petroleum Chemistry and Refining, 1st Edition, Taylor & Francis, Washington.
3. W.L. Nelson, 1958, Petroleum Refinery Engineering, McGraw-Hill Book Company, Inc., 4th Edition, New York.

MKS-3832 KATALIS DAN INDUSTRI (2 SKS)

Prasyarat: MKS-2303 Kimia Fisika II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami aplikasi katalisis dalam industri.

Silabus: (1) Pengantar Kuliah Katalis Dalam Industri.; (2) Ruang lingkup Laju reaksi katalisis; (3) Interaksi antar komponen dalam reaksi; (4) Jenis katalis dan cara pembuatannya; (5) Selektivitas; (6) aktivitas dan umur katalis; (7) Contoh-contoh Industri Berbasis reaksi katalitik: Industri Minyak bumi, Industri Petrokimia, Industri pupuk dan industri Obat dan Makanan.

Buku pegangan:

1. Atkins, P.W., 1990*, Physical Chemistry* edisi ke 4, Oxford University Press.
2. Augustine, R.L., 1996, *Hetereneous Catalysis for the syntetic Chemist*, edisi ke 1, Marcel Dekker.
3. Hegedus, L.L., 1987, *Catalyst Design*, Edisi 1. John Wiley & Sons.

MKK-3836 KIMIA KOSMETIK (2 SKS)

Prasyarat: MKK-2304 Keseimbangan Kimia

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami aspek kimia dalam kosmetika.

Silabus: (1) Penerapan pengetahuan kimia dan fungsi produk kosmetik; (2) Evaluasi dan menerapkan persyaratan kepatuhan, peraturan dan keamanan dalam hal formulasi kosmetik; (3) definisi bahan kosmetik, produk kosmetik, perbandingan dengan obat dan obat-obatan; (4) Bahan dasar fungsional kosmetik hidrofilik - spesies, sifat kimia; (5) Dasar lipofilik bahan fungsional kosmetik - spesies, sifat kimia, sifat; (6) koloid hidrofilik dalam kosmetik - spesies, sifat kimia, sifat; (7) Surfaktan dalam kosmetik - spesies, sifat kimia, sifat; (8) Bahan dasar tertentu kosmetik - spesies, sifat kimia, sifat; (9) menerapkan pengetahuan dari pengawet dan stabilitas produk untuk peracikan produk kosmetik; (10) Analisis interaksi antara biokimia kulit dan formulasi kosmetik; (11) Analisis dan pembahasan isu-isu toksisitas, iritasi kulit dan alergi dalam formulasi kosmetik; (12) Formulasi, dan kritik formulasi kosmetik umum (cair, emulsi, gel dan suspensi) .

Buku pegangan:

1. Barel, O., Paye, M. & Maibach, H. (Eds.) . (2009); Handbook of Cosmetic Science and Technology. (3rd ed.), New York, NY:Informa Healthcare.
2. EUROPEAN, C. Commission Regulation (EC) No 1223/2009 of the European Parliament and of the Council on cosmetic products. Off. J. Eur. Comm. L 342, Annex IV, 2009,124-125. [online]. 2009. URL: thttp://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=_OJ:L:2009:342:0059:0209:en:PDF.
3. Duncan J. Shaw, 1983, Introduction to Colloid and Surface Chemistry, Third Edition, Great Britain by Spottiswoode Ballantyne Ltd. Colshester and London
4. Andre O.Barel, Marc Paye and Howard I Maibach, 2009, Cosmetic Science and Technology, Third Edition, Informa Healthcare USA Inc.
5. Marianne Mahieu, 1998, New Cosmetic Science,Edisi pertama, Informa Healthcare USA Inc 52 Vanderbilt Avenue

5.2.4. MATA KULIAH PILIHAN BIDANG MINAT KIMIA LINGKUNGAN

MKK-1842 EKOLOGI (2 SKS)

Prasyarat: BIU-1002

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami aspek kimia dalam ekosistem.

Silabus: (1) Ekosistem; (2) Energi di dalam sistem ekologi; (3) Daur biogeokimia; (4) Faktor-faktor pembatas; (5) Organisasi pada taraf komunitas; (6) Organisasi pada taraf populasi; (7) Ekologi sistem-sistem: Pendekatan sistem-sistem dan model-model matetatika dalam ekologi; (8) Pendekatan Habitat yang meliputi: Ekologi air tawar, Ekologi laut, Ekologi estuaria dan Ekologi darat.

Buku pegangan:

1. Eugene P. Odum, 1993, Dasar-dasar Ekologi, terjemahan, edisi ke-3 Gadjah Mada University Press
2. Colin R. Townsend, Michael Begon, & John L. Harper, 2008, Essentials of Ecology (Third Edition), Blackwell Publishing (Malden, MA-USA)

MKK-2841 KIMIA LINGKUNGAN (2 SKS)

Prasyarat: MKK-1102 Kimia Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami perilaku senyawa kimia dalam lingkungan.

Silabus: (1) Perilaku senyawa kimia di lingkungan air dan atmosfir; (2) Kimia perairan, interaksi antar fasa, pencemaran air; (3) Kimia atmosfir, polutan anorganik, polutan organik di atmosfir, partikel di atmosfir dan isu global; (4) Kimia lingkungan tanah dan pertanian

Buku pegangan:

Manahan, S.E., 2009, Environmental Chemistry, edisi ke 9, Lewis Publ., Boca Raton

MKK-2843 KIMIA B3 (2 SKS)

Prasyarat: MKK-2841 Kimia Lingkungan

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami aspek toksikologi bahan organik dan anorganik serta organologam.

Silabus: (1) Pengertian dasar; (2) Bahan berbahaya anorganik dan organologam; (3) Bahan berbahaya organik; (4) Konsep toksikologi; (5) Faktor modulasi toksisitas uptake, distribusi, dan eliminasi;

Buku pegangan:

1. Stanley E. Manahan, Fundamentals of Environmental and Toxicological Chemistry: Sustainable Science, Fourth Edition, CRC Press, 2013
2. Chemistry, Health, and Environment, Olov Sterner, Wiley-VCH, Weinheim, 1999
3. Toxicological Chemistry, Manahan, S.E., Second Edition, Luwis Publisher, Boca Raton, 1992
4. Industrial Ecology, Manahan, S.E., Lewis Publisher, Boca Raton, 1999

MKK-3841 ANALISIS KIMIA LINGKUNGAN (2 SKS)

Prasyarat: MKK-1502 K. Analitik Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami metode sampling dan analisis sampel-sampel kimia lingkungan.

Silabus: (1) Sampling dan preparasi; (2) Metoda analisis; (3) QA dan peranan QA; (4) Analisis parameter kimia air; (5) Analisis parameter kimia udara; (6) Analisis parameter kimia tanah dan sedimen

Buku pegangan:

1. Practical Environmental Analysis, 1999, Miroslav Radojevic and Vladimir N. Bashkin, The Royal Society of Chemistry.
3. Introduction to Environmental Analysis, 2002, Roger Reeve, John Wiley and Sons

MKK-2842 PENGOLAHAN LIMBAH B3 (2 SKS)

Prasyarat: MKK-2841 Kimia Lingkungan

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami berbagai metode pengolahan limbah.

Silabus: (1) Pengertian dan Proses penyebaran; (2) Metoda flokulasi, koagulasi, flotasi; (3) Metoda Metoda termal; (4) Metoda Solidifikasi; (5) Metoda elektrokimia; (6) Metoda sorpsi; (7) Metoda oksidasi-reduksi; (8) Metoda fotokatalis.

Buku pegangan:

1. The Fu Yen, 1999, Environmental Chemistry: Chemical principles for environmental processes,Volume 4B, Prentice Hall PTR, New Jersey
2. Narven, G. F., 1996, The Environmental: Air, water and soil, American Institute of Chemical Engineers,New York.
3. Jain, R. K., Aurelle, Y., Cabasud, C., Roustan, M., and Shelton, 1997, Environmental Technology and Trends, Springer, New York.

MKK-3844 DASAR-DASAR KIMIA HIJAU (2 SKS)

Prasyarat:

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami pengertian dasar kimia hijau dan aplikasinya dalam kebijakan publik.

Silabus: (1) Pendahuluan, prinsip & konsep kimia hijau; (2) Konteks sejarah: menghijaukan Kimia; (3) Limbah: produksi, permasalahan dan pencegahannya; (4) Pengukuran dan pengendalian kinerja lingkungan; (5) Pengenalan 12 prinsip kimia hijau; (6) Kimia hijau dan kebijakan publik; (7) Pengantar etika keberlanjutan.

Buku pegangan:

1. Lancaster, M. Green Chemistry: An Introductory Text; The Royal Society of Chemistry: Cambridge, UK, 2010
2. V.K. Ahluwalia, M. Kidwai, New Trends in Green Chemistry, Springer Science & Business Media, 2012
3. Manahan, S. E. Green Chemistry and the Ten Commandments of Sustainability; edisi-3, ChemChar Research, Inc.: Columbia, Missouri, 2011
4. Sanjay K. Sharma, Ackmez Mudhoo, Green Chemistry for Environmental Sustainability, CRC Press, 2010
5. Anastas, P. T.; Warner, J. C. Green Chemistry: Theory and Practice; Oxford University Press: New York, 1998

5.2.5. MATA KULIAH PILIHAN BIDANG MINAT KIMIA TEORI DAN KOMPUTASI

MKK-2853 MATERIAL KOMPOSIT (2 SKS)

Prasyarat: MKK-1102 Kimia Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami metode sintesis, karakterisasi dan aplikasi material komposit.

Silabus: (1) Pendahuluan, definisi komposit, nanokomposit dan contoh-contohnya; (2) Sintesis, karakterisasi dan aplikasi komposit dan nanokomposit; (3) Kaidah campuran dlm komposit, bahan yang diperkuat Bahan yg diperkuat dn kekuatan bahan yg diperkuat; (4) Tegangan muka, permukaan antar penguat dan matriks, ikatan mekanik dan kimia permukaan; (5) Komposit dengan kekuatan tinggi, rasio kekuatan/kerapatan.

Buku pegangan:

1. West, R.W., 1989, Solid State Chemistry and Its Applications, John Wiley and Sons, New York
2. Lawrence, H. Van Vlack, 1995, Ilmu dan Teknologi Bahan, edisi kelima (Penerjemah Sriati Djaprie, Erlangga, Jakarta)
4. Surdia, T dan Saito, S., 2000, Pengetahuan Bahan Teknik, Pradnya Paramita, Jakarta

MKK-3855 NANOMATERIAL (2 SKS)

Prasyarat: MKK-1102 Kimia Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami metode sintesis, karakterisasi dan aplikasi nanomaterial.

Silabus: (1) Pengantar Nanomaterial: Pengertian, klasifikasi dan perspektif; Nanomaterial di alam; (2) Sifat dan karakterisasi nanomaterial: Optik, elektrik, magnetik, mekanik dan kimia; (3) Sintesis Nanomaterial: Metode Bottom Up dan Top-Down; Self-assembling layer-by-layer, Self-assembling block copolymers; (4) Nanokristal dan Nanopartikel: Sintesis, karakterisasi; Koloid logam; (5) Nanomaterial 1-D (nanotube, nanowire, nanorod); (6) Thin films untuk coating nanomaterials; (7) Aplikasi nanomaterial: pupuk nanokomposit, sel surya (Dye-sensitized solar cell), fotokatalis, permukaan superhidrofobik/ superhidrofilik.

Buku pegangan:

1. Ozin, G.A., Arsenault, A.C., dan Cademartiri, L., 2009, Nanochemistry: A Chemical Approach to Nanomaterials, 2nd RSC Publishing, Cambridge.
2. Kenneth J. Klabunde, 2001, Nanoscale Materials in Chemistry, John Wiley & Sons.
3. Wilson, M., Simmon, M. and Raguse, B., 2002, Nanotechnology: Basic Science and Emerging Technologies, UNSW Press Book

MKK-3857 POLIMER ANORGANIK (2 SKS)

Prasyarat: MKK-1102 Kimia Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami metode sintesis, karakterisasi dan aplikasi material polimer anorganik.

Silabus: (1) Pendahuluan: Polimerisasi, klasifikasi polimer anorganik, polimer yang mengandung fosfat, polifosfat, polimer fosfonitril dan aplikasinya; (2) Alloy (Paduan) dan senyawa intermetalik: Metode untuk kajian paduan, efek paduan, sifat paduan, preparasi paduan, tipe paduan, aturan pembentukan paduan, beberapa paduan penting; (3) Alkoksida: karakteristik, preparasi metal alkoksida, alkosida ganda, kompleks logam alkoksida, struktur logam alkoksida, alkoksida logam polimer dan aplikasi dalam industri; (4) Isopoliasam dan heteropoliasam: Pengertian dan jenis poliasam, struktur heteropoli- dan isopoli-asam. Aplikasi poliasam; (5) Asam politionat: klasifikasi, sifat-sifat, struktur, pembuatan, garam politionat; (6) Silikat: teori silikat dan pembentukannya, struktur silikat, klasifikasi silikat, silikat dengan tiga dimensi, zeolit, keramik, senyawa organosilikon; (7) Silikon: defisini, pembuatan intermediet, silikon fluid, silikon rubber, silikon pemumas, silikon resin, sifat dan aplikasi silikon; (8) Senyawa non stoikiometri: Pengertian, La lattice defects, karakteristik dan struktur senyawa non-stoikiometri, Metode kajian senyawa nonstoikiometri, Beberapa contoh struktur senyawa non stoikiometri.

Buku pegangan:

1. James E. Mark, Harry R Allcock and R. West Inorganic Polymers, 1992, First Edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey
2. P.B. Saxena, Inorganic Polymers, 2007, Discovery Publishing House, New Delhi

MKK-2852 DESAIN DAN REKAYASA MATERIAL (2 SKS)

Prasyarat: MKK-1102 Kimia Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami metode rekayasa material berbasis bahan alam.

Silabus: (1) Pendahuluan: (I) Pengertian Desain dan Rekayasa, (II) Sejarah Rekayasa Material dari masa ke masa, (III) Parameter penting dalam desain dan Rekayasa Material; (2) Desain dan Rekayasa Material Berbasis Material Dasar Murni, Material Dasar Campuran (Bahan Alam) dan Material Produk (adsorben, katalis, foto katalis, drug delivery dll); (3) Rekayasa Pore dan Permukaan Material (Pore Size and Surface Engineering Material): Zeolit Alam dan Sintetik, Lempung Alam dan Sintetik; (4) Rekayasa Material Berbasis Bahan Alam Indonesia untuk nano dan bio material (drug delivery), polimer dan komposit, katalis dan foto katalis.

Buku pegangan:

Michael F. Ashby, Hugh Shercliff, David Cebon, 2013, Materials: engineering, science, processing and design, Edisi 3, Butterworth-Heinemann, ISBN 0080982816, 9780080982816

MKK-3852 MATERIAL KATALIS DAN FOTOKATALIS (2 SKS)

Prasyarat: MKK-1102 Kimia Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami metode sintesis, karakterisasi dan aplikasi material katalis.

Silabus: (1) Sejarah dan Perkembangan Material Katalis dan Fotokatalis; (2) Konsep Dasar Reaksi Katalisasi; (3) Material Katalis Homogen dan Heterogen: Reaksi, Desain Sintesis, Karakterisasi dan Uji Unjuk Kerja Katalis; (4) Sejarah dan Perkembangan Material Fotokatalis; (5) Konsep Dasar Reaksi Fotokatalisasi; (6) Material Fotokatalis, Reaksi, Sintesis, Karakterisasi dan Uji Unjuk Kerja Fotokatalisasi.

Buku pegangan:

Juan Coronado, Fernando Fresno, María D. Hernández-Alonso, Raquel Portela, 2013, Design of Advanced Photocatalytic Materials for Energy and Environmental Applications; Green Energy and Technology; Springer Science & Business Media, ISBN 1447150619, 9781447150619

MKK-3854 KARAKTERISASI MATERIAL (2 SKS)

Prasyarat: MKK-3503 Analisis Instrumental I

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami berbagai metode karakterisasi material anorganik.

Silabus: (1) Pengantar: Arti penting karakterisasi material; (2) Karakterisasi material berbasis fungsinya: (a) Karakterisasi Sifat Nano (SEM, TEM, DRUV-VIS, Ukuran partikel), (b) Karakterisasi Pori dan Permukaan (adsorbsi gas, XPS, AFM), (c) Karakterisasi Sifat Mekanik, Optik, Elektronik dan Magnetik; (d) Karakterisasi Sifat katalis dan Fotokatalis.

Buku pegangan:

1. P.K. MITRA, 2013, Characterization of Materials, PHI Learning Pvt. Ltd., ISBN 8120348567, 9788120348561
2. Naryanaswami (Mohan) Ranganathan, 2016, Materials Characterization: Modern Methods and Applications, CRC Press, 2016, ISBN 981461307X, 9789814613071
3. Sam Zhang, Lin Li, Ashok Kumar, 2008, Materials Characterization Techniques, CRC Press, ISBN 1420042955, 9781420042955

5.2.6. MATA KULIAH PILIHAN BIDANG MINAT KIMIA KIMIA MATERIAL

MKK-3861 SIMULASI MOLEKULER (2 SKS)

Prasyarat: MKK-2302 Kimia Kuantum

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami metode simulasi molekuler dan aplikasinya.

Silabus: (1) Pengantar Simulasi Molekular: Peranan Simulasi dalam riset bidang ilmu; Pengarung perkembangan komputer terhadap simulasi; Perkembangan bahasa pemrograman terhadap pembuatan software simulasi; (2) Metode simulasi molekular: Molecular dynamics; Monte Carlo; Brownian Dynamics; Dissipative Particle Dynamics; Lattice Boltzmann; (3) Metodologi Simulasi: Persiapan konfigurasi awal; Reduksi metode untuk efisiensi; Boundary Condition; Minimum image convention Cut-off; (4) Potensial Interaksi: Interaksi jarak pendek; Interaksi jarak jauh; Potensial efek badan-banyak; Potensial MM dan QM; (5) Sistem Simulasi: Padatan; Cairan; Campuran; (6) Mekanika Statistik untuk Simulasi: Ensemble; Hubungan sifat mikro dan makro; (7) Simulasi Molecular Dynamics: Sistem untuk simulasi Molecular Dynamics; Permasalahan simulasi Molecular Dynamics; Analysis hasil simulasi Molecular Dynamics; (8) Aplikasi simulasi Molecular Dynamics: Sistem Solvasi Logam; Sistem interaksi protein; (9) Simulasi Monte Carlo: System Interest; Permasalahan Simulasi Monte Carlo; Algoritma Simulasi Monte Carlo; Analisis hasil simulasi Monte Carlo; (10) Aplikasi Simulasi Monte Carlo: Sistem solvasi Logam; Sistem interkasi protein.

Buku pegangan:

1. Akira Satoh, 2011, Introduction to Practice of Molecular Simulation, Elsevier, London
2. Leach, A. R., 1996, Molecular Modeling, Principles and Applications, Longman, Singapore

MKK-3863 KEMOINFORMATIKA (2 SKS)

Prasyarat: MKK-1102 Kimia Dasar II

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami sistem kemoinformatika dan aplikasinya alam klasifikasi obat.

Silabus: (1) Kemoinformatika dalam penelitian kimia; (2) Molecular similarity; (3) Sistem kemoinformatika berbasis web; (4) Penggunaan kemoinformatika untuk HTS; (5) Strategi identifikasi dan penyusunan kelompok senyawa yang informatif; (6) Penggunaan 3D-logP; (7) Metode bebasis perbedaan dan kesamaan untuk seleksi molekul dalam penemuan obat; (8) Deskripsi sifat khiral dan konformasi; (9) Prediksi obat berdasar kesamaan sifat.

Buku pegangan:

Bajorath, J., 2004, Chemoinformatics, Humana Press, New Jersey

MKK-3865 KOMPUTASI REKAYASA MOLEKULER

Prasyarat: MKK-2302 Kimia Kuantum

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami metode komputasi untuk rekayasa molekuler.

Silabus: (1) Komputasi termodinamika transformasi fasa; (2) Validasi model; (3) Komputasi sifat padatan; (4) Model Kisi; (5) Pemodelan difusi dalam padatan; (6) Pemodelan transformasi fasa; (7) Pemodelan hydrogen storage; (8) Pemodelan katalis.

Buku pegangan:

Janssens, K.G.F., Raabe, D., Kozeschnik, E., Miodownik, M.A., Netsler, B., 2007, Computational Materials Engineering, Elsevier & Academic Press, London

MKK-3862 KOMPUTASI RANCANG OBAT (2 SKS)

Prasyarat: MKK-2704 Kimia Komputasi

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami metode komputasi untuk perancangan obat.

Silabus: Interaksi ligan–sel; (2) Farmakofor; (3) Metode kimia komputasi untuk rancang obat; (4) Komputasi sifat molekul; (5) Metode QSAR; (6) Desain Senyawa dengan QSAR; (7) Metode docking molekular; (8) Desain Senyawa dengan Docking; (9) Simulasi Dinamika Molekular; (10) Analisis Sifal Struktur Kompleks Ligan-reseptor; (11) Analisis Sifat Dinamis Kompleks Ligan-reseptor.

Buku pegangan

1. Youn D. C., 2009, Computational Drug Design, John Wlley and Son New Jersey
2. Bultinck, P., De Winter, H., Langnaeker, W., Tollenaere, J.P., 2005, Computational Medicinal Chemistry for Drug Discovery

MKK-3864 PEMODELAN BIOMOLEKUL

Prasyarat: MKK-2704 Kimia Komputasi

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan kuliah ini mahasiswa akan mampu memahami metode pemodelan senyawa biomolekuler.

Silabus: (1) Perangkat keras dan lunak; (2) Force fields dan elektrostatik; (3) Persamaan teori biomolekul dan elektrolit; (4) Model protein coarse-grain; (5) Laju reaksi dalam sistem biomolekuler; (6) Model skala meso dan energi bebas; (7) Protein dan peptida pada permukaan material.

Buku pegangan:

Schlick, T., 2012, Innovations in Biomolecular Modelling and Simulation, RSC Publishing, Vol 1, UK.

MKK-3865 PRAKTIKUM KIMIA KOMPUTASI

Prasyarat: MKK-2704 Kimia Komputasi

Campaian Pembelajaran: setelah menyelesaikan praktikum ini mahasiswa akan mampu mengunakan berbagai software kimia komputasi untuk melakukan pemodelan/simulasi molekuler.

Silabus: (1) Pengenalan Software Kimia Komputasi; (2) Interaksi Antar Molekul; (3) Pemodelan Zat Antara dan Keadaan Transisi; (4) Simulasi Monte Carlo. Simulasi Dinamika Molekul; (5) Hubungan Kuantitatif Struktur dan Aktivitas (HKSA); (6) Pemodelan Biomolekuler.

Buku pegangan:

1. Pranowo, H.D., Tahir, I., Armunanto, R., Diktat Praktikum Kimia Komputasi, 2006, Pusat Kimia Komputasi Indonesia-Austria, FMIPA-UGM, Yogyakarta.
2. Jensen F., 1999, Introduction to Computational Chemistry, John Wiley & Sons Ltd., England
3. Clark, T., 1985, A Handbook of Computational Chemistry, A Practical Guide to Chemical Structure and Energy Calculations, John Wiley & Sons, Inc., Singapore.
4. Leach, A. R., 1996, Molecular Modeling, Principles and Applications, Longman, Singapore.

Lampiran 6 Silabus Program Studi Matematika

MMM-1001 BAHASA INGGRIS (2 SKS)

Prasyarat: -

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa :

1. Mampu memahami *textbook* berbahasa Inggris dengan baik dan benar.
2. Mampu berkomunikasi dengan bahasa Inggris aktif.

Silabus: Secara umum terdapat lima topik umum yang akan dipelajari:*Grammar*: memahami dan menggunakan tata bahasa bahasa Inggris dengan baik dan benar; *Speaking*: melatih kemampuan untuk berbicara aktif mengungkapkan pendapat dalam bahasa Inggris; *Reading*: melatih kemampuan membaca bahan bacaan bahasa Inggris secara cepat dan benar;*Writing*: melatih kemampuan menulis dengan bahasa Inggris yang baik dan benar; dan *Presentation*: melatih kemampuan *soft-skill* mahasiswa dengan menggabungkan semua kemampuan bahasa Inggris di atas.

Buku Acuan:

1. David M. Burton, 2005, The History of Mathematics, Sixth edition, McGraw-Hill Primis, United States of America.
2. Betty S. Azar, 2003, Fundamental of English Grammar, 3rd edition, Longman Pub. Group, Pearson Education, New York.
3. Betty S. Azar, 2002, Understanding an Using English Grammar, 3rd edition, Longman Pub. Group, Pearson Education, New York.
4. Christine A. Hult and Thomas N. Huckin, 2001, The New Century Handbook, 2nd edition, Longman Pub. Group, Pearson Education, New York.
5. William Dunham, 1997, The Mathematical Universe: An Alphabetical Journey Through the Great Proofs, Problems, and Personalities, John Wiley & Sons. Inc., Canada.

SILABUS MATA KULIAH BIDANG ANALISIS

MMM-1101 KALKULUS I (3 SKS)

Prasyarat:

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu dan mahir dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan sifat-sifat bilangan real, memahami pengertian fungsi.
2. Mahasiswa mampu dan mahir dalam hitung limit dan derivatif, serta dapat mengaplikasikannya.

Silabus:

- Himpunan: pengertian, operasi aljabar, sifat-sifat.
- Sistem bilangan real: sifat-sifat, pertidaksamaan, nilai mutlak.
- Fungsi (satu variabel): pengertian, operasi aljabar, fungsi komposisi, fungsi invers. Sistem koordinat dan grafik fungsi.
- Limit: pengertian dan sifat-sifat, limit searah, limit tak hingga, bilangan alam.
- Kekontinuan: pengertian dan sifat-sifat kekontinuan.
- Turunan (derivatif): pengertian, sifat-sifat, turunan fungsi komposisi, turunan fungsi invers, turunan fungsi parameter, turunan fungsi trigonometri, fungsi siklometri, fungsi hiperbolik, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, turunan fungsi implisit, penurunan secara logaritmis, turunan tingkat tinggi. Arti geometris/fisis dari turunan.
- Diferensial.
- Aplikasi derivatif: maksimum/minimum, naik/turun, cembung/cekung, titik stasioner, ekstrem fungsi dan masalah ekstrem dalam kehidupan sehari-hari.
- Deret Taylor/Mac Laurin dan aplikasinya.

Buku Acuan:

1. James Stewart, 2015, Calculus: Early Transcendentals Single Variable 8th Ed., Willey, USA
2. Robert A. Adam and Christopher Essex, 2010, Calculus, A Complete Course, Pearson.
3. James Stewart, 1999, Calculus, 4th edition, Brooks/Cole Pub. Comp.
4. Abe Mizrahi and Michael Sullivan, 1990, Calculus and Analytic Geometry, Wadsworth
5. Tim Pengajar Kalkulus, Diktat Kuliah Kalkulus I, FMIPA UGM.

MMM-1102 KALKULUS II (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1101*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu dan mahir dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan integral tak tentu.
2. Mahasiswa dapat memahami pengertian integral tertentu beserta sifat-sifatnya.
3. Mahasiswa dapat memahami pengertian integral tak wajar.
4. Mahasiswamampu dan mahir menggunakan integral dalam berbagai aplikasi, seperti menghitung luas bidang datar, volume benda putar, panjang kurva, luas luasan putar, titik berat/pusat massa, dan momen inertia.

Silabus:

- Integral tak tentu: pengertian, sifat-sifat, teknik-teknik pengintegralan.
- Integral tertentu: pengertian, sifat-sifat, Teorema Fundamental Kalkulus, mengubah variabel. Integral tak wajar.
- Beberapa contoh aplikasi integral tertentu: luas bidang datar, volume benda putar, panjang busur, luas luasan putar, pusat massa/titik berat, Teorema Pappus-Guldin, momen inersia, Teorema Sumbu Sejajar.

Buku Acuan:

1. James Stewart, 2015, Calculus: Early Transcendentals Single Variable 8th Ed., Willey, USA
2. Robert A. Adam and Christopher Essex, 2010, Calculus, A Complete Course, Pearson.
3. James Stewart, 1999, Calculus, 4th edition, Brooks/Cole Pub. Comp.
4. Abe Mizrahi and Michael Sullivan, 1990, Calculus and Analytic Geometry, Wadsworth
5. Tim Pengajar Kalkulus, Diktat Kuliah Kalkulus I, FMIPA UGM.

MMM-1106 GEOMETRI ANALITIK (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1101*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa dapat menganalisa dan menyelesaikan persoalan-persoalan geometri di bidang secara analitik, yaitu melalui persamaan bentuk-bentuk geometri, seperti persamaan garis, lingkaran, parabola, ellips, dan hiperbola.
2. Mahasiswa dapat memahami dan menggambarkan persamaan-persamaan dalam bentuk parameter seperti sikloida, hiposikloida, dan astroida.
3. Mahasiswa dapat menggunakan translasi dan rotasi untuk menyelesaikan dan menggambar persamaan derajat dua di bidang
4. Mahasiswa dapat menganalisa dan menyelesaikan persoalan-persoalan geometri di ruang secara analitik, yaitu melalui persamaan bentuk-bentuk geometri, seperti persamaan garis, bidang datar, dan luasan.
5. Mahasiswa dapat menggunakan sistem koordinat kutub, sistem koordinat silinder dan sistem koordinat bola.

Silabus:

- Vektor di $\mathbb{R}^2$ dan $\mathbb{R}^3$.
- Persamaan garis lurus di bidang: hubungan antara dua garis di bidang, sudut antara dua garis, jarak titik ke garis.
- Persamaan derajat dua di bidang: lingkaran, parabola, ellips, hiperbola. Sistem koordinat kutub.
- Persamaan parameter: mengubah persamaan ke dalam bentuk parameter, persamaan lingkaran dalam bentuk parameter, sikloida, hiposikloida, episikloida dan asteroida.
- Transformasi koordinat: Translasi dan Rotasi. Garis lurus dan bidang di ruang.
- Persamaan derajat dua di ruang: silinder, bola, ellipsoida, paraboloida, hiperboloida, paraboloida hiperbolik, kerucut.
- Sistem koordinat silinder dan bola.

Buku Acuan:

1. James Stewart, 2015, Calculus: Early Transcendentals Single Variable 8th Ed., Willey, USA
2. Charles. C. Carico and Irving Drooyan, 1980, Analytic Geometry, John Wiley & Sons.
3. Charles Wexler, 1962, Analytic Geometry : A Vector Approach, Addison Wesley
4. Publishing Company, Inc.

MMM-2109 KALKULUS MULTIVARIABEL I (2 SKS)

Prasyarat: MMM-1102*, MMM-1106*

Tujuan Pembelajaran :

Mahasiswa dapat memahami dan menyelesaikan permasalahan-permasalahan tentang kalkulus fungsi dua atau lebih variabel, meliputi limit dan kontinuitas, derivatif parsial dan diferensial, aplikasi derivatif parsial, deret Taylor, integral ganda (*double integrals*) dan integral lipat tiga (*triple integrals*).

Silabus :

- Topologi pada $\mathbb{R}^n$: persekitaran, titik-dalam, titik-limit, titik-batas, himpunan terbuka, himpunan tertutup, dan region.
- Fungsi n variabel dan grafik fungsi untuk $n = 2$
- Limit dan kekontinuan fungsi n variabel.
- Derivatif parsial dan arti geometrinya, diferensiabel, diferensial, derivatif parsial fungsi implisit dan fungsi komposisi. Jacobian. Derivatif parsial tingkat tinggi.
- Maksimum dan minimum fungsi n variabel: tanpa kendala dan dengan kendala.
- Teorema Taylor dan Deret Taylor fungsi dua variabel.
- Integral ganda (*double integrals*) : integral ganda di sistem koordinat Cartesius, integral ganda di sistem koordinat kutub, integral ganda dengan transformasi. transformasi.
- Integral lipat tiga (*triple integrals*) : Integral lipat tiga di sistem koordinat Cartesius, silinder, dan bola. Integral lipat tiga dengan transformasi.

Buku Acuan :

1. Kenneth R. Davidson, Allan P. Donsig, 2002, *Real Analysis with Real Applications*, Prentice Hall.
2. Leonard I. Holder, James DeFranza, and Jay M. Pasachoff, 1994, *Multivariable Calculus, 2nd Edition*, Brroks/Cole Publishing Company, USA.
3. Angus E. Taylor, 1989, Advanced Calculus, Blaisdell.
4. Charles Dixon, 1981, Advanced Calculus, John Wiley.

MMM-2114 GEOMETRI TRANSFORMASI (2 SKS)

Prasyarat: : MMM-1106*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa dapat:

1. Memahami transformasi dari Isometri
2. Memahami translasi setengah lingkaran, pencerminan, putaran similaritas, dilatasi, dan afinitas
3. Mengetahui hubungan antara beberapa transformasi

Silabus:

Transformasi, Isometri, Invers transformasi, translasi (geseran), setengah putaran, pencerminan, putaran, similaritas, dilatasi, afinitas.

Buku Acuan:

1. George, E., Martin, 1982, Transformation Geometry An Introduction to symmetry, Springer-verlag, New York.
2. Eccles, F. M., 1971, An Introduction to Transformation Geometry, Addison-wesley publishing company, Philipines.

MMM-2110 KALKULUS MUTIVARIABEL II (2 SKS)

Prasyarat: MMM-2109* (PS S1 Matematika), MMS-2428* (PS S1 Statistika)

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa mampu:

1. Memahami ruang $\mathbb{R}^n$ dan sifat topologinya.
2. Membedakan fungsi vektor dan fungsi bernilai vektor.
3. Menyelesaikan integral garis dan memahami hubungan antara integral garis dengan integral rangkap
4. Menyelesaikan integral garis pada masalah fisika, khususnya yang berhubungan dengan Teorema Green.
5. Menyelesaikan integral permukaan dan memahami hubungan integral permukaan dengan integral rangkap tiga, Teorema Divergensi, dan Teorema Stokes.

Silabus:

- Topologi di $\mathbb{R}^n$: jarak, persekitaran, titik interior, titik limit, titik batas, dan titik terasing.

- Fungsi dari $\mathbb{R}$ ke $\mathbb{R}^n$ dan fungsi dari $\mathbb{R}^m$ ke $\mathbb{R}^n$: limit, kekontinuan, turunan parsial, diferensial total, integral.
- Integral garis dan integral permukaan: pengertian, sifat-sifat, Teorema Green, Teorema Divergensi, Teorema Stokes.

Buku Acuan:

1. Kenneth R. Davidson, Allan P. Donsig, 2002, *Real Analysis with Real Applications*, Prentice Hall.
2. Leonard I. Holder, James DeFranza, and Jay M. Pasachoff, 1994, Multivariable Calculus, 2nd Edition,
3. Brroks/Cole Publishing Company, USA.
4. Angus E. Taylor, 1989, Advanced Calculus, Blaisdell.
5. Charles Dixon, 1981, Advanced Calculus, John Wiley.

MMM-2111 KALKULUS LANJUT (2 SKS)

Prasyarat: MMM-1102*

Tujuan Pembelajaran: Mahasiswa mampu

1. Menyelidiki divergensi/konvergensi deret bilangan.
2. Menentukan interval konvergensi deret pangkat.
3. Mengidentifikasi terintegralnya fungsi secara Riemann menurut definisi dan sifat-sifatnya,
4. Menentukan primitif fungsi terintegral Riemann dan sifat-sifatnya.
5. Menghitung fungsi gamma dan fungsi beta.

Silabus:

- Deret: pengertian, operasi aljabar, konvegensi, deret suku positif, uji konvergensi, jari-jari konvergensi, konvergensi mutlak dan konvergen bersyarat, deret alternatif, pengaturan kembali suku-suku suatu deret.
- Integral Riemann: partisi, panjang partisi, integral atas dan integral bawah Riemann, integral Riemann dan sifat-sifatnya, Integral Darboux, primitif fungsi terintegral Riemann dan sifat-sifatnya, integral sebagai fungsi batas atas. Fungsi gamma dan fungsi beta.

Buku Acuan:

1. John Srdjan Petrovic, 2014, *Advanced Calculus: Theory and Practice (Textbooks in Mathematics) 1st Edition*, CRC Press, Taylor & Francis Group.
2. Robert G. Bartle and Donald R. Sherbert, 2011, *Introduction to Real Analysis*, 4th Edition, John Wiley and Sons.
3. Angus E. Taylor, 1989, *Advanced Calculus*, Blaisdell.
4. William R. Parzynski, and Philip W. Zipse, 1982*, Introduction to Mathematical Analysis*, McGraw-Hill Book Company, New York

MMM-2112 FUNGSI VARIABEL KOMPLEKS I (2 SKS)

Prasyarat: MMM-2109*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa mampu memahami pengertian bilangan kompleks beserta operasi aljabarnya, konjugat, modulus dan argumen, bentuk kutub, fungsi kompleks, limit fungsi dan kekontinuan, derivatif dan syarat Cauchy Riemann, fungsi analitik, fungsi harmonik, fungsi-fungsi elementer.

Silabus:

- Sistem bilangan kompleks: pengertian, sifat-sifat aljabar, interpretasi geometris, modulus, bentuk kutub, akar kompleks.
- Topologi pada sistem bilangan kompleks.
- Fungsi analitik: fungsi kompleks, pemetaan, limit fungsi, limit tak hingga, kekontinuan, turunan (derivatif), persamaan Cauchy-Riemann, syarat cukup fungsi diferensiabel, fungsi analitik, fungsi harmonik.
- Fungsi elementer: fungsi eksponensial dan sifat-sifatnya, fungsi trigonometri, fungsi hiperbolik, fungsi logaritma dan cabangnya, pangkat kompleks, invers fungsi trigonometri dan fungsi hiperbolik.

Buku Acuan:

1. James Ward Brown and Ruel V. Churchill, R, 2004*, Complex Variable and Applications,* 8th Edition*,* McGraw-Hill.
2.

MMM-3101 PENGANTAR ANALISIS I (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2111*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa mampu:

1. Menyelidiki sifat-sifat sistem bilangan real yang merupakan lapangan *(field)* terurut lengkap.
2. Menentukan titik limit, titik dalam, titik batas, himpunan terbuka, himpunan tertutup dan sifat-sifatnya.
3. Menentukan kekonvergenan suatu barisan bilangan real serta mengoperasikan aljabar barisan dan menentukan limit barisan.
4. Menentukan limit fungsi bernilai real dan dapat menggunakan sifat-sifat limit.
5. Menentukan kekontinuan suatu fungsi dan sifat-sifatnya, utamanya pada suatu interval.
6. Menentukan derivatif dan menggunakannya pada Teorema Rolle, Teorema Nilai Rata-Rata, dan Teorema Taylor.

Silabus:

- Sistem bilangan real: sifat-sifat, urutan, nilai mutlak, topologi pada $\mathbb{R}$, sifat kelengkapan $\mathbb{R}$, selang/interval susut.
- Barisan: Kekonvergenan, Barisan Cauchy dan hubungannya dengan barisan konvergen.
- Limit fungsi: limit fungsi dan sifat-sifatnya
- Kekontinuan fungsi: kekontinuan suatu fungsi dan sifat-sifatnya, utamanya pada suatu interval, fungsi kontinu seragam, fungsi monoton, fungsi invers, aproksimasi.
- Derivatif: pengertian dan sifat-sifatnya, Teorema Rolle, Teorema Nilai Rata-Rata, dan Teorema Taylor.

Buku Acuan:

1. Robert G. Bartle and Donald R. Sherbert, 2011, *Introduction to Real Analysis,* 4th Edition, John Wiley and Sons, USA.
2. Halsey L. Royden, and Patrick M. Fitzpatrick, 2010, *Real Analysis*, 4th Edition, Prentice Hall.
3. Walter Rudin, 1976, *Principles of Mathematical Analysis*, McGraw-Hill Kogakusha, Ltd, Tokyo.

MMM-3106 FUNGSI VARIABEL KOMPLEKS II (2 SKS)

Prasyarat: MMM-2112*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa memahami dan mampu menyelesaikan permasalahan-permasalahan terkait integral kompleks, deret, residu dan kutub.

Silabus:

- Integral kompleks: Pengertian antiderivatif, rumus integral Cauchy, teorema modulus maksimum, Teorema Liouville.
- Deret: konvergensi barisan dan deret, deret Taylor dan Mac Laurin, deret Laurent, konvergen absolut, konvergen seragam, turunan dan integral deret pangkat, ketunggalan representasi deret, perkalian dan pembagian deret pangkat.
- Residu dan kutub: residu, Teorema residu, bagian utama fungsi, residu di kutub, nilai nol dan kutub tingkat m, integral real tak wajar, integral tertentu terkait fungsi sinus/cosinus, integral pada irisan cabang, invers transformasi Laplace, residu logaritmis, Teorema Rouche.

Buku Acuan:

1. James Ward Brown and Ruel V. Churchill, R, 2004*, Complex Variable and Applications,* 8th Edition*,* McGraw-Hill.

MMM-3102 PENGANTAR ANALISIS II (3 SKS)

Prasyarat: MMM-3101*

Tujuan pembelajaran :

1. Mahasiswa dapat menyelesaikan persoalan-persoalan tentang kekonvergenan dan kekonvergenan seragam barisan fungsi.
2. Mahasiswa dapat menentukan suatu himpunan merupakan ruang metrik,kekonvergenan barisan di ruang metrik, kekontinuan fungsi pada ruang metrik, menentukan suatu himpunan merupakan himpunan kompak, dan menyelidiki karakteristik fungsi kontinu pada himpunan kompak.
3. Mahasiswa dapat menentukan suatu himpunan merupakan ruang bernorma dan sifat-sifatnya.

Silabus :

- Barisan Fungsi: kekonvergenan dan sifat-sifatnya, kekonvergenan seragam dan pemakaiannya.
- Ruang metrik : Pengertian ruang metrik, persekitaran, titik klosur, titik limit, titik terasing, titik dalam, titik batas, himpunan terbuka dan himpunan tertutup, ruang bagian, separabel, barisan di ruang metrik, ruang metrik lengkap, fungsi kontinu dan kontinu seragam, himpunan kompak di ruang metrik, dan Teorema Heine-Borel.
- Ruang bernorma : Ruang bernorma dan ruang Banach, beberapa sifat di ruang bernorma.

Buku Acuan :

1. Robert G. Bartle and Donald R. Sherbert, 2011, *Introduction to Real Analysis,* 4th Edition, John Wiley and Sons, USA.
2. Halsey L. Royden, and Patrick M. Fitzpatrick, 2010, *Real Analysis*, 4th Edition, Prentice Hall.
3. Walter Rudin, 1976, *Principles of Mathematical Analysis*, McGraw-Hill Kogakusha, Ltd, Tokyo.

MMM-1105 PENGANTAR TEORI BILANGAN (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1208*

Tujuan Pembelajaran

1. Mahasiswa memberikan sistem aksiomatika bilangan asli, bilangan bulat, dan sifat-sifatnya dan menggunakannya.
2. Mahasiswa mampu menyelesaikan soal-soal teori bilangan bulat menggunakan struktur bilangan bulat.
3. Mahasiswa dapat mengkonstruksi sistem aksiomatika bilangan rasional dengan memperluas sistem bilangan bulat, dan dapat membuktikan sifat-sifatnya.

Silabus: Sistem bilangan asli, sistem bilangan bulat, habis membagi, bilangan prima, faktorisasi prima, urutan, algoritma pembagian, sistem numerik, kekongruenan, fungsi tangga, sistem bilangan rasional, sistem bilangan real.

Buku Acuan:

1. Richard Michael Hill, 2018, *Introduction to Number Theory,* World Scientific.
2. Surodjo, B, 2014, *Diktat Teori Bilangan*, BOPTN, UGM
3. Titu, A., Andrica, D., dan Feng Z, 2006, *104 Number Theory, Problems*, Berlin
4. Soehakso, RMJT, 1990, *Pengantar Matematika Modern*, FMIPA UGM
5. Webber, G.C., 1966, *Number System of Analysis*, Addison-Wesley Pub.Company, Massachusetts.

MMM-2113 GEOMETRI (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1106*, MMM-1208*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa dapat memahami:

1. Pengertian Geometri abstrak, geometri insidensi, geometri metrik, geometri Pasch
2. Bidang kartesius, Bidang Poincare, Bidang Taxicab, Bidang Euclid,
3. Menentukan persamaan garis dan besar sudut pada bidang-bidang di atas dan kongruensi sudut dan segitiga
4. Ketegaklurusan garis.

Silabus: Geometri abstrak, geometri insidensi, geometri metrik, bidang Cartesius, bidang Poincare, bidang Taxicab, bidang Euclide, deskripsi alternatif bidang Cartesius, keantaraan, ruas garis dan sinar, sudut dan segitiga, himpunan konveks, pemisahan bidang, geometri Pasch, *missing strip plane*, besar sudut, bidang Moulton, ketegaklurusan dan kongruensi, geometri netral, kongruensi segitiga.

Buku Acuan:

1. Richard S. Millman and George D. Parker, 1991, *Geometry: A Metric Approach with Models*, Springer.
2. Edward C. Wallace and Stephen F. West, 2003, *Roads to Geometry, 3rd Edition*, Pearson.

MMM-2115 GEOMETRI DI RUANG EUCLIDE BERDIMENSI-*N* (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1106*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa dapat memahami suatu generalisasi konsep-konsep geometri analitik bidang dan ruang dalam ruang Euclide.

Silabus:

- Bidang datar dan garis sejati: Dua vektor searah, sudut antara dua vektor, cosinus-cosinus arah dan bilangan arah suatu vektor. Persamaan suatu bidang datar dan jarak suatu vektor ke bidang datar. Sifat-sifat suatu bidang datar. Kedudukan sejajar dan tegak lurus dua bidang datar. Garis. Berkas bidang datar. Persamaan garis sejati. Kedudukan suatu garis sejati terhadap garis sejati lain. Kedudukan suatu garis sejati terhadap suatu bidang datar.
- Luasan bola: Persamaan suatu luasan bola. Bidang singgung pada suatu luasan bola. Bidang datar memotong suatu luasan bola dan bidang datar saling asing dengan luasan bola. Kuasa, bidang kutub dan bidang kuasa, berkas luasan bola.

Buku Acuan:

3. Erwin Kreyzig, 1978, *Introduction to Functional Analysis with Application*, John Willey and Sons, Canada.
1. Duncan McLaren Young (D. M. Y.) Sommerville, 1959, *Analytical Geometry of Three Dimensional,* Cambridge University Press, London.
2. Wilhelmus Johannes Vollewens, 1946, *Repetitiedictaat Analytische Meetkunde*, Delftche Uitgevers Maatschappij, Delft.
3.

MMM-2105 ANALISIS VEKTOR (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2109*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa dapat melakukan operasi dan aljabar vektor dan dapat menetukan persamaan vektor garis dan bidang.
2. Mahasiswa dapat menentukan derivatif fungsi vektor dan melakukan pengintegralan fungsi vektor.
3. Mahasiswa dapat menentukan dan menggunakan gradient dan divergen fungsi vektor.
4. Mahasiswa dapat menentukan vektor normal suatu kurva dan luasan.
5. Mahasiswa dapat menentukan integral garis dan luasan.
6. Mahasiswa dapat memahami dan menggunakan Teorema Green, teorema divergensi, dan Teorema Stokes.
7. Mahasiswa dapat menggunakan sistem koordinat kurva-linear.

Silabus: Aljabar Vektor dan Geometri Vektor : Jumlahan vektor dan multiplikasi skalar. Ganda skalar dan ganda vektor. Persamaan garis dan bidang. Kurva dan luasan, persamaan kurva dan luasan parametrik dan nonparametrik. Derivatif vektor : Derivatif fungsi vektor. Field skalar dan field vektor. Gradien, divergen dan curl field vektor. Jumlahan dan pergandaan derivatif vektor. Derifatif vektor order dua.Vektor normal dan vector tangen pada bidang dan luasan. Integral Vektor : Integral garis, integral luasan. Teorema Divergensi, Teorema Green dan Teorema Stoke. Sistem Koordinat kurva linear : Derivatif vektor pada sistem koordinal kurva linear. Koordinat bola, koordinat silinder, koordinat polar. Teori Potensial : Gradien, Fungsi harmonik, teorema fundamental kalkulus vektor.

Buku Acuan :

1. Louis Brand, 2012, *Vector Analysis,* Dover Publications.
2. Harry F. Davis and Arthur David Snider, 1995, *Introduction to Vector Analysis*, 7th Edition, Allyn and Bacon Inc, Boston.
3. Frederick Max Stein, 1963, *Introduction to Vector Analysis*, Harper & Row Publisher, New York.

MMM-3108 PENGANTAR TOPOLOGI (3 SKS)

Prasyarat: MMM-3102**

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa mampu memberikan dan menentukan

1. Topologi pada suatu himpunan, himpunan terbuka, dan himpunan tertutup.
2. Klosur, interior, dan posisi suatu titik terhadap suatu himpunan.
3. Fungsi kontinu antar ruang topologi dan sifat-sifatnya.
4. Himpunan kompak dan himpunan terhubung di dalam ruang topologi.
5. Jenis-jenis ruang topologi, khususnya ruang Hausdorff.

Silabus: pengertian topologi, ruang topologi, himpunan terbuka, himpunan tertutup, himpunan rapat (*dense*), topologi relatif, basis dan subbasis, fungsi kontinu, himpunan kompak, himpunan terhubung, dan ruang Hausdorff.

Buku Acuan:

1. James R. Munkres, 2000, *Topology*, second edition, Prentice Hall Inc.
2. Sze-Tsen Hu, 1964, *Elements of General Topology*, Holden-day, San Fransisco.

MMM-3103 PENGANTAR TEORI PERSAMAAN DIFERENSIAL (3 SKS)

Prasyarat: MMM-3102**

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa dapat

1. Memberi penyelesaian pendekatan persamaan diferensial order satu.
2. Memberi teori eksistensi dan ketunggalan penyelesaian persamaan diferensial order satu.
3. Memberi teori eksistensi dan ketunggalan penyelesaian sistem persamaan diferensial order satu.
4. Memberi dasar tugas akhir mahasiswa atau dasar mempelajari materi lanjut yang memerlukan teori persamaan diferensial order satu dan sistem persamaan diferensial order satu.

Silabus: Persamaan diferensial order satu: penyelesaian pendekatan, teorema eksistensi dan ketunggalan penyelesaian, kestabilan penyelesaian. Sistem persamaan diferensial order satu: teorema eksistensi dan ketunggalan penyelesaian, titik kritis dan jenisnya serta kestabilannya. Teorema Sturm-Liouville dan penggunaannya: Teorema Separasi Sturm-Liouville dan Teorema Komparasi Sturm-Liouville.

Buku Acuan:

1. Ch. Rini Indrati dan Lina Aryati, 2017, *Pengantar Teori Persamaan Diferensial*, 2017, Linta Pustaka Utama, Yogyakarta.
2. George F. Simmons and Steven G. Krantz, 2007, *Differential Equations: Theory, Technique, and Practice*, McGraw-Hill International Edition, New York.
3. John L. Troutman, and Maurino Bautista, 1994, *Boundary Value Problems of Applied Mathematics*, PWS Publ. Co., Boston.
4. George F. Simmons, and John S. Robertson, 1991, *Differential Equations with Applications and Historical Notes*, Second edition, McGraw-Hill, New York.

SHEPLEY L. ROSS, 1984, *DIFFERENTIAL EQUATIONS, THIRD EDITION*, JOHN WILEY & SONS

MMM-3105 PENG. TEORI UKURAN DAN INTEGRAL LEBESGUE (3 SKS)

Prasyarat: MMM-3102**

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa mampu menentukan

1. Ukuran luar suatu himpunan.
2. Himpunan terukur dan sifat-sifat himpunan terukur.
3. Fungsi terukur dan sifat-sifat fungsi terukur.
4. Terintegralnya suatu fungsi secara Lebesgue pada [*a*, *b*] dan sifat-sifat fungsi terintegral pada [*a*, *b*].
5. Hubungan integral Lebesgue dan integral Riemann pada [*a*, *b*].

Silabus: Ukuran: panjang interval dan ukuran luar suatu himpunan. Himpunan terukur: pengertian himpunan terukur, sifat-sifat himpunan terukur, dan ukuran (Lebesgue). Fungsi terukur: pengertian fungsi terukur, sifat-sifat fungsi terukur, operasi pada fungsi terukur, fungsi karakteristik, dan fungsi sederhana. Integral Lebesgue: pengertian integral Lebesgue pada [a, b], hubungan integral Riemann dan integral Lebesgue pada [a, b], sifat-sifat integral Lebesgue pada pada [a, b].

Buku Acuan:

1. Halsey L. Royden, and Patrick M. Fitzpatrick, 2010, Real Analysis, 4th Edition, Prentice Hall.
2. Richard L. Wheeden, and Antoni Zygmund, 1977, *Measure and Integration*, CRC Press
3. G. De Barra, 1974, *Introduction to Measure Theory*, Van Nostrand Reinhold Company, New York.
4.

MMM-3107 PENGANTAR GEOMETRI DIFERENSIAL (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2109*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa memiliki kompetensi untuk melakukan analisis terhadap kasus-kasus yang melibatkan diferensial dari sudut pandang geometri.

Silabus:

- Kalkulus di ruang Euclid : Ruang Euclid dan Vektor Tangent., Derivatif berarah, Kurva di $\mathbb{R}^3$, 1-Form, Differential Form, Pemetaan;
- Frame Field : Hasil kali titik pada medan vektor, Reparameterisasi dari suatu kurva, Frenet Formula, Kurva dengan sebarang kecepatan (*arbitrary-speed curves*), Covariant Derivative, Frame Field, Connection Form, Structural Equation;
- Geometri Euclid : Isometri di $\mathbb{R}^3$, Tangent Map dari suatu Isometri, Orientasi, Geometri Euclid dan Kongruensi dari kurva.
- Kalkulus pada permukaan : Permukaan di $\mathbb{R}^3$, Differential Form pada permukaan, pemetaan dari permukaan, Sifat-sifat topologis dari permukaan, Manifold.

Buku Acuan:

1. Barrett O'Neill, Elementary Differential Geometry, Elsevier, 2006.
2. John A. Thorpe, Elementary Topics in Differential Geometry, Springer-Verlag New York, Inc, 1979

MMS-4102 PENGANTAR ANALISIS FUNGSIONAL (3 SKS)

Prasyarat: MMM-3102*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa dapat memahami dan membedakan ruang Pre-Hilbert dan ruang Hilbert beserta sifat-sifatnya.
2. Mahasiswa dapat memahami ruang dual.
3. Mahasiswa dapat memahami operator dan jenis-jenisnya.

Silabus: Ruang vektor dimensi hingga dan tak hingga *(review)*, Ruang pre Hilbert. Pengertian norma dan pengertian jarak pada ruang pre Hilbert. Vektor-vektor ortogonal dan ortonormal pada ruang pre Hilbert. Ruang bagian linear dalam ruang pre Hilbert, pengertian komplemen ortogonal, vektor proyeksi, ruang Hilbert, transformasi dari ruang Hilbert ke ruang Hilbert lain, ruang $L(V,W)$ dan ruang $L_c(V,W)$, operator dan fungsional linear kontinu pada ruang Hilbert, aljabar Banach, operator self adjoint, operator proyeksi.

Buku Acuan:

1. Erwin Kreyzig, 2007, Introductory Functional Analysis with Applications, Willey.
2. Orlicz, 1992, *Linear Functional Analysis,* world Scientific, Singapore.
3. Frigyes Riesz and Béla Sz-Nagy, 1990, Functional Analysis, *Translated from the* 2nd Edition by Leo F. Boron, Dover Publications, Inc, New York.
4. Sterling Khazag Berberian, 1976, *Introduction to Hilbert Space*, Oxford University Press, New York.
5.

SILABUS MATA KULIAH BIDANG ALJABAR

MMM-1208 PENGANTAR LOGIKA MATEMATIKA (3 SKS)

Prasyarat:

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami konsep-konsep dasar logika, tautologi dan mampu menggunakannya dalam metode pembuktian.
2. Mahasiswa memahami konsep-konsep himpunan, pembentukan himpunan baru dari himpunan yang diberikan serta sifat-sifatnya dan mampu mengaplikasikannya.
3. Mahasiswa memahami konsep relasi pada himpunan, jenis-jenis relasi dan sifatnya serta mampu mengaplikasinkannya.
4. Mahasiswa memahami konsep fungsi antar himpunan, jenis-jenis fungsi dan sifatnya serta mampu mengaplikasikannya.

Silabus:

- Semesta Pembicaraan;
- Kalimat Deklaratif;
- Kata Penghubung Kalimat.
- Kalimat Majemuk: konjungsi, disjungsi, implikasi, biimplikasi;
- Tabel Nilai Kebenaran; Ingkaran kalimat: Konvers, Invers, Kontraposisi;
- Tautologi;

- Metode Pembuktian: langsung, tak langsung, bukti kemustahilan;
- Induksi Matematika;
- Konstanta dan Variabel;
- Kuantor Universal dan Eksistensial;
- Himpunan: Operasi Himpunan dan Sifat-sifatnya;
- Relasi dan Partisi;
- Fungsi: Injektif. Surjektif, Bijektif, Fungsi Invers, Fungsi Karakteristik, Fungsi Restriksi;
- Himpunan Khusus: Himpunan Kuasa dan Himpunan Pergandaan Kartesius.

Buku Acuan:

1. Alexandra Bellow, Cristian S Calude, Tudor Zamfirescu, 2018, Mathamatics Almost Everywhere, World Scientific.
2. Nancy Rodgers, 2008, Learning to Reason: An Introduction to Logic, Sets and Relations, Wiley-Interscience
3. Dave Witte Morris and Joy Morris, 2006-2012, *Proofs and Concepts the fundamentals of abstract mathematics*, University of Lethbridge
4. (http://people.uleth.ca/~dave.morris/books/proofs+concepts.pdf)
5. Budi Surodjo dkk, 2003, Diktat Kuliah/RPKPS, Pengantar Logika Matematika dan Himpunan, FMIPA UGM, Jogjakarta
6. Keith Devlin, 2003, Sets, Functions and Logic: An Introduction to Abstract Mathematics, Chapman and Hall/CRC
7. Robert B. Ash, 1998, A primer of abstract mathematics. Mathematical Association of America, Washington, DC
8. Ronald P. Morash, 1987, *Bridge to Abstract Mathematics: Mathematical Proof and Structures*, The Random House/Birkhaoser Mathematics (http://wanda.uef.fi/matematiikka/Oppimateriaaleja/Morash_Bridge_to_Abstract_Mathematics.pdf)
9. Guram Bezhanishvili and Eachan Landreth
10. https://www.maa.org/sites/default/files/images/upload_library/46/Pengelley_projects/Project-5/set_theory_project.pdf
11. Soehakso, RMJT, 1985, *Pengantar Matematika Modern*, FMIPA UGM Jogjakarta
12. Kenneth KUNEN (1980), SET THEORY: *An Introduction to Independence Proofs*, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V. https://logic.wikischolars.columbia.edu/file/view/Kunen,+K.+(1980).+Set+Theory.pdf/205671054/Kunen,%20K.%20(1980).%20Set%20Theory.pdf

MMM-1202 ALJABAR LINEAR ELEMENTER (3 SKS)

Prasyarat:

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu memodelkan masalah-masalah sederhana ke dalam SPL, mencari penyelesaian dan menganalisa SPL.
2. Mahasiswa memahamioperasi-operasi aljabar matriks dan sifat-sifatnya; danmampu menggunakannya.
3. Mahasiswa mampu mengidentifikasi invertibilitas matriks serta menentukan inversnya.
4. Mahasiswa memahami arti determinan matriks, mampu menghitung determinan matriks, memahami dan mampu menggunakan sifat-sifat determinan matrik.
5. Mahasiswa memahami penyajian vektor di Ruang Euclid dan mampu melakukan perhitungan pada operasi-operasi aljabar vektor dengan menggunakan sifat-sifatnya, memahami, bisa menghitung dan mampu membuktikan norma, hasil kali titik, sudut dua vektor, dll.
6. Mahasiswa memahami pengertiansubruang di Ruang Euclid, himpunan pembangun, kebebas-linearan dan basis, serta mampu membuktikan sifat-sifatnya.
7. Mahasiswa memahami dan membuktikan transformasi linear serta sifat-sifatnya dan mampu menentukan matriks standard suatu transformasi linear.
8. Mahasiswa memahami pengertian nilai eigen dan vektor eigen suatu matriks serta cara menghitungnya, diagonalisasi.

Silabus: Sistem persamaan linear dan solusinya, Eliminasi Gauss-Jordan (Operasi Baris Elementer), matriks dan operasi matriks, rank matriks, sifat-sifat operasi matriks; Invers matriks, matriks elementer dan metode mencari invers matriks; Jenis-jenis matriks, Determinan: menghitung determinan menggunakan reduksi baris, Sifat-sifat Determinan, Ekspansi kofaktor, Aturan Cramer. Vektor-vektor di Ruang Euclid, operasi vektor, norm, jarak dua vektor, hasil kali titik, proyeksi, hasil kali silang di R^3;

Transformasi linear pada Ruang Euclid, sifat-sifat transformasi linear; Sub ruang, kombinasi linear, bebas linear, tak bebas linear, vektor pembangun, basis, dimensi, nilai eigen, vektor eigen, ruang karakteristik, diagonalisasi.

Buku Acuan:

1. James R. Kirkwood, Bessie H. Kirkwood, 2017, *Elementary Linear Algebra*, Taylor and Francis Inc.
2. Ron Larson, 2017, *Elementary Linear Algebra*, Cengage Learning Inc.
3. Indah Emilia Wijayanti, Sri Wahyuni, Yeni Susanti, 2015, *Dasar-Dasar Aljabar Linear dan Penggunaannya dalam Berbagai Bidang,* Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
4. Howard Anton and Chris Rorres, 2014, *Elementary Linear Algebra*: *With Supplemental Applications*, John Wiley and Sons Inc.
5. David C. Lay, 2012*, Linear Algebra and Its Applications*, 4th Edition Linear Algebra and Its Applications, Addison Wesley.
6. Keith Nicholson., 2001, *Elementary Linear Algebra*, McGraw-Hill Book Co, University of Calgary http://web.stanford.edu/class/nbio228-01/handouts/Linear%20Algebra_David%20Lay.pdf
7. Carl D. Meyer, 2000, *Matrix Analysis and Applied Linear Algebra*, SIAM http://saba.kntu.ac.ir/eecd/sedghizadeh/Ebooks/Matrix_Analysis.pdf

MMM-1206 MATEMATIKA DISKRIT I (2SKS)

Prasyarat: MMM-1208*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu mengaplikasikan prinsip induksi matematika dalam pembuktian masalah nyata.
2. Mahasiswa mampu menerapkan konsep permutasi dan kombinasi dalam pemecahan masalah diksret.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan dan membuktikan identitas-identitas binomial.
4. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip inklusi ekslusi dan mampu menerapkannya dalam pemecahan masalah diksret.
5. Mahasiswa mampu mengaplikasikani konsep *pigeon hole principle* dalam pernyelesaian masalah diksret.

Silabus: Prinsip induksi matematika dan aplikasinya, permutasi dan kombinasi, Teorema Binomial, prinsip inklusi dan eksklusi, *pigeon hole principle*.

Buku Acuan:

1. Kenneth H. Rosen, *Discrete Mathematics and Its Applications*, Seventh Edition, 2011, Mc-Graw Hill Education
2. Richard A. Brualdi, R., 2009, *Introduction to Combinatoric,* 5th edition, Pearson
3. John M. Harris, Jeffry L. Hirst, Michael J. Mossinghof, 2008, *Combinatorics and Graph Theory*, Springer
4. L. Lovasz, J. Pelikan, K. Vesztergombi, 2003, *Discrete Mathematics Elementary and Beyond*, Springer-Verlag, New York.
5. Chen Chuan Chong, Koh Khee Meng, 1992, *Principles and Techniques in Combinatorics*, World Wcientific Publishing Co Pte Ltd.
6. R.C. Bose, B. Manvel, 1984, *Introduction to Combinatorial Theory*, John Wiley and Sons.
7. C. L. Liu, 1977, *Elements of Discrete Mathematics*, McGraw-Hill Book Company.

MMM-1203 PENGANTAR STRUKTUR ALJABAR I (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1208*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami konsep struktur aljabar dengan satu operasi biner dan mampu mengidentifikasinya.
2. Mahasiswa memahami konsep grup dan mampu mengimplementasikan konsep grup pada sebarang himpunan.
3. Mahasiswa memahami konsep subgrup, pembangun dan order dan mampu mengidentifikasi subgrup, pembangun dan ordernya.
4. Mahasiswa memahami konsep koset kiri, koset kanan dan subrup normal dan mampu mengkonstruksi grup faktor serta membuktikan dan menggunakan Teorema Lagrange.

5. Mahasiswa memahami sifat-sifat dalam grup serta mampu mengaitkan sifat-sifat tersebut.
6. Mahasiswa memahami konsep homomorfisma grup, jenis dan sifatnya serta mampu mengidentifikasi dan mengkonstruksi homomorfisma.
7. Mahasiswa memahami teorema utama homomomorfisma grup serta mampu mengaplikasikan sifat-sifat homomorfisma serta mampu membuktikan Teorema Cayley.

Silabus: operasi biner; grup, subgrup dan sifat-sifat elementernya; grup hingga dan tabel Cayley, grup abelian, pembangun suatu grup, grup siklik, grup permutasi (pengenalan), koset dan Teorema Lagrange, subgrup normal dan grup faktor, homomorfisma; Teorema Utama Homomorfisma dan Isomorfisma; Teorema Cayley.

Buku Acuan:

1. Minking Eie, Shou-Te Chang, 2017, A Course on Abstract Algebra, World Scientific
2. J.S. Milne, 2017, **"Group Theory",** Copyright c 1996–2017 http://www.jmilne.org/math/CourseNotes/GT.pdf
3. N. Jackson, 2017, "A Course in Abstract Algebra", http://homepages.warwick.ac.uk/~maseay/doc/aalg.pdf
4. J. Moore, 2014, "**Introduction to Abstract Algebra"**, 1st Edition, Academic Press. (https://www.elsevier.com/books/introduction-to-abstract-algebra/moore/978-0-08-092488-5)
5. A. Machì, 2012, "**Groups: An Introduction to Ideas and Methods of the Theory of Groups"**, Springer Milan Heidelberg New York Dordrecht London © Springer-Verlag Italia. https://www.springer.com/gp/book/9788847024205 , http://scienze-como.uninsubria.it/previtali/Teoria%20dei%20Gruppi/Machi-Groups.pdf
6. W. Keith Nicholson. 2012, **"Introduction to abstract algebra"**, Wiley-Interscience [John Wiley & Sons], Hoboken, NJ, fourth edition, 2012. https://books.google.co.id/books/about/Introduction_to_Abstract_Algebra.html?id=w-GaLpapRcEC&redir_esc=y
7. Thomas W. Judson , 2012, **"Abstract Algebra Theory and Applications**", Stephen F. Austin State University, http://abstract.ups.edu/download/aata-20120811.pdf
8. KH Fieseler, 2010, **"Groups, Rings and Fields",** http://www2.math.uu.se/~khf/dachs.pdf
9. Landin. J., 2010, *An Introduction to Algbraic Structure*, Dover Book on Mathematics, New York
10. John B. Fraleigh, 1999; *A First Course in Abstract Algebra*; Fourth Edition; Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
11. David S. Dummit, and Richard M. Foote, 1999, *Abstract Algebra*, 3rd Ed., John Wiley and Sons, Inc., New York
12. D.S. Malik, John M. Mordeson, and M.K. Sen, 1998, *Fundamental of Abstract*, Fourth Edition, Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
13. I. N. Herstein, 1975, *Topics in Algebra,* John Wiley and Sons Inc., New York

MMM-1204 TEORI HIMPUNAN (2 SKS)

Prasyarat: MMM-1208*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami konsep himpunan tak berhingga, khususnya himpunan induktif dan tidak induktif serta mampu mengidentifikasi himpunan induktif dan tidak induktif.
2. Mahasiswa memahami konsep kardinalitas himpunan dan mampu mengoperasikan bilangan kardinal dan membuktikan Teorema Bernstein dan Teorema Cantor.
3. Mahasiswa mampu memanfaatkan konsep himpunan tak berhingga dan korespondensi untuk penyelesaian problem pembelajaran di bidang matematika.

Silabus:

Ekuipotensi Dua Himpunan; Himpunan Denumerabel dan Nondenumerabel beserta sifat-sifatnya; Himpunan Infinite: Induktif dan Tidak Induktif; Kardinalitas; Aleph Null; Aleph; Aritmatika Kardinalitas; Urutan Kardinalitas; Pembentukan Sistem Bilangan; Teorema Bernstein dan Teorema Cantor, Lemma Zorn, Inkonsistensi

Buku Acuan:

1. Charles Pinter, 2014, Set Theory, Dover Publications Inc.
2. Nancy Rodgers, 2008, Learning to Reason: An Introduction to Logic, Sets and Relations, Wiley-Interscience
3. Dave Witte Morris and Joy Morris, 2006-2012, *Proofs and Concepts the fundamentals of abstract mathematics*, University of Lethbridge (http://people.uleth.ca/~dave.morris/books/proofs+concepts.pdf)

4. Keith Devlin, Sets, Functions and Logic: An Introduction to Abstract Mathematics, 2003, Chapman and Hall/CRC
5. Ash, R.B., 1998, A primer of abstract mathematics. Mathematical Association of America, Washington, DC
6. Morash, R.P., 1987, Bridge to Abstract Mathematics: Mathematical Proof and Structures The Random House/Birkhauser Mathematics (http://wanda.uef.fi/matematiikka/Oppimateriaaleja/Morash_Bridge_to_Abstract_Mathematics.pdf)
7. Soehakso, RMJT, 1985, *Pengantar Matematika Modern*, FMIPA UGM Jogjakarta
8. Guram Bezhanishvili and Eachan Landreth https://www.maa.org/sites/default/files/images/upload_library/46/Pengelley_projects/Project-5/set_theory_project.pdf
9. Kenneth KUNEN, 1980, SET THEORY: *An Introduction to Independence Proofs*, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V. https://logic.wikischolars.columbia.edu/file/view/Kunen,+K.+(1980).+Set+Theory.pdf/205671054/Kunen,%20K.%20(1980).%20Set%20Theory.pdf
10. Abraham A. Fraenkel, 1966, *Abstract Set Theory*, Addison Wesley.

MMM-2201 PENGANTAR STRUKTUR ALJABAR II (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1203*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami konsep struktur aljabar dengan dua operasi biner dan mampu mengimplementasikannya pada himpunan-himpunan lain yang sudah dikenal.
2. Mahasiswa memahami sifat-sifat dalam ring serta mampu mengaitkan antar sifat-sifat tersebut.
3. Mahasiswa memahami konsep subring, ideal, dan pembentukan ring faktor serta mampu mengidentifikasi subring, ideal serta mmapu mengkonstruksi ring factor.
4. Mahasiswa memahami pengertian homomorfisma ring, jenis-jenisnya, serta pengertian *Kernel,Image* serta mampu membuktikan Teorema Utama Homomorfisma Ring dan mampu mengaplikasinya.
5. Mahasiswa memahami konsep pembagi nol, pembagi persekutuan, pembagi persekutuan terbesar elemen irredusibel, prima dan mampu menunjukkan hubungan satu dengan yang lain.
6. Mahasiswa memahami berbagai jenis ring di antaranya ring komutatif, ring dengan identitas, ring suku banyak, daerah integral, derah ideal utama, daerah Euclid, dan lapangan (*field*) dan mampu menunjukkan hubungan satu dengan yang lainnya.
7. Mahasiswa memahami Ideal maksimal dan ideal prima serta mampu mengidentifikasinya.
8. Mahasiswa memahami konsep pembentukan lapangan hasil bagi dari daerah integral serta mampu mengaplikasikannya.

Silabus: Ring, subring dan sifat-sifat elementernya; Ideal, Ring faktor, Homomorfisma Teorema Utama Homomorfisma; pembagi nol, pembagi persekutuan, pembagi persekutuan terbesar, elemen prima, elemen irredusibel, Ideal Prime dan ideal Maksimal, Ring komutatif, Ring dengan identitas, Ring suku banyak, Daerah Integral; Daerah Ideal Utama. Lapangan (Fields); Daerah Euchlid, Lapangan hasil bagi dari suatu daerah integral; Ring Suku Banyak; Faktorisasi suku banyak atas lapangan.

Buku Acuan:

1. Minking Eie, Shou-Te Chang, 2017, A Course on Abstract Algebra, World Scientific
2. J.S. Milne, 2017, **"Group Theory",** Copyright c 1996–2017 http://www.jmilne.org/math/CourseNotes/GT.pdf
3. N. Jackson, 2017, "A Course in Abstract Algebra", http://homepages.warwick.ac.uk/~maseay/doc/aalg.pdf
4. J. Moore, 2014, "**Introduction to Abstract Algebra"**, 1st Edition, Academic Press. (https://www.elsevier.com/books/introduction-to-abstract-algebra/moore/978-0-08-092488-5)
5. A. Machì, 2012, "**Groups: An Introduction to Ideas and Methods of the Theory of Groups"**, Springer Milan Heidelberg New York Dordrecht London © Springer-Verlag Italia. https://www.springer.com/gp/book/9788847024205 , http://scienze-como.uninsubria.it/previtali/Teoria%20dei%20Gruppi/Machi-Groups.pdf
6. W. Keith Nicholson. 2012, **"Introduction to abstract algebra"**, Wiley-Interscience [John Wiley & Sons], Hoboken, NJ, fourth edition, 2012. https://books.google.co.id/books/about/Introduction_to_Abstract_Algebra.html?id=w-GaLpapRcEC&redir_esc=y

7. Thomas W. Judson , 2012, **"Abstract Algebra Theory and Applications**", Stephen F. Austin State University, http://abstract.ups.edu/download/aata-20120811.pdf
8. KH Fieseler, 2010, **"Groups, Rings and Fields",** http://www2.math.uu.se/~khf/dachs.pdf
9. Landin. J., 2010, *An Introduction to Algbraic Structure*, Dover Book on Mathematics, New York
10. John B. Fraleigh, 1999; *A First Course in Abstract Algebra*; Fourth Edition; Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
11. David S. Dummit, and Richard M. Foote, 1999, *Abstract Algebra*, 3rd Ed., John Wiley and Sons, Inc., New York
12. D.S. Malik, John M. Mordeson, and M.K. Sen, 1998, *Fundamental of Abstract*, Fourth Edition, Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
13. I. N. Herstein, 1975, *Topics in Algebra,* John Wiley and Sons Inc., New York.

MMM-2207 MATEMATIKA DISKRIT II (2SKS)

Prasyarat: MMS-1206*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu menyelesaikan perhitungan fungsi numerik diskrit.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan sifat-sifat operasi *generating function* dan mampu mengaplikasikan dalam penyelesaian masalah diksret.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan definisi relasi rekurensi dan mampu menyelesaikan relasi rekurensi dengan beberapa teknik.
4. Mahasiswa mampu menjelaskan bilangan Fibonacci.
5. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep poset, latis, aljabar Boole serta mampu menjelaskan sifat-sifatnya.

Silabus: Fungsi numerik diskrit, *generating function*, relasi rekurensi, bilangan Fibonacci, poset, latis, aljabar Boole, konsep dasar graf.

Buku Acuan:

1. Kenneth H. Rosen, 2011, *Discrete Mathematics and Its Applications*,Seventh Edition, Mc-Graw Hill Education
2. Richard A. Brualdi, R., 2009, *Introduction to Combinatoric,* 5th edition, Pearson
3. John M. Harris, Jeffry L. Hirst, Michael J. Mossinghof, 2008, *Combinatorics and Graph Theory*, Springer
4. Vijay K. Khanna, 2005, *Lattices and Boolean Algebra* : First Concepts, Vikas Publication House.
5. L. Lovasz, J. Pelikan, K. Vesztergombi, 2003, *Discrete Mathematics Elementary and Beyond*, Springer-Verlag, New York.
6. Chen Chuan Chong, Koh Khee Meng, 1992, *Principles and Techniques in Combinatorics*, World Wcientific Publishing Co Pte Ltd.
7. R.C. Bose, B. Manvel, 1984, *Introduction to Combinatorial Theory*, John Wiley and Sons.
8. C. L. Liu, 1977, *Elements of Discrete Mathematics*, McGraw-Hill Book Company.

MMM-2202 ALJABAR LINEAR (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1202*, MMM-2201*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami pengertian ruang vektor abstrak atas lapangan; dan mampu membuktikan suatu himpunan merupakan ruang vektor.
2. Mahasiswa memahami pengertian subruang beserta sifat-sifatnya dan mampu mengidentifikasinya dan mengaplikasikannya.
3. Mahasiswa memahami konseppembangun, konsep bebaslinear dan basis pada ruang vektor atas lapangan; serta mampumengidentifikasinya.
4. Mahasiswa memahami konsep transformasi linear pada ruang vektor abstrak da sifat-sifatnya dan mampu menentukan matriks representasi transformasi linear;
5. Mahasiswa memahami konsep kernel dan bayangan suatu transformasi linear; serta mampu menentukan kernel dan bayangan suatu transformasi linear.
6. Mahasiswa memahami konsep nilai eigen, vektor eigen, dan mampu menggunakan Teorema Cayley-Hamilton;
7. Mahasiswa memahami proses diagonalisasi dan similaritas serta mampu mengaplikasikannya.
8. Mahasiswa memahami konsep ruang hasil kali dalam abstrak dan sifat-sifatnya, norma, jarak dan sudut dua vektor, proyeksi serta mampu menghitung dan mengaplikasikannya.

9. Mahasiswa memahami konsep basis ortogonal dan ortogonalisasi Gram-Schmidt serta mampu mengaplikasikannya.

Silabus: Ruang vektor atas lapangan, ruang bagian dan sifat-sifat dasarnya,generator, vektor-vektor bebas linear dan tak bebas linear, basis dan dimensi, koordinat terhadap basis tertentu, transformasi linear, matriks representasi transformasi linear. Nilai dan vektor eigen suatu transformasi linear, Teorema Cayley-Hamilton, diagonalisasi, similaritas matriks.Ruang hasil kali dalam ataslapangan R dan C. Norma, jarak, sudut dan proyeksi, basis ortogonal dan ortonormal, proses Gram-Schmidt.

Buku Acuan:

1. Gilbert Strang, 2016, *Linear Algebra*, Fifth Edition, Wellesley-Cambridge Press. U.S.
2. David C. Lay, Stephen R. Lay, Judi J. McDonald, 2015, *Linear Algebra and Its Applications*, Pearson Education Limited.
3. Howard Anton and Chris Rorres, 2014, *Elementary Linear Algebra*: *With Supplemental Applications*, John Wiley and Sons Inc.
4. David C. Lay, 2012, *Linear Algebra and Its Applications*, 4th Edition Linear Algebra and Its Applications, Addison Wesley.
5. Keith Nicholson, 2001, *Elementary Linear Algebra*, McGraw-Hill Book Co., Singapore. http://web.stanford.edu/class/nbio2281/handouts/Linear%20Algebra_David%20Lay.pdf
6. Carl D. Meyer, 2000, *Matrix Analysis and Applied Linear Algebra*, SIAM http://saba.kntu.ac.ir/eecd/sedghizadeh/Ebooks/Matrix_Analysis.pdf
7. Morton L. Curtis, 1990, *Abstract Linear Algebra*, Springer-Verlag, New York.
8. Bill Jacob, 1990, *Linear Algebra*, W.H. Freeman and Co., New York.
9. Serge Lang, 1972, *Linear Algebra*, Addison-Wesley Publishing Co., London

MMM-2210 ALJABAR LINEAR TERAPAN I (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1202*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa memahami dan mampu menerapkan beberapa model matematika yang tersaji dalam bentuk persamaan matriks dan menyelesaikannya.

Silabus:

Aplikasi aljabar linear pada:

1. Geometri: pengkonstruksian kurva dan luasan melalui titik-titik tertentu
2. Fisika: jaringan listrik, distribusi temperatur setimbang
3. Komputer: interpolasi spline kubus
4. Statistika : Rantai Markov, pendekatan kuadrat terkecil,
5. Teori Permainan : strategi permainan, bentuk kuadratik,
6. Ekonomi: model ekonomi Leontif,
7. Biologi dan lingkungan: managemen hutan, genetika, pertumbuhan populasi umur tertentu, panen populasi binatang,
8. Kesehatan: model kuadrat terkecil untuk pendengaran manusia, tomografi terkomputasi,
9. Aljabar komputasi: Dekomposisi Nilai Singular.

Buku Acuan:

1. David C. Lay, Stephen R. Lay, Judi J. McDonald, 2015, *Linear Algebra and Its Applications*, Pearson Education Limited.
2. Howard Anton and Chris Rorres, 2014, Elementary Linear Algebra: With Supplemental Applications, John Wiley and Sons Inc.
3. De Franza J., Gagliardi, D., 2009, Introduction to Linear Algebra with Applications, McGraw-Hill, Boston.
4. Keith Nicholson, 2001, Elementary Linear Algebra, McGraw-Hill Book Co., Singapore.
5. Carl D. Meyer, 2000, Matrix Analysis and Applied Linear Algebra, SIAM http://saba.kntu.ac.ir/eecd/sedghizadeh/Ebooks/Matrix_Analysis.pdf

MMM-2208 TEORI GRUP HINGGA (2 SKS)

Prasyarat: MMM-1203*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami konsep grup berhingga, subgrup, koset, subgrup normal dan mampu mengidentifikasi sifat-sifatnya.

2. Mahasiswa memahami grup simetri, permutasi, transposisi, sikel dan mampu membuktikan sifat-sifatnya.
3. Mahasiswa memahami grup selang-seling dan mampu mengkaitkan dengan Teorema Lagrange.
4. Mahasiswa mampu memahami konsep generator dan *defining relation* serta mampu mengidentifikasi grup-grup hingga dengan order lebih kecil atau sama dengan 8.
5. Mahasiswa mampu memahami konsep normalisator, sentralisator, senter serta mampu membuktikan Teorema Sylow, Teorema Jordan Holder dan Teorema Cauchy.

Silabus: Grup simetri, Grup permutasi, transposisi, sikel dan sifat-sifatnya, grup selang-seling, *generator* dan *defining relation*, normalisator, sentralisator, senter, konjugasi, grup komutator, Teorema Sylow, Teorema Jordan Holder, Teorema Cauchy.

Buku Acuan:

1. Jean Pierre Serre, 2016, Finite Groups, International Press USA and Higher Education Press China
2. M. Aschbacher, 2012, *Finite Group Theory, 2nd Ed.,* Cambridge University Press, UK.
3. Cameron, P.J., 2013, *Notes on Finite Group Theory,* Queen Mary University of London, London: http://www.maths.qmul.ac.uk/~pjc/notes/gt.pdf
4. I. Martin Isaacs, 2008, Finite Group Theory, American Mathematical Society
5. Hans Kurzweil, and Bernd Stellmacher, 2004, *The Theory of Finite Groups: An Introduction*, Springer,http://www.math.ku.dk/~olsson/manus/GruFus/Kurzweil-Stellmacher_Theory%20of%20finite%20groups.pdf
6. David S. Dummit, and Richard M. Foote, 1999, *Abstract Algebra*, 3rd Ed., John Wiley and Sons, Inc., New York
7. John B. Fraleigh, 1989, *A First Course in Abstract Algebra*; Fourth Edition; Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
8. Ledermann, W; 1984; *Introduction to the Theory of Finite Groups*; Interscience Publisher, Inc.

MMM-2209 PENGANTAR KOMBINATORIKA (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2207*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa mampu:

1. menyelesaikan persamaan Diophantine linear
2. mengaplikasikan konsep *generating function*
3. mengkonstruksikan lapangan hingga dan menyelesaikan perhitungan aljabar di lapangan hingga.
4. menjelaskan dan mengkonstruksi *orthogonal latin squares*
5. menjelaskan konsep Balanced Incomplete Block Design (BIBD)
6. menjelaskan Steiner Triple System
7. mengkonstruksi *BIBD* dengan parameter tertentu
8. memodelkan permasalahan sehari-hari ke dalam permasalahan kombnatorika serta menyelesaikan model yang dihasilkan menggunakan teori kombinatorika.

Silabus: Persamaan Diophantine Linear, Aplikasi generating function (aplikasi dari Matematika Diskrit), Finite Field, Galois Field, Finite Plane Geometry, Orthogonal Latin Square, Balanced Incomplete Block Design, Steiner Triple System.

Buku Acuan:

1. Janet Simmons, 2017, Finite Fields : Theory, Fundamental Properties and Applications, Nova Science Publishers.
2. Sylvain Duquesne, Svetla PetkovaNikova, 2017, *Arithmetic of Finite Fields*, Springer International Publishing AG.
3. Titu Andreescu, Dorin Andrica, Ion Cucurezeanu, 2010, An Introduction to Diophantine *Equations*, Birkhauser BostonInc.
4. Carl Mummert, 2007, *Finite Fields and Applications*, American Mathematical Society.
5. John Mackintosh Howie, 2006, *Fields and Galois Theory*, Springer.
6. Lovasz, L., Pelikan, J., Vesztergombi, K., 2003, *Discrete Mathematics Elementary and Beyond*, Springer-Verlag, New York
7. Rudolf Lidl, Harald Niederreiter, 1994, Introduction to Finite Fields and Their Applications, Cmabridge University Press.
8. Van Lint, J.H., Wilson, R.M., 1992, *A Course in Combinatorics*, Cambridge university Press
9. Bose, R.C., Manvel, B., 1983, *Introduction to Combinatorial Theory*, Colorado State University, John Wiley and Sons.
10. Richard Brualdi, R., 1977, *Introduction to Combinatoric.* University of Wisconsin, North Holland

11.

MMM-2206 PENGANTAR TEORI GRAF (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2207*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa memahami konsep-konsep dan sifat-sifat dalam teori graf, mampu mengidentifikasi dan mengaplikasikannya.

Mahasiswa mampu menerapkan Teori Graf pada permasalahan sehari-hari.

Silabus: konsep dasar graf, graf sederhana, graf ganda, isomorfisme graf, jenis-jenis graf, komplemen graf, graf planar, rumus Euler, graf bagian, graf terhubung, jalur, lintasan, sirkuit, himpunan pemutus, jembatan Koenigsburg, graf Euler, jalur Euler, graf Hamilton, pohon, pohon pembangkit minimum, algoritma Kruskal dan algoritma prima, planaritas dan dualitas, pewarnaan graf (bilangan kromatik, pewarnaan peta), graf berarah, algoritma Prunin untuk lintasan minimal, hubungan antara graf dan digraf dengan matriks, garf Perth dan pohon lintasan terpendek.

Buku Acuan:

1. Gary Chartrand G., Ping Zhang, 2012, *A First Course in Graph Theory*, Dover Publications
2. Ronald Gould, 2012, Graph Theory, Dover Publications
3. Joan M. Aldous, Robin J. Wilson, 2000, *Graph and Applications: An Introdutory Approach*, Springer, London.
4. B. Andrasfai, 1977, *Introductory Graf Theory*, Acade'miai Kiado', Budapest
5. Seymour Lipschutz, 1976; Theory and Problems of Discrete Mathematics; Schaum's OutlineSeries; McGraw-Hill Book Company.
6. Robin J. Wilson, 1972; *Introduction to Graph Theory*, Longman Group Limited.

MMM-3206 PENGANTAR TEORI PENGKODEAN (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2202*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep-konsep abstrak yang telah dipelajari baik dalam Aljabar Linear maupun dalam Struktur Aljabar pada teknologi proses pembentukan, pengkodean, pengiriman, maupun penyimpanan data.

Silabus: Pengantar, dasar-dasar dan penerapan pengkodean; definisi dan sifat-safat generator matriks, parity check matrix, hamming codes dan perfect codes; decoding single error linear codes; standard array decoding untuk linear codes; syndrome decoding, syndrome decoding untuk linear codes; step by step decoding; first order Reed-Muller codes, decoding algoritma untuk first order ReedMuller codes; self-dual codes, decoding algoritma untuk binary extended Golay codes; generator and parity check matrix, decoding algoritma untuk binary cycic codes; error taping

Buku Acuan:

1. Andre Neubauer, Jurgen Freudenberger, Volker Kuehn, 2007, *Coding Theory: Algorithms, Architectures, and Applications*, John Wiley and Sons.
2. Ron M. Roth, 2006, *Introduction to Coding Theory*, Cambridge University Press.
3. San Ling and Chaoping Xing, 2004, *Coding Theory A First Course*, Cambridge University Press.
4. Raymond Hill, 1990, A First Course in Coding Theory, Oxford University Press.
5. Scott A. Vanstone, Paul C van Oorschot, P.C.V., 1989, *An Introduction to Error Correcting Codes with Application*, Kluwer Academic Publishers.

MMM-3210 PENGANTAR TEORI SEMIGRUP (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1203*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami konsep semigrup dan jenis-jenis semigrup, monoid, ideal dan mampu mengidentifikasinya.
2. Mahasiswa memahami konsep ekuivalensi Green serta sifat-sifatnya dan mampu mengidentifikasi kelas-kelas ekuivalensi Green pada semigrup.
3. Mahasiswa mampu mengidentifikasi urutan natural pada semigrup
4. Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai jenis semigrup khusus meliputi semigrup terurut, semigrup invers, semigrup faktor, semigrup regular, semigrup invers, semigrup ortodoks, band dan semilatis

5. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dan mengidentifikaksi homomorfisma semigrup
6. Mahasiswa mampu menjelaskan dan membuktikan sifat-sifat elementer semigrup
7. Mahasiswa mampu membuktikan sifat-sifat lanjutan semigrup
8. Mahasiswa mampu menjelaskan sifat-sifat elementer homomorfisma
9. Mahasiswa mampu membuktikan sifat-sifat lanjutan homomorfisma
10. Mahasiswa memahami aplikasi semigrup pada sistem aljabar dan bidang lain

Silabus: Pengertian dasar semigrup, monoid, subsemigrup, ideal, urutan natural, semigrup terurut, ekuivalensi Green, homomorfisma semigrup, jenis-jenis elemen dalam semigrup: regular, idempoten, invers, generalized invers, semigrup kuosien, semigrup regular, semigrup invers, semigrup ortodoks, semilatis, *band,*aplikasi semigrup

Buku Acuan:

1. Kalyan Sinha, Sachi Srivastava, 2017, Theory of Semigroups and Applications, Springer Howie, J. M., 1974, *An Introduction to Semigroup Theory*, Academic Press.
2. Surodjo, B., Susanti, Y., 2017, *Teori Semigrup*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
3. Okniski, J, 1991, Semigroup Algebras, Marcel-Dekker, Inc
4. Gilmer, R., 1984, Commutative Semigroup Rings, The University of Chicago Press, Chicago
5. Clifford, A.H. and Preston, G.B., 1961, The Algebraic Theory of Semigroups, American Math. Society, Rhode Island

MMM-3209 ALJABAR LINEAR TERAPAN II (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2202*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa memahami dan mampu menyelesaikan beberapa permasalahan matematika yang diselesaikan dengan aljabar linear.

Silabus: Nilai eigen, vektor eigen, ruang eigen, polinomial karakteristik, diagonalisasi operator, similaritas, matriks persamaan diferensial orde satu, estimasi nilai eigen. Operator adjoin dan klasifikasinya, Teorema Spektral, terapan Teorema Spektral pada teori matriks, masalah nilai eigen yang diperumum, masalah ekstrim operator Hermit. Pengertian bentuk bilinear, matriks representasi bentuk bilinear dan kuadratik, klasifikasi bentuk kuadratik Hermit, diagonalisasi ortogonal, diagonalisasi bentuk kuadratik.

Buku Acuan:

1. Nicholas Loehr, 2014, *Advanced Linear Algebra,* Taylor and Fracncis Inc.
2. Steven H. Weintraub, 2011, *A Guide to Advanced Linear Algebra*, Mathematical Association of America.
3. Steven Roman, 2010, *Advanced Linear Algebra*, Springer, New York.
4. John T. Scheick, 1997, *Linear Algebra with Applications,* McGraw-Hill International Editions.

MMM-4207 PENGANTAR TEORI MODUL (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2202*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa memahami, mampu memberikan contoh dan membuktikan:

1. modul atas ring sebagai generalisasi dari ruang vektor atas lapangan,
2. sub-modul dalam sebuah modul dan sifat-sifatnya,
3. modul faktor dan sifat-sifatnya,
4. homomorfisma modul, kernel, bayangan dan Teorema Utama Homomorfisma Modul serta aplikasinya,
5. pengertian bebas linear, elemen pembangun, modul bebas dan beberapa sifat modul atas daerah ideal utama,
6. annihilator, elemen torsi, modul torsi dan modul bebas torsi
7. barisan eksak dan sifat-sifatnya.

Silabus: Pengertian Modul, Submodul, Generator, Hasil tambah langsung, Modul Faktor, Homomorfisma modul. Teorema Utama Homomorfisma Modul. Modul yang dibangun secara berhingga. Modul atas Daerah Ideal Utama. Annihilator. Modul Torsi, Modul bebas torsi, Modul Bebas, dan Modul Proyektif. Pengenalan Barisan Eksak.

Buku Acuan:

1. Manfred Droste, Laszio Fuchs, Brendan Goldsmith, Lutz Strungmann, 2017, Groups, Modules, and Model Theory- Survey and Recent Developments, Springer International Publishing AG.
2. Adnan Tercan, Canan C. Yuecel, 2016, Module Theory, Extending Modules and Generalizations, Birkhaueser Basel.
3. Alberto Facchini, 2012, Module Theory, Springer Basel.
4. Paul E. Bland, 2011, Rings and Their Modules, Walter de Gruyter GmbH & Co, KG, Berlin/New York.
5. Albu, T., Birkenmeier, G.F., Erdogan, A., Tercan, A., 2010, Ring and Module Theory, Springer Basel, Basel
6. William Adkins and Steven H. Weintraub, 1992, Algebra An Approach via Module Theory, Springer-Verlag,
7. Saunders MacLane, Garrett Birkhoff, 1979, AlgebraSecond Edition, Macmillan Publishing Co., New York
8. Thomas W. Hungerford, 1974, Algebra, Springer-Verlag, New York.
9. Serge Lang, 1965, Algebra, Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts.

MMM-4206 PENGANTAR KRIPTOGRAFI (3SKS)

Prasyarat: MMM-2202*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami konsep kriptologi, kriptosistemdan cipher serta mampu memodelkan cipher dari suatu masalah.
2. Mahasiswa memahami konsep kriptanalisis dan mampu mengaplikasikan pada beberapa cipher yang sudah dikenal.
3. Mahasiswa memahami Multikriptosistem dan mampu membangun kriptosistem dari beberapa sistem yang sudah dikenal maupun sistem yang dibuat sendiri.
4. Mahasiswa memahami sistem Public-key dan jenis-jenisnya serta mampu mengaplikasikan pada masalah sehari-hari.
5. Mahasiswa mampu memahami skema rahasia dan mampu mengaplikasikan pada sistem sistem yang sudah dikenal.

Silabus: Kriptologi, Kriptosistem dan Kriptanalisis. Cipher: Shift, Substitusi, Affine, Vigenere, Hill, Permutasi, Stream. Kriptanalisis dari cipher di atas. Pergandaan Kriptosistem-Kriptosistem. Entropi dan sifat-sifatnya. Cipher Blok, DES dan AES. Fungsi Hash. Kriptografi fungsi publik RSA, Teorema Sisa Cina, Test keprimaan, Kriptosistem Rabin, El Gamal dan Curve Eliptik(pengenalan). Skema Tanda tangan RSA, El Gamal.

Buku Acuan:

1. Katz J., Lindell Y., 2015, *Introduction to Modern Cryptography, 2nd Edition,* CRC Press Taylor and Francis Group, U.S.
2. Hoffstein, J., Pipher, J., Silverman, H.J., 2014, *An Introduction to Mathematical Cryptography (Undergraduate Text in Mathematics)*, Springer Science-Bussines Media, New York
3. Jonathan Katz, Yehuda Lindell, 2014, *Introduction to Modern Cryptography*, Taylor and Francis.
4. E Douglas R. Stinson, 2002, *Cryptography Theory and Practice,* 2ndEd, A CRC Press Company, Boca Raton, London, New York, Washington DC.
5. Johannes A. Buchmann, 2001, *Introduction to Cryptografi,* Springer-Verlag, New York, Berlin, Heidelberg.
6. Wayne Patterson, 1987, *Mathematical Cryptology for computer scientics and Mathematicians*, Rowman & Littlefield, United States of America.

SILABUS MATA KULIAH BIDANG MATEMATIKA TERAPAN

MMM-2301 PERSAMAAN DIFERENSIAL ELEMENTER (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1102*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu menyelesaikan persamaan-persamaan diferensial biasa beserta masalah syarat awalnya.
2. Mahasiswa mampu menyelesaikan sistem linear beserta masalah syarat awalnya.

3. Mahasiswa dapat melakukan studi lanjut tentang persamaan diferensial.

Silabus: Pendahuluan: Motivasi munculnya persamaan diferensial dari beberapa masalah nyata. Pengertian persamaan diferensial dan penyelesaiannya. Persamaan diferensial order satu: persamaan diferensial separabel, persamaan diferensial eksak dan faktor integral. Persamaan diferensial linear order dua atau lebih, persamaan tereduksi dan persamaan lengkap beserta penyelesaiannya dengan metode koefisien tak tentu, metode variasi parameter, metode operator diferensial, persamaan Cauchy-Euler. Penyelesaian dengan deret. Sistem persamaan diferensial dan penyelesaiannya. Transformasi Laplace dan aplikasinya untuk menyelesaikan persamaan diferensial. Aplikasi sederhana persamaan diferensial.

Buku Acuan:

1. William E. Boyce, and Richard C. DiPrima, 2012, *Elementary Differential Equations and BoundaryValue Problems*, 10th Edition, J.Wiley, New York.
2. George F. Simmons and Steven G. Krantz, 2007, Differential Equations: Theory, Technique, and Practice, McGraw-Hill International Edition, New York.
3. Robert L. Borelli, and Coutney S. Coleman, 1996, Differential Equations: A modeling perspective, Preliminary Edition, John Wiley & Sons, New York.
4. Shepley L. Ross, 1984, Differential Equations, 3rd Edition, J. Wiley, New York.

MMM-2310 PENGANTAR PERSAMAAN DIFERENSIAL PARSIAL (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2109*, MMM-2301*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa mampu

1. Menyelesaikan masalah syarat awal yang berkaitan dengan persamaan diferensial parsial order satu linear dan quasi linear.
2. Menyelesaikan masalah syarat awal, syarat batas dengan metode separasi variabel.
3. Membuktikan eksisitensi dan ketunggalan solusi masalah syarat awal, syarat batas.
4. Menyelesaikan masalah panas batang *semi infinite dan infinite*.
5. Menyelesaikan masalah syarat awal, syarat batas yang berkaitan dengan beberapa persamaan diferensial parsial dengan metode beda hingga.

Silabus: Masalah syarat awal yang berkaitan dengan persamaan diferensial parsial order satu linear dan quasi linear, metode karakteristik. Deret Fourier, masalah nilai eigen Sturm-Liouville. Metode Separasi variabel. Eksistensi dan ketunggalan solusi. Penyelesaian d'Alembert. Integral dan transformasi Fourier. Masalah panas batang *semi infinite dan infinite*. Deret Fourier-Bessel dan aplikasinya. Penyelesaian numerik masalah syarat awal, syarat batas dengan metode beda hingga.

Buku Acuan:

1. Paul Du Chateau, and David W. Zachmann, 1986, Partial Differential Equations, McGraw-Hill, New York.
2. Eric Zauderer, 1989, Partial Differential Equations of Applied Mathematics, John Wiley & Sons, New York.
3. K.M. Humi, and W.B. Miller, 1992, Boundary Value Problems and Partial Differential Equations, PWS-KENT Publishing Company, Boston
4. J. Ray Hanna, 1982, Fourier Series and Integrals of Boundary Value Problems, John Wiley & Sons, New York.

MMM-3303 PENGANTAR MODEL MATEMATIKA (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2310 dan MMS-2410***

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa dapat memahami dan menerapkan konsep-konsep pemodelan untuk menyelesaikan masalah nyata.

Silabus:

- Contoh-contoh pemodelan matematika dalam permasalahan sehari-hari.
- Konsep dasar pemodelan matematika: tujuan pemodelan, jenis-jenis model matematika, langkah-langkah pemodelan matematika.
- Model Deterministik: model pertumbuhan populasi (diskret, eksponensial, logistik), model getaran (pegas dan pendulum), model kompartemen dasar (S-I-R dan S-E-I-R).

- Model Stokastik dan Optimisasi :
- Project dan Studi Kasus.

Buku Acuan:

5. F.R. Giordano, M.D. Weir, dan W.P. Fox, 1977, "A First Course in Mathematical Modeling", Thomson Books/Cole, Australia.
1. Richard Haberman, 2003, "Mathematical Models: Mechanical Vibrations, Population Dynamics, and Traffic Flow", Prentice Hall Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.
2. B. Barnes, dan G.R. Fulford, 2002, "Mathematical Modeling with Case Studies: A differential equation approach using mapple", Taylor & Francis, Inc, London.
3. D.P. Maki, dan M. Thompson, 1973, "Mathematical Models and Applications with Emphasis on The Social Life, and Management Sciences", Prentice Hall Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.
4. Masatoshi Sakawa, 1993, "Fuzzy Sets and Interactive Multi Objective Optimization", Plenum Press, New York.

MMM-3002 PENGANTAR PROSES STOKASTIK (3 SKS)

Prasyarat: MMS-2410*

Tujuan pembelajaran:

Setelah menyelesaikan matakuliah ini mahasiswa diharapkan dapat:

a. Mampu menyusun dan menyelesaikan model stokastik yang merupakan proses Poisson.
b. Mampu menyusun dan menyelesaikan model rantai Markov diskret.
c. Mampu menyusun dan menyelesaikan model rantai Markov kontinu.
d. Mampu menyusun dan menyelesaikan model *random walk*.

Silabus:

- Proses Poisson: definisi dan sifat-sifat proses Poisson, distribusi waktu antar kedatangan dan waktu tunggu, distribusi bersyarat dari waktu kedatangan, proses Poisson tidak homogen, proses Poisson campuran, proses Poisson bersyarat.
- Rantai Markov diskret: definisi, persamaan Chapman-Kolmogolov, klasifikasi dari jenis-jenis states, teori limit dari rantai Markov, transisi dari masing-masing kelas, dan aplikasinya.
- Rantai Markov kontinu: definisi, proses Birth and Death, persamaan diferensial Komogorov, limit probabilitasnya, timereversible, dan aplikasinya.
- Proses Renewa:Penurunan distribusi N(t), beberapa teorema limit dan persamaan Wald, serta berbagai aplikasinya.
- Random w*alk* sederhana dengan aplikasi *gambler's ruin problem.*

Buku Acuan:

1. Shelldon M. Ross, 2010, *Introduction to Probability Models.* 10th edition.California. Academic Press
2.
3. Gregory F. Lawler, 2006, *Introduction to Stochastic Processes,* Chapman & Hall/CRC Probability Series.
4. Wayne L. Winston, 2003, Operations Research: Applications and Algorithms, Duxbury Press.
5. Sheldon M. Ross, 1996, *Stochastic Processes.* 2nd editon. John Wiley & Sons,Inc.
6. Randolph Nelson, 1995, *Probability, Stochastic Processes and Queueing Theory*, The Mathematics of Computer Performance Modeling, Springer-Verlag.
7.
8. Paul G. Hoel, Sidney C. Port dan Charles J. Stone, 1972, *Introduction to Stochastic Processes.* Houghton Mifflin Company.

MMM-2308 PENGANTAR TEORI PERMAINAN (3 SKS)

Prasyarat:

Tujuan Pembalajaran:

1. Mahasiswa memahami prinsip optimal dalam teori permainan.
2. Mahasiswa memahami permainan berjumlah nol dan tak berjumlah nol.
3. Mahasiswa dapat mencari penyelesaian optimal dalam berbagai permainan.

Silabus: Contoh-contoh permainan. Permainan berjumlah nol dua pemain. Kriteria maksimin. Strategi mix. Dominasi. Titik setimbang Nash. Permainan tak berjumlah nol dua pemain. Teorema Nash. Metode Swastika. Permainan N pemain. Aplikasi permainan. Permainan dinamis permainan statis. Permainan dinamis linear kuadratis.

Buku Acuan:

1. Leslie Charles Thomas, 2003, *Games, Theory and Applications,* Dover Publication, Inc, Mineola, New York..

MMM-2303 MATEMATIKA BIOLOGI (3 SKS)

Prasyarat: MMS-2301*, MMS-2410*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa mengenal model Matematika yang menyangkut proses-proses biologis pada perkembangan populasi, genetika, farmakologi, dan masalah penyebaran penyakit.

Silabus:

- Pertumbuhan populasi diskrit dan persamaan diferensi.
- Ketahanan dan Kepunahan Spesies
- Masalah genetika
- Masalah dalam farmakologi (pengobatan)
- Pertumbuhan populasi kontinu satu dan dua spesies (model kompetisi dua spesies dan model *predator-prey*)
- Masalah Penyebaran Penyakit (Epidemiologi)

Buku Acuan:

1. B. Barnes, and G.R. Fulford, 2002, *Mathematical Modelling with Case Studies,* Taylor & Francis, London.
2. Fred Brauer, and Carlos Castillo-Chavez, 2001, *Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology,* Springer Verlag, New York.
3. Jagat Narain Kapur, 1985, *Mathematical Models in Biology & Medicine,* Affiliated East-West Press Private Limited, New Delhi.
4. Stanley I. Grossman, and James E. Turner, 1974, *Mathematical for Biological Sciences,* MacMillan Publishing Co., Inc., New York.

MMM-3310 PENGANTAR TEORI SISTEM (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2202*, MMM-2301*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami model-model sistem.
2. Mahasiswa memahami bentuk state space dan bentuk representasi masukan keluaran serta mencari solusi sistem.
3. Mahasiswa memahami sifat-sifat sistem.

Silabus: Aspek pemodelan dan bentuk state space. Linearisasi, solusi sistem persamaan diferensial linear. Respon impuls dan step. Sifat-sifat sistem: keterkendalian, keterobservasian dan kestabilan. Sistem bentuk representasi masukan keluaran. Fungsi transfer. Realisasi minimal.

Buku Acuan:

1. Geert Jan Olsder, 1994, Mathematical Systems Theory, 1’st Edition, Delft University of Technology.
2.
3. Chi-Tsong Chen, 1999, Linear System Theory And Design, Third Edition, Oxford University Press
4. Katsuhiko Ogata, 1990, Modern Control Engineering, 2nd ed. Englewood Cliffs, N.J,: Prentice Hall, Inc.

MMM-3311 PENGANTAR MASALAH SYARAT BATAS (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2310*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa mampu:

1. Menyelesaikan persamaan diferensial parsial dan masalah syarat batas non homogen
2. Menyelesaikan masalah getaran pada senar *semi infinite* tanpa atau dengan kecepatan awal
3. Menyelesaikan masalah vibrasi dalam membran melingkar.
4. Mengaplikasikan deret Fourier-Legendre pada masalah terkait.
5. Menggunakan Transformasi Laplace untuk menyelesaikan persamaan panas dan persamaan gelombang.

Silabus: Persamaan diferensial dan masalah syarat batas non homogen. Masalah getaran pada senar *semi infinite* tanpa atau dengan kecepatan awal.Deret Fourier ganda, vibrasi dalam membran melingkar. Deret Fourier-Legendre dan aplikasinya. Transformasi Laplace dan aplikasinya.

Buku Acuan:

1. Paul DuChateau, and David W. Zachmann, 1986, *Partial Differential Equations,* McGraw-Hill, New York.
2. J. Ray Hanna and John H. Rowland 1990, *Fourier Series and Integrals of Boundary Value Problems*, 2nd *Edition,* Dover Publication, Inc., New York.
3. K. M. Humi, and W. B. Miller, 1992, *Boundary Value Problems and Partial Differential Equations,* PWS-KENT Publishing Company, Boston.

MMM-3306 SISTEM DINAMIK (3 SKS)

Prasyarat: MMM-1202*, MMM-2301*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa dapat

1. Memahami dan menerapkan konsep sistem dinamik khususnya sistem dinamik diskrit.
2. Memahami konsep konstruksi geometri fraktal secara matematis.

Silabus:

Sistem Dinamik Diskrit :

Motivasi dan sejarah singkat sistem dinamik. Pengertian dan contoh-contoh sistem dinamik. Iterasi, orbit, jenis-jenis orbit. Analisis grafik, analisis orbit, *phase potrait.* Titik tetap dan periodik, teorema titik tetap dan titik periodik. Bifurkasi, bifurkasi titik sadel, bifurkasi ganda periode. Dinamik keluarga fungsi kuadrat.

Sistem Dinamik Kontinu :

Persamaan Diferensial (PD) Linear dan Nonlinear, Sistem Linear, Teori Kestabilan, Definisi Sistem Dinamik dan contoh-contoh, Struktur-struktur invarian (titik ekuilibrium, solusi periodik, dan manifold invarian), Sistem Nonlinear : linearisasi, kestabilan dari titik equilibrium, First Integral dan Fungsi Lyapunov, Pemetaan Poincare (pengantar).

Buku Acuan:

1. Robert L. Devaney, 2018, *A first course in chaotic dynamical systems*, CRC Press Taylor and Francis Group.
2. Stephen Wiggins, 2003, Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos, 2nd Ed, Springer-Verlag New York, Inc.
3. Lawrence Perko, 2001, Differential Equations and Dynamical System, 3rd Ed, Springer.
4. Verhulst, F., 1996, Nonlinear Differential Equations and Dynamical Systems, 2nd Ed., Springer-Verlag Berlin Heidelberg

MMM-3312 PENGANTAR TEORI KENDALI (3 SKS)

Prasyarat: MMM-3310*

Tujuan Pembelajaran:

Mahasiswa

1. Dapat melakukan kendali umpan balik biasa dan melakukan kendali optimal linear kuadratik
2. Dapat mengaplikasikan teori yang diberikan untuk kendali sistem sederhana.
3. Mempunyai wawasan studi lanjut teori kendali.

Silabus: Model-model kendali lingkar terbuka dan lingkar tertutup (umpan balik). Kendali umpan balik dan pole placement. Observer. Prinsip keterpisahan. Kendali optimal linear kuadratik lingkar terbuka. Persamaan Lyapunov. Regulator linear kuadratik lingkar tertutup. Persamaan diferensial Riccati. Regulator linear kuadratik steady state. Persamaan aljabar Riccati.

Buku Acuan:

1. Geert Jan Olsder, J. W. van der Woude, J. G. Maks, Dr. Jeltsema, 2011, *Mathematical Systems Theory,* 4th Edition, VSSD Delft University of Technology.
2. Frank Lewis, 1992, *Applied Optimal Control*, Prentice Hall International.
3. Katsuhiko Ogata, 1990, *Modern Control Engineering,* 2nd ed. Englewood Cliffs, N.J.,: Prentice Hall, Inc.
4. Chen, C.-T., 1984, "*Linear Systems Theory and Design*", CBS College Publishing, New York.
5. Huibert Kwakernaak and Raphel Sivan, 1972, *Linear Optimal Control Systems*, Wiley, Interscience Division of John Wiley and Sons

MMM-4303 PENGANTAR TEORI ERGODIK (3 SKS)

Prasyarat: MMM-3306*

Tujuan pembelajaran:

Setelah mengikuti kuliah, mahasiswa dapat

1. memahami dan menerapkan konsep sistem dinamik khususnya sistem dinamik diskrit.
2. memahami konsep konstruksi geometri fraktal secara matematis.

Silabus: Dinamik simbol, rute perjalanan *(itineraries),* ruang barisan, pemetaan geser, konjugasi topologis (*topological conjugacy*). *Topolgical conjugacy* pada ruang materik, sifat-sifat dan aplikasinya. Transisi menjuju *Chaos*. Chaos: Sifat-sifat padat himpunan semua titik periodik, transitif, dan sensitif terhadap syarat awal. Teorema Sarkovskii. Manfaat titik-titik kritis *(The Role of Critical Point)*. Geometri fraktal: Konstruksi ruang fraktal, kelengkapan ruang fraktal, *attractor*, algoritma fraktal. Himpunan Julia dan himpunan Mandelbrot.

Buku Acuan Wajib:

1. Lasota, A., and Mackey, M.C., 1994, Chaos, Fractals, and Noise, Stochastic Aspect of Dynamics, second edition, Springer-Verlag New York Inc.
2. Walters, P., 1982, An Introduction to Ergodic Theory, Graduate Text in Mathematics, Springer-Verlag New York Inc.
3. .

Buku Acuan Tambahan:

1. Taylor, S.R., 2004, Probabilistic Properties of Delay Differential Equations, A Ph.D Thesis Presented to the University of Waterloo in Fulfillment of the Thesis Requirement for the Degree of Doctor of Philosophy in Applied Mathematics, Waterloo, Ontorio, Canada. http://www.math.uwaterloo.ca/~sr2taylo
2. Smyth, M.R.F., 2002. A Spectral Theoritic Proof of Perron-Frobenius. Mathematical Pro-ceedings of The Royal Irish Academy, 102 A.
3. Ding, J., 1998. The Point Spectrum of Frobenius-Perron and Koopman Operators. Proceeding of the American Mathematical Society Vol. 126, No. 5, 1355-1361. http://www.ams.org./1998-126-05/S0002-9939-98-04188-4/home.html
4. Royden, H.L.,1989, Real Analysis, Third edition, Macmillan Publishing Company, New York.
5. Jablonski, M., 1984. On Convergence of Iterates of The Frobenius-Perron Operator. http://www.im.uj.edu.pl/actam/pdf/24-7-13.pdf 8. Widodo, 2012. Diktat Kuliah Teori Ergodik (Ergodic Theory). Departemen Matematika FMIPA UGM.

5.9.20 SILABUS MATA KULIAH BIDANG KOMPUTASI MATEMATIKA

MMM-2401 PENGANTAR ANALISIS NUMERIK (3 SKS)

Prasyarat: MMM 2301*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mendapatkan intuisi, memahami, memilih dan menggunakan metode-metode numerik pada masalah-masalah dasar dalam analisis numerik.
2. Mahasiswa mampu memahami konsep error, memberikan apresiasi, menganalisa dan menduga error.
3. Mahasiswa mampu membuat algoritma dari suatu permasalahan
4. Mahasiswa mampu membuat program komputer dari algoritma yang telah dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman MATLAB

Silabus:

- Polinom Taylor.
- Sistem biner, Penempatan bilangan *(floating point number).*
- Error: definisi, sumber, dan contoh.
- Akar Persamaan nonlinear: Metode Bisection, Newton, dan Secant, beserta errornya.
- Interpolasi Polinom dan errornya.
- Integrasi Numerik: Metode Trapezium and Simpson, beserta errornya.
- Diferensiasi Numerik: Metode beda hingga maju, mundur, tengah, metode koefisien tak tentu, beserta error dan sensitivitas nilai fungsi terhadap error.
- Masalah nilai awal: Metode Euler, Taylor dan Runge Kutta beserta error dan stabilitasnya.

- Algoritma dan penyelesaian persamaan non linear menggunakan metode Bisection, Metode Newton-Raphson, dan metode Secant. Menentukan interpolasi dari beberapa data yang diberikan menggunakan interpolasi linear, interpolasi beda terbagi, atau interpolasi Lagrange. Menentukan nilai integral suatu fungsi menggunakan aturan Trapesium dan aturan Simpson. Metode beda pusat, beda maju, dan beda mundur untuk menyelesaikan persamaan differensial secara numerik. Penyelesaian masalah nilai awal menggunakan metode Euler dan metode Range Kutta

Buku Acuan:

1. Kendall Atkinson, nd Weimin Han, 2004, *Elementary Numerical Analysis*, 3rd Edition, John Wiley & Sons, New York.
2. James L. Buchanan, and Peter R. Turner, 1992, *Numerical Methods and Analysis*, McGraw Hill Inc., New York.
3. Brian Bradie, 2006, *A Friendly Introduction to Numerical Analysis*, Pearson International Edition, New Jersey.
4. Duane C. Hanselman, and Bruce L. Littlefield, 2003, *MATLAB Bahasa Pemrograman Teknis*, Perason Education Asia, Andi, Yogyakarta.

MMM-3401 MATEMATIKA KOMPUTASI (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2401*, 2310*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu menggunakan metode numerik untuk menyelesaikan masalah-masalah di matematika, seperti: sistem persamaan nonlinear, interpolasi, integral dan persamaan diferensial, yang tidak dapat diselesaikan secara eksaks. Kuliah lebih ditekankan memahami algoritmanya.
2. Mahasiswa mampu membuat program dengan MATLAB untuk menyelesaikan masalah-masalah di matematika yang tidak dapat diselesaikan secara eksak.

Silabus:

- Penyelesaian system persamaan Noln linear, Interpolasi: interpolasi Hermite, SPLINES, interpolasi trigonometri (Fast Fourier Transform), Interpolasi fungsi multivaribel, Theori aproksimasi fungsi, Integral Numerik: Metode Newton-Cotes and Metode Romberg, Gaussian quadrature, Integral tak wajar and integral lipat, Solusi Numerik Masalah syarat awal Persamaan Diferensial Biasa: Metode Runge-Kutta, Metode Multistep. Metode beda hingga dan elemen hingga.
- Algoritma dan pemrograman penyelesaian system persamaan nonlinear. Menentukan interpolasi Hermite, SPLINES dan Fast Fourier Transform dan interpolasi fungsi multivariabel. Menentukan nilai integral dengan Metode Newtons-Cotes, Metode Romberg dan Gaussian Quadrature, serta integral lipat. Algoritma dan pemrograman penyelesaian masalah syarat awal dan syarat batas pada persamaan diferensial biasa dan parsial.

Buku Acuan:

1. John Penny, 1995, *Numerical Methods Using MATLAB*, Ellis Horwood.
2. Jan Kiusalaas, 2010, Numerical Methods in Engineering with MATLAB
3. Won Y. Yang, Wenwu Cao, Tae S. Chung, John Mor, 2005, *Applied Numerical Method Using MATLAB*

MMM-4401 PENGANTAR GEOMETRI FRAKTAL (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2112*

Tujuan Pembelajaan:

Mahasiswa mampu memahami konsep geometri fraktal baik secara teoritis maupun komputasinya.

Silabus: Pengertian ruang metrik. Pengertian ruang fraktal. Kelengkapan ruang fraktal. Pemetaan kontraksi pada ruang fraktal. Sistem Fungsi Iterasi. Dimensi fraktal: dimensi hitung kotak, penentuan dimensi fraktal secara teoritis, dimensi Hausdorff-Besicovitch. Interpolasi fraktal: Fungsi interpolasi fraktal, dimensi fraktal dari fungsi interpolasi fraktal. Algoritma deterministik. Algoritma iterasi random. Pemrograman fraktal. Algoritma cat game. Himpunan Mandelbrot. Himpunan Julia.

Buku Acuan:

1. Michael F. Barnsley, 1993, *Fractals Everywhere*, Academic Press Inc.
2. Kenneth Falconer, 2003, *Fractal Geometry: Mathematical Foundation and Applications* 2nd Edition, John Wiley & Sons, England.
3. Heinz-Otto Peitgen, Hartmut Juergens, Ditmar Saupe, 2004, *Chaos and Fractals: New Frontiers of Science,* 2nd Edition, Springer-Verlag, New York.

SILABUS MATA KULIAH BIDANG ALJABAR DAN KOMPUTASI MATEMATIKA

MMM-3208 ALJABAR LINEAR NUMERIK (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2202*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa memahami dan mampu mengaplikasikan dekomposisi matriks (Faktorisasi LU, Bentuk Kanonik Jordan, Faktorisasi QR, Teorema Axis Utama, Teorema Schur, Faktorisai Cholesky, SVD, dll.
2. Mahasiswa mampu menggunakan software MATLAB dalam mengaplikasikan dekomposisi matriks.
3. Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah-masalah real yang terkait dengan masalah dekomposisi matriks.
4. Mahasiswa mampu menghitung berbagai operasi matriks dan dekomposisi matriks dengan menggunakan MATLAB

Silabus:

- Matriks seitiga dan sifat-sifatnya, Faktorisasi LU, Diagonalisasi, Bentuk Kanonik Jordan, Matriks Ortogonal dan sifat-sifatnya, Faktorisasi QR, Teorema Axis Utama, Teorema Schur, Matriks Definit Positif dan sifat-sifatnya,Faktorisai Cholesky,Matriks Hermit dan Matriks Unitary serta sifat-sifatnya, Diagonalisasi Unitary, Dekomposisi Nilai Singular (SVD) dan Dekomposisi Polar.
- Pengenalan MATLAB,M-file,Matriks Orthogonal, Penggunaan MATLAB dalam menghitung Dekomposisi nilai singular, dekomposisi QR, dekomposisi Cholesky, dekomposisi Schur, masalah kuadrat terkecil

Buku Acuan:

1. Keith Nicholson, 2001, *Elementary Linear Algebra***,** McGraw-Hill Book Co., Singapore.
2. John T. Scheick, 1997, *Linear Algebra with Applications,* McGraw-Hill International Editions.
3. Lloyd N. Trefethen, dan David Bau, III, 1997, *Numerical Linear Algebra*, SIAM, Philadelphia.
4. Xiao-Qing **JIN** and Yi-Min WEI, 2008, *Numerical Linear Algebra And Its Applications*,
5. David S. Watkins, 2002, *Fundamentals of Matrix Computations*, 2ndEd, John Wiley and Sons, https://davidtabora.files.wordpress.com/2015/01/david_s-_watkins_fundamentals_of_matrix_computat.pdf
6. John Penny, 1995, *Numerical Methods Using MATLAB*, Ellis Horwood.
7. Cleve Barry Moler, 2004, *Numerical Computing with MATLAB,* SIAM, Philadelphia

SILABUS MATA KULIAH BIDANG MATEMATIKA TERAPAN DAN KOMPUTASIMATEMATIKA

MMM-2312 PROGRAM LINEAR (3SKS)

Prasyarat: MMM-1202*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu membentuk model program linear
2. Mahasiswa dapat menyelesaikan model program linear dengan grafik dan metode simpleks dan memahami teorinya.
3. Mahasiswa dapat menyelesaikan masalah primal dual.
4. Mahasiswa dapat menyelesaikan program bilangan bulat dengan metode Cabang dan Batas.
5. Mahasiswa dapat menggunakan program WINQSB dan membuat program dengan LINGO untuk menyelesaikan masalah program linear. Mahasiswa mengetahui aplikasi program linear dan program bilangan bulat. Mahasiswa dapat membentuk model program linear dan program bilangan bulat.

Silabus: Pembentukan model Program Linear (PL). Penyelesaian masalah PL dengan dua variabel (metoda grafik), dan masalah PL dengan banyak variabel sebarang (algoritma simpleks). Kasus-kasus pada penyelesaian PL dan sifat-sifat penyelesaian. Teori PL dan Simpleks. Dualitas dan penggunaannya. Algoritma Cabang dan Batas untuk PL bilangan bulat. Analisis sensitivitas grafik. Penggunaan program WINQSB dan pemrograman dengan LINGO untuk menyelesaikan program linear dan program bilangan bulat. Aplikasi program linear dan program bilangan bulat.

Buku Acuan:

1. Indarsih, 2004, Modul Praktikum Program Linear, Departemen Matematika, FMIPA, UGM.
2. Hamdy A. Taha, 1998, *Operations Research an Introduction,* Prentice-Hall, Pte Ltd, Singapore.
3. Wayne L. Winston, 2004, Operation Research Application and Algorithms, Ruxbury Press.
4. G. Hadley, 1973, *Linear Progamming*, Addison Wesley.
5.

MMM-2311 RISET OPERASI (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2312*

Tujuan Pembelajaran:

Memahami konsep dan metode penyelesaian dalam riset operasi
Menerapkan konsep riset operasi dalam berbagai bidang

1. Mahasiswa dapat menggunakan program WINQSB dan membuat program dengan LINGO untuk menyelesaikan berbagai masalah dalam Riset Operasi.
2. Mahasiswa dapat menerapkan masalah Riset Operasi dalam berbagai bidang.

Silabus:

- Latar belakang: optimisasi, riset operasi dan model-modelnya.
- Masalah transportasi dan transhipment: skenario, model dan teknik penyelesaiannya dan terapannya.
- Masalah penugasan dan masalah Travelling Salesman.
- Model Inventori.
- Mempelajari teknik/algoritma-algoritma:
  a. Jaringan: lintasan terpendek, lintasan terpanjang (PERT/CPM), pohon perentang maksimal, arus maksimal.
  b. Program dinamik deterministik dan probabilistik: pola maksimum/ minimum, model diskrit/kontinu.
  c. Antrian: pola antrian, distribusi eksponensial dan Erlang. Beberapa tipe antrian determinisitik dan stokastik, antrian tunggal dengan distribusi eksponensial, model antrian berdasarkan Markov, simulasi.
- Penggunaan program WINQSB dan pemrograman dengan LINGO untuk menyelesaikan masalah Riset Operasi (transportasi, transhipment, penugasan, travelling salesman problem, minimum spanning tree, masalah arus maksimal, lintasan kritis). Aplikasi model Riset Operasi di berbagai bidang.

Buku Acuan:

1. Indarsih, 2004, Modul Praktikum Riset Operasi, Departemen Matematika, FMIPA, UGM.
2. Hamdy A. Taha, 1998, *Operation Research: an introduction*, Collier Mac Milan International Edition.
3. David R. Anderson, Dennis J. Sweeney, and Thomas A. William, 1985, *An Introduction to Management Sciences : Qualitative Approach to Decision Making, Fourth Edition*, South Western Educational Publishing
4. John A. Lawrence and Barry A. Pasternack, 2006, *Applied Management Science*, John Wiley &Sons Inc.
5. Wayne L. Winston, 2004, Operation Research Application and Algorithms, Ruxbury Press.

MMM-3309 PENGANTAR TEORI OPTIMISASI (3 SKS)

Prasyarat: MMM-2312*

Tujuan Pembelajaran:

1. Mahasiswa mampu menggeneralisasikan masalah optimisasi dari $\Re^2$, $\Re^3$ ke $\Re^n$.
2. Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah optimisasi secara numeris.
3. Mahasiswa mampu membuat program dengan MATLAB untuk menyelesaikan masalah optimisasi non-linear.

Silabus:

- Ruang Euclides $\Re^n$, himpunan konveks, fungsi konveks, bentuk kuadrat. Fungsi perubah real, gradien, derivatif berarah, ekstrem lokal/global. Ekstrem tanpa kendala. Ekstrem dengan kendala berbentuk persamaan dengan metode pengganda Lagrange. Ekstrem dengan kendala berbentuk

pertidaksamaan, syarat Kuhn-Tucker. Program Kuadratik. Metode numeris: metode langsung, metode gradien. Metode numeris n variabel.

- Pemrograman MATLAB untuk menyelesaikan masalah optimisasi nonlinear umum. Metode numerik masalah optimisasi: metode pencarian langsung (metode selang tiga titik, metode Fibonacci, metode rasio Golden), metode gradien, metode Newton-Raphson, metode numerik untuk masalah dengan n variabel, metode numerik untuk masalah optimisasi dengan kendala.

Buku Acuan:

1. Mokhtar S Bazaraa, Hanif D. Sherali, C.M.Shetty, 2006, *Nonlinear Programming. Theory andAlgorithms* 3rd Edition, John Wiley and Sons.
2. P. Venkataraman, 2002, *Applied Optimization with MATLAB Programming*, John Wiley and Sons.
3. Edwin K.P. Chong, dan Stanislaw H. Zak, 1996, *An Introduction to Optimization*, John Wiley & Sons.
4. K.V. Mital, 1993, Optimization Methods in Operations Research and Analysis, Wiley Eastern Ltd.

SILABUS MATA KULIAH PILIHAN BIDANG STATISTIKA

Daftar Silabus Mata Kuliah Bidang Statistika dapat dilihat
di Panduan untuk Program Studi S1 Statistika.

SILABUS MATA KULIAH PILIHAN BIDANG ILMU KOMPUTER

Daftar Silabus Mata Kuliah Bidang Ilmu Komputer dapat dilihat
di Panduan untuk Program Studi S1 Ilmu Komputer.

Lampiran 7 Silabus Program Studi Statistika

MMM-1101 KALKULUS I (3 SKS)

1. Himpunan: pengertian, operasi aljabar, sifat-sifat.
2. Sistem bilangan real: sifat-sifat, pertidaksamaan, nilai mutlak.
3. Fungsi (satu variabel): pengertian, operasi aljabar, fungsi komposisi, fungsi invers. Sistem koordinat dan grafik fungsi.
4. Limit: pengertian dan sifat-sifat, limit searah, limit tak hingga, bilangan alam.
5. Kekontinuan: pengertian dan sifat-sifat kekontinuan.
6. Turunan (derivatif): pengertian, sifat-sifat, turunan fungsi komposisi, turunan fungsi invers, turunan fungsi parameter, turunan fungsi trigonometri, fungsi siklometri, fungsi hiperbolik, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, turunan fungsi implisit, penurunan secara logaritmis, turunan tingkat tinggi. Arti geometris/fisis dari turunan.
7. Diferensial.
8. Aplikasi derivatif: maksimum/minimum, naik/turun, cembung/cekung, titik stasioner, ekstrem fungsi dan masalah ekstrem dalam kehidupan sehari-hari.
9. Deret Taylor/Mac Laurin dan aplikasinya.

Buku Pegangan :

1. Abe Mizrahi and Michael Sullivan, 1990, *Calculus and Analytic Geometry,* Wadsworth
2. James Stewart, 1999, *Calculus,* 4th edition, Brooks/Cole Pub. Comp.
3. Robert A. Adam and Christopher Essex, 2010, *Calculus, A Complete Course*, Pearson.
4. Tim Pengajar Kalkulus, *Diktat Kuliah Kalkulus I,* FMIPA UGM.

MMS-1410 ANALISIS DATA EKSPLORATIF (3/1 SKS)

Prasyarat : MMS-1404*

Analisis eksplorasi; jenis data; penyajian data: diagram batang dan daun, diagram kotak dan titik, dsb; ringkasan numerik; standardisasi; transformasi, sampel random, distribusi sampling. Analisis konfirmasi : satu angkatan, perbandingan angkatan, analisis variansi satu arah. Analisis regresi eksplorasi, analisis regresi konfirmasi. Analisis data kategorik, analisis elementer, anasis variansi dua arah.

Pengenalan software statistika. Penggunaan Minitab atau SPSS untuk analisis data eksplorasi: diagram batang & daun, ringkasan numerik, diagram kotak dan titik, transformasi; Pengambilan sampel acak; Analisis Konfirmasi: uji z, uji t, anava 1 arah, regresi eksplorasi, regresi sederhana, analisis data kategorik.

Buku Pegangan :

1. Tukey, J.W., 1977, Exploratory Data Analysis , Addison Wesley.
2. Kitchens, L.J, 2003, Basic Statistics and Data Analysis, Thomson.
3. Ott,R.L.,1993,AnIntroductiontoStatisticalMethodsandData Analysis4th ed,Duxbury Press,London

MMS-1404 METODE STATISTIKA I (3/1 SKS)

Statistika Diskriptif;Distribusi data; ukuran tengah dan dispersi; probabilitas; variabel random; distribusi probabilitas dan sifat-sifatnya: Distribusi binomial, Poisson, Distribusi normal; distribusi sampling statistik; Inferensi statistik: estimasi interval dan uji hipotesis untuk satu populasi dan dua populasi.

Buku Pegangan :

1. Gunardi dkk, 2004, Metode Statistika, FMIPA UGM
2. Mc. Kabe, 1990, Introduction to the Practical Use of Statistics , John Wiley and Sons.
3. Mario F. Triola, 2004, Elementary Statistics, Adison Welley.
4. Bhattacharya, G. K., dan R. A., Johnson, 1997, Statistical Concept and Methods, John Wiley and Sons, New York
5. Moore, David S. and McCabe, G., 1998,Introduction to The Practice of Statistics, W.H. Freeman and Company, New York
6. Walpole, R.E., dan Myers, R.H., 1995, Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan, Edisi ke-4**,** ITB Bandung.
7. Good, P.I., 2005, Introduction to Statistics Through Resampling Methods and Microsoft Office Excel, Wiley – Interscience, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
8. Rumsey Deborah, 2006, Probability for Dummies, Wiley Publishing , Inc., Indianapolis, Indiana
9. Suhov, Y., dan Kelbert, M., 2005, Probability and Statistics by Example, Cambridge University

MMS-1409 METODE STATISTIKA II (3/1 SKS)

Prasyarat : MMS-1404*

Uji goodness of fit untuk distribusi multinomial and distribusi normal. Analisis data kategorik. Analisis variansi satu arah dan dua arah, uji homogenitas variansi. Analisis regresi. Uji statistik non parametrik. Analisis runtun waktu sederhana, bilangan indeks : las peyres dan paasche.

Penggunaan SPSS dan beberapa software Statistika lain untuk : Uji goodness of fit untuk distribusi normal, Analisis data kategorik, Analisis variansi satu arah dan dua arah, uji homogenitas variansi, Analisis regresi , Uji statistik non parametric.

Buku Pegangan :

1. Abdurakhman, 2005, Handout Metode Statistika II
2. Mario F. Triola, 2004, Elementary Statistics, Adison Welley.

MMM-1102 KALKULUS II (3 SKS)

Prasyarat : MMM-1101*

1. Integral tak tentu: pengertian, sifat-sifat, teknik-teknik pengintegralan.
2. Integral tertentu: pengertian, sifat-sifat, Teorema Fundamental Kalkulus, mengubah variabel. Integral tak wajar.
3. Beberapa contoh aplikasi integral tertentu: luas bidang datar, volume benda putar, panjang busur, luas luasan putar, pusat massa/titik berat, Teorema Pappus-Guldin, momen inersia, Teorema Sumbu Sejajar.

Buku Pegangan:

Abe Mizrahi and Michael Sullivan, 1990, *Calculus and Analytic Geometry,* Wadsworth
James Stewart, 1999, *Calculus,* 4th edition, Brooks/Cole Pub. Comp.
Robert A. Adam and Christopher Essex, 2010, *Calculus, A Complete Course*, Pearson.
Tim Pengajar Kalkulus, *Diktat Kuliah Kalkulus II,* FMIPA UGM.

MMS-1481 MATEMATIKA DISKRIT DAN KOMBINATORIK (2 SKS)

Pembuktian/Proof: pembuktian dengan Induksi Matematika, Kontradiksi, Tabel Kebenaran, Deduksi Logika, Teori Himpunan: Himpunan hingga dan Tak hingga, Operasi Himpunan, Prinsip Inklusi dan Eksklusi, Himpunan ganda, Predicate Logic: Kuantor Universal dan Eksistensial, Probabilitas Diskrit: Permutasi, Kombinasi, Peluang Diskret, Peluang bersyarat, Independensi, Informasi, Relasi dan Fungsi: Relasi biner, sifat-sifat relasi biner, Relasi ekuivalensi, Relasi pengurutan Parsial, Masalah Penjadualan tugas, Fungsi injectif, surjectif dan bijektif, Persamaan Diferensi (Rekurensi): persamaan diferesni linear autonomous orde 1, orde 2 dan orde k, Pengantar Teori Graf: Graf berarah dan tidak berarah, Lintasan Terpendek pada graf terboboti.

Buku Pegangan:

1. Grimaldi, R., 1998, Discrete and Combinatorial Mathematics. An Applied Introduction, 4th eds, ISBN 0201199122 , Addison-Wesley Longman
2. Liu, C.L., 1995, Elements of Discrete Mathematics, Mc Graw Hill (edisi terjemahan)

MMS-1479 ALJABAR LINEAR UNTUK STATISTIKA (3 SKS)

Sistem persamaan linear, Eliminasi Gauss-Jordan, Matriks dan operasi matrik, Sifat-sifat operasi matriks, Inverse matrik, Matriks Elementer and metode mencari invers matriks, Jenis-jenis matriks, Determinan, Menghitung determinan dengan reduksi baris, Sifat-sifat determinan, Expansi Cofactor, Aturan Cramer, Vektor di R^2 and R^3, operasi vektor dan sifat-sifat operasi vector, Norm dan distance, Dot product , Proyeksi, Cross product, Vektor and operasi vector di R^n dan sifat-sifat oprasi vektor di R^n , Transformasi linear dari R^n ke R^m, Sifat-sifat Transformasi linear dari R^n ke R^m, Ruang bagian, Kombinasi linear dan pembangun, Kebebas linearan, basis, dimensi, Eigenvalue and eigenvector, Bentuk kanonik, Invers tergenalisir, Penyelesaian sistem persamaan linear, Matrik terpartisi, vektor Eigen, turunan dari fungsi linear dan bentuk kuadrat, vektor random, tabel input-output, penerapan dalam model linear.

Buku Pegangan:

1. Anton, H., dan Rorres, C., 2005, Elementary Linear Algebra, edisi 9, John Wiley & Sons, New Jersey.
2. Schott, J. R., 1997, Matrix Analysis for Statistics, John Wiley & Sons, Canada.
3. Searle, S. R., 2006, Matrix Algebra Useful for Statistics, John Wiley & Sons, Canada.

MMM 1001 BAHASA INGGRIS (2 SKS)

Secara umum terdapat lima topik umum yang akan dipelajari:*Grammar*: memahami dan menggunakan tata bahasa bahasa Inggris dengan baik dan benar; *Speaking*: melatih kemampuan untuk berbicara aktif mengungkapkan pendapat dalam bahasa Inggris; *Reading*: melatih kemampuan membaca bahan bacaan bahasa Inggris secara cepat dan benar;*Writing*: melatih kemampuan menulis dengan bahasa Inggris yang baik dan benar; dan *Presentation*: melatih kemampuan *soft-skill* mahasiswa dengan menggabungkan semua kemampuan bahasa Inggris di atas.

Buku Pegangan :

1. http://www.englisch-hilfen.de
2. Longman Preparation Course for the TOEFL Score
3. Barrons iBT preparation
4. Betty S. Azar, 2002, Understanding an Using English Grammar, 3rd edition, Longman Pub. Group, Pearson Education, New York.
5. Betty S. Azar, 2003, Fundamental of English Grammar, 3rd edition, Longman Pub. Group, Pearson Education, New York.
6. Christine A. Hult and Thomas N. Huckin, 2001, The New Century Handbook , 2nd edition, Longman Pub. Group,Pearson Education, New York.

MMS-2481 METODE SURVEI SAMPEL (2 SKS)

Prasyarat : MMS-1404*

Populasi dan sampel; frame; unit sampling; Desain survei sampel : tujuan dan tahapan-tahapannya; Rancangan sampling; Instrumen kuesioner; Studi observasi dan eksperimental; Probability sampling; Nonprobability sampling; Metode penyajian data: cleaning data, tabel dan grafik, pengolahan dan analisis data.

Buku Pegangan :

1. Warwick, W.P. dan Lininger, C.A., 1975, The Sample Survey:Theory and Practice, McGraw-Hill, Inc., New York.
2. Buckingham, A. dan Saunders, P., 2004, The Survey Methods Workbook, Oddisey Press Inc., New Hampsire.
3. Scheaffer, R.L., Mendenhall, W., dan Ott Lyman, 1990, Elementary Survey Sampling 4th Ed, PWS-Kent Publishing Company, Boston.

MMM-2301 PERSAMAAN DIFERENSIAL ELEMENTER (3 SKS)

Prasyarat : MMM-1102*

Pendahuluan: Motivasi munculnya persamaan diferensial dari beberapa masalah nyata. Pengertian persamaan diferensial dan penyelesaiannya. Persamaan diferensial order satu: persamaan diferensial separabel, persamaan diferensial eksak dan faktor integral. Persamaan diferensial linear order dua atau lebih, persamaan tereduksi dan persamaan lengkap beserta penyelesaiannya dengan metode koefisien tak tentu, metode variasi parameter, metode operator diferensial, persamaan Cauchy-Euler. Penyelesaian dengan deret. Sistem persamaan diferensial dan penyelesaiannya. Transformasi Laplace dan aplikasinya untuk menyelesaikan persamaan diferensial. Aplikasi sederhana persamaan diferensial.

Buku Pegangan

1. Shepley L. Ross, *Differential Equations*, 1984, J. Wiley, New York.
2. William E. Boyce, and Richard C. DiPrima, *Elementary Differential Equations and BoundaryValue Problems*, 1992, J.Wiley, New York.
3. Robert L. Borelli, and Coutney S. Coleman, Differential Equations: A modeling perspective, Preliminary Edition, John Wiley & Sons, 1996, New York.

MMS-2405 PENGANTAR RANCANGAN PERCOBAAN (3 SKS)

Prasyarat : MMS 1409*

Prinsip-prinsip perancangan percobaan ilmiah; Rancangan Acak Lengkap; Rancangan Acak Kelompok; Rancangan dua Faktor; Rancangan Bujur Sangkar Latin; Rancangan Petak Terbagi;Rancangan Tersarang dua Faktor; Rancangan tidak lengkap; Rancangan Faktoria 2^k dan 3^k; rancangan faktorial; Rancangan Faktorial fraksional; Penekanan pada konsep.

Buku Pegangan:

1. Montgomery, D. C. 2004. Design and Analysis of Experiments. John Wiley & Sons. New York.

2. Steel, R.G.D., Torrie, J.H. and Dickey, D.A. 1997. Principles and Procedures of Statistics A Biomedical Approach. McGraw-Hill. New York
3. Box and Hunter, 1978, Statistics For Experimenters, John Willey.

MMS-2421 ANALISIS REGRESI TERAPAN (3/1 SKS)

Prasyarat : MMS 1409*

Analisis regresi linier sederhana: koefisien korelasi dan estimasinya, estimasi model, inferensi statistik parameter model, Analisis Residu; Analisis regresi ganda, Variabel independen kualitatif; Pemilihan variabel independen dan pembentukan model; Analisis residu; Analisis regresi polinomial, Analisis regresi nonlinear, Penekanan pada penerapannya.

Analisis regresi linier sederhana. Analisis regresi ganda. Variabel independen kualitatif. Pemilihan variabel independen dan pembentukan model. Analisis residu. Penekanan pada penerapannya.

Buku Pegangan:

1. Montgomery, D. C. & Peck, E.A. 2006. Introduction to Linear Regression Analysis. John Wiley & Sons. New York.
2. Myer, R.H. 1997. Classical and Modern Regression with Applications. PWS-KENT. Boston.
3. Drapper, N.R. & Smith H, 1998, Applied Regression Analysis, John Wiley & Sons.
4. Dielman,TerryE.,2001, Applied Regression Analysis for Bussiness and Economics, Duxbury Press, NewYork
5. Mendenhall.,W,and Sincich.,T.,1996,A Second Coursein Statistics: Regression Analysis, PrenticeHall, NewJersey

MMS-2420 PENGANTAR STATISTIKA MATEMATIK I (3 SKS)

Prasyarat : MMM-1102*

Ruang probabilitas; Distribusi variabel acak; Probabilitas bersyarat; Independensi; Distribusi-distribusi penting: Binomial, Poisson, Hipergeometrik, Normal, Log Normal, Dist-t, Eksponensial, Cauchy, Weibull, Distribusi-F, Khi-Kuadrat,dll;Distribusi fungsi variabel acak; Fungsi pembentuk momen; Distribusi pendekatan; Teori sampel besar.

Buku Pegangan :

1. Bain, L.J. and Engelhardt, (1992) Introduction to Probability and Mathematical Statistics, Duxbury Press
2. Rice, J. A. (1995) Mathematical Statistics and Data Analysis. Duxbury Press
3. Wackerly, D. D., Mendenhall, W. dan Scheaffer, R. L. (2002) Mathematical Statistics with Applications. Duxbury Press.

MMS-2485 PENGANTAR TEORI SAMPLING (2 SKS)

Prasyarat : MMS 2481*

Parameter dan statistik estimator; probability sampling; estimator mean, total, dan rasio pada populasi; estimator mean dan total pada subpopulasi; estimator proporsi dan total banyak unit, Alokasi sampel.

Buku pegangan :

1. Jessen, R. J., 1978, Statistical Survey Techniques, John Wiley and Sons.
2. Cochran, W.G., 1977, Sampling Techniques 3rd Edition, John Wiley and Sons.

MMP 2410 PENGANTAR MODEL PROBABILITAS (3 SKS)

Prasyarat : MMM-1102*

Pendahuluan ruang sampel, kejadian. Probabilitas kejadian, probabilitas bersyarat, kejadian-kejadian yang independen, rumus Bayes. Variabel random diskret dan kontinu. Beberapa model distribusi variable random. Nilai harapan. Distribusi bersama variable random. Fungsi pembangkit momen. Distribusi bersyarat dan ekspektasi bersyarat. Rantai Markov, persamaan chapman-kolmogorov, klasifikasi state, probabilitas limit.

Buku Pegangan :

1. Sheldan M. Ross, 1997, Introduction to Probability Models, sixth edition, Academic Press
2. Bain Engelhart, Introduction to Mathematical statisties
3. Hogg R.V. and Craig A.T., 1978, Introduction to Mathematical statistics, Macmillan Publishing Co., Inc.

MMS-2483 PENG. STATISTIKA MATEMATIK II (3 SKS)

Prasyarat : MMS-2420*

Distribusi sampling; Estimasi titik: estimasi dan sifat-sifatnya;Beberapa metode untuk mendapatkan estimasi titik: MME, MLE untuk parameter pdf maupun parameter model linear sederhana; Uji hipotesis: Lemma Neyman-Pearson, uji paling kuat secara uniform, uji likelihood ratio; Estimasi interval; Pengenalan inferensi nonparametrik seperti Bootstrap dan lain-lain.

Buku Pegangan:

1. Rice, J. A. (1995) Mathematical Statistics and Data Analysis. Duxbury Press
2. Wackerly, D. D., Mendenhall, W. dan Scheaffer, R. L. (2002) Mathematical Statistics with Applications. Duxbury Press.

MMM-2111 KALKULUS LANJUT (2 SKS)

Prasyarat : MMM-1102*

1. Deret: pengertian, operasi aljabar, konvegensi, deret suku positif, uji konvergensi, jari-jari konvergensi, konvergensi mutlak dan konvergen bersyarat, deret alternatif, pengaturan kembali suku-suku suatu deret.
2. Integral Riemann: partisi, panjang partisi, integral atas dan integral bawah Riemann, integral Riemann dan sifat-sifatnya, Integral Darboux, primitif fungsi terintegral Riemann dan sifat-sifatnya, integral sebagai fungsi batas atas. Fungsi gamma dan fungsi beta.

Buku pegangan :

1. Angus E. Taylor, 1989, *Advanced Calculus*, Blaisdell.
2. Robert G. Bartle and Donald R. Sherbert, 2011, *Introduction to Real Analysis*, 4th Edition, John Wiley and Sons.
3. William R. Parzynski, and Philip W. Zipse, 1982, *Intruduction to Mathematical Analysis*, McGraw-Hill Book Company, New York.

MMS-3421 STATISTIKA MULTIVARIAT TERAPAN (3/1 SKS)

Prasyarat : MMS-2420*

Berbagai aspek analisis multivariat; sampel acak dan interpretasi geometri; distribusi normal multivariat; Inferensi tentang vektor mean; perbandingan beberapa mean multivariat;MANOVA; Analisis komponen utama, Analisis faktor, model regresi linear multivariat; Analisis kluster; Analisis Diskriminan; Multidimensi Scaling, analisis korespondensi

Buku Pegangan :

1. Johnson, R.A, dan Winchern, D.W., 1982, Applied Multivarite Statistical Analysis, John Wiley & Sons.
2. Hardle, W., Simar, L., 2003, Applied Multivariate Statistical Analysis, Springer
3. Hair, J.F, Anderson, R.E., Tatham, R.L., and Black, W.G., (1995), Multivariate Data Analysis with Reading (4nd ed), New Jersey : Prentice-Hall.
4. Rencher, A.C., (2002), Methods of Multivariate Analysis, Brigham Young University

MMS-3429 PENGANTAR RUNTUN WAKTU (3/1 SKS)

Prasyarat : MMS-2420*

Konsep-konsep dasar: Proses Stokastik, Fungsi Autokovariansi dan Autokorelasi (ACF), Autokorelasi parsial (PACF), Konsep strict dan wide-sense stasioner, konsep kausalitas dan invertibilitas, Estimasi fungsi mean, ACF dan PACF, Model-model Stasioner, Estimasi dan Peramalan dengan model stasioner, Metode Diagnostic Checking, Model-model nonstasioner: ARIMA, SARIMA, dan ARCH/GARCH.

Pengenalan Software E-view. Pengenalan Karakteristik Proses Stasioner, Proses ARMA, Metode Diagnostic Checking, Model-model nonstasioner: ARIMA, SARIMA, ARIMAX dan ARCH/GARCH

Buku Pegangan:

1. Wei, W.S., Time Series Analysis : Univariate and Multivariate Methods, Addison-Wesley, 1990
2. Brockwell, P.J. dan Davis, R.A., 1996, Introduction to Time Series and Forecasting, Springer Verlag, Berlin
3. Cryer, J.D., 1986, *Time Series Analysis,* Duxbury, London
4. Makridakis, S., Wheelwright, S.C., and McGee, V.E., 1983, *Forecasting Methods and Applications,* Wiley, New York

5. Yaffee, R.A., and McGee, M., 2000, *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting,* Academic Press, New York
6. Rosadi., D., 2004, Panduan Praktikum Pengantar Runtun Waktu.
7. Enders, W., 2004, Aplied Econometric Time Series, Wiley 5. Gourieroux, C., 1997, ARCH Models and Financial Applications, Springer-Verlag.

MMS-3404 PENGANTAR TEORI UKURAN DAN PROBABILITAS (3 SKS)

Prasyarat : MMM-1102*

Probabilitas klasik, frekuensi relatif, subyektif dan aksiomatik. Probabilitas bersyarat dan ekspektasi. Distribusi limit. Ukuran. Ruang ukuran. Hubungan ukuran dan teori probabilitas.

Buku Pegangan:

1. Tsokus, M (1985) Introduction to real analysis and probability
2. Haeussler, E. F., Paul, R. S. dan Wood, R. (2005) Introductory Mathematical Analysis. Pearson Education Inc.

MMM-3002 PENGANTAR PROSES STOKASTIK (3 SKS)

Prasyarat : MMS-2410*

Matakuliah ini merupakan matakuliah yang membahas tentang teori proses stokhastik dan aplikasinya. Macam-macam proses stokhastik menurut ruang state dan ruang waktu. Proses markov dan keuntungannya. Proses dengan *independent increment* dan *stationary increment*. Macam-macam proses stokhastik yang merupakan proses Markov. Kegunaan proses stokhastik.

Buku pegangan:

1. Hoel, P.G., Port, S.C. and C.J. Stone, (1972). Introduction to Stochastic Processes. Houghton Mifflin Company
2. Jensen, P.A. and J.F. Bard, (2003). Operation Research: Models and Methods. John Wiley & Son.
3. Ross, S. M. (1996). Stochastic Processes. 2nd editon. John Wiley & Sons Inc.
4. Ross, S. M. (2010). Introduction to Probability Models. 10th edition. California. Academic Press
5. Russell, S. J. And Norvig, P.. (2003). Artificial Intelligence; a Modern. Approach. 2nd edition Prentice Hall. New Jersey.

MMS-3488 STATISTIKA OFISIAL (2 SKS)

Indikator-indikator populasi: Total population, Population density, Population by age, Life expectancy at birth and at age 65, Foreign born, Foreigners in population, Total fertility rate, Infant mortality; employment category: Employment rate, Unemployment rate, Youth unemployment rate, Economic activity rate (women and men), Employment in major sectors: agriculture, industry, services, sources of data for statistics : Statistical survey or sample survey, census, register, Official Statistics presentation

MMS- 2418 PENGANTAR MATEMATIKA FINANSIAL I (3 SKS)

Prasyarat : MMM-1101*

Topik meliputi pengukuran suku bunga, Penyelesaian masalah suku bunga, Anutitas dasar, anuitas lanjut, Yield Rates.

Buku Pegangan:

1. Kellison, S. G., 1991. The Theory of Interest, John Wiley & Sons. New York.
2. Yuh-Dauh Lyuu, 2004. Financial Engineering and Computation. Cambridge University Press, United Kingdom.

MMS-2419 PENGANTAR MATEMATIKA FINANSIAL II (3 SKS)

Prasyarat : MMS-2418*

Topik meliputi jadwal amotisasi, Sinking Funds, periode pembayaran, sekuritas, obligasi dan aplikasi praktis.

Buku Pegangan:

1. Kellison, S. G., 1991. The Theory of Interest, John Wiley & Sons. New York.
2. Yuh-Dauh Lyuu, 2004. Financial Engineering and Computation. Cambridge University Press, United Kingdom.

MMS-2424 ANALISIS VARIANSI TERAPAN (3/1 SKS)

Prasyarat : MMS-1409*

Analisis variansi satu arah : model I (efek tetap) dan model II (efek acak). Topik-topik dalam analisis variansi satu arah: beberapa metode perbandingan ganda. Implementasi model anava. Anava dua arah : Model I (efek tetap), model II (efek acak) dan model III (efek campuran).Anava multi arah : model I (efek tetap), model II (efek acak) dan model III (efek campuran) dalam anava tiga arah. Analisis kovariansi.

Penggunaan SPSS dan software statistika lainnya untuk melakukan uji hipotesisperbandingan beberapa mean populasi melalui analisis variansi (Anava)

Buku Pegangan :

Neter, J.W., Kutner, M.H., Nachtsheim, C.J., Wasserman, W., 2005: Applied Linear Statistical Models, McGraw Hill.

MMS-3432 PENGANTAR TEORI RISIKO AKTUARIA I (3 SKS)

Pengantar pemodelan, variabel random, ukuran-ukuran distribusi, parameter dan peranannya dalam distribusi, tail, konstruksi distribusi baru, distribusi diskret dan kontinu, model-model benefit asuransi: deductibles, coinsurances, policy limits, konsekwensi dari model asuransi, model-model aggregate loss, process models dalam asuransi, peluang kerugian diskret dan waktu berhingga, adjustment coefficient dan pertidaksamaan Lundberg's, persamaan integrodifferential, maximum aggregate loss, proses risiko Brownian motion, Brownian motion dan peluang kerugian .

Buku pegangan:

Klugman, S. A., Panjer, H. H., dan Willmot G. E. (2012), Loss Model: From Data to Decision 4th edition, Wiley

MMS-3434 PENGANTAR TEORI RISIKO AKTUARIA II (3 SKS)

Prasyarat : MMS-3432*

Ruin theory, review statistika matematik, distribusi empirik untuk data lengkap individual, distribusi empirik pada data kelompok, estimasi-estimasi pada data termodifikasi, estimasi metode momen dan persentil, MLE, estimasi variansi dan interval,interval konfidensi non-normal, estimasi pada distribusi diskret, estimasi Bayesian, model bivariate, model dengan covariates, model selection, contoh-contoh permasalahan asuransi, interpolasi polynomial dan smoothing, interpolasi cubic spline, penaksiran fungsi dengan spline, spline smoothing, credibility theory, dasar-dasar simulasi, contoh simulasi dalam model aktuaria.

Buku pegangan:

Klugman, S. A., Panjer, H. H., dan Willmot G. E. (2012), Loss Model: From Data to Decision 4th edition, Wiley

MMS-2415 DEMOGRAFI (3 SKS)

Prasyarat : MMS-1404*

Pertumbuhan penduduk dan modelnya. Diagram Lexis. Tabel Kehidupan dan Fungsi Risiko. Model Gompertz. Mortalitas dan Fertilitas. Proyeksi populasi. Migrasi. Topik lanjut.

Buku Pegangan:

1. Rowland, T (2003) Demographic Methods and Concepts. Oxford University Press
2. Mantra, IB (2007) Demografi Umum, edisi kedua. Pustaka Pelajar

MMS-2425 PENGENDALIAN KUALITAS STATISTIK (3/1 SKS)

Prasyarat : MMS-1404*

Pemodelan kualitas proses, Pengendalian proses statistik, Grafik pengendalian sifat dan variabel, Teknik pengendalian proses statistik lain, Analisis kemampuan proses, Sampling penerimaan sifat, Sampling penerimaan variabel.

Buku pegangan:

1. Montgomery, D.C., 2009, Introduction to Statistical Quality Control, John Wiley and Sons.
2. Wadsworth, H.M., 2002, Modern Methods for Quality Control and Improvement.

MMS-2426 ANALISIS DATA KATEGORIK (3/1 SKS)

Prasyarat : MMS-1409*

Distribusi-distribusi diskrit. Analisis data untuk variabel respon kategorik: tabel kontingensi 2x2 dan bxk beserta ukuran asosiasinya. Disain penelitian: Cross sectional, retrospective dan prospective. Model logit dan loglinear. Penekanan pada penerapannya.

Pengenalan SPSS dan software statistika lainnya untuk analisa data dengan variabel respon kategorik, tabel kontingensi 2×2 dan b×k beserta ukuran asosiasinya, Disain penelitian: Cross sectional, retrospective dan prospective. Model logit dan loglinear. Penekanan pada penerapannya.

Buku Pegangan:

1. Agresti, A., 2002,. Categorical Data Analysis. John Wiley & Sons. New York
2. Daniel, W.W. 1987. Biostatistics, a Foundation for Analysis in the Health Sciences. 4th ed. John Wiley &Sons. New York.
3. Fleiss, J.L. 1981. Statistical Methods for Rates and Proportions. John Wiley & Sons. New York.
4. Hosmer, D.W. and Lemeshow, S. 1989. Applied Logistic Regression. John Wiley & Sons. New York.

MMS-3439 PENGANTAR TEORI ANTRIAN DAN SIMULASI (3/1 SKS)

Prasyarat : MMS-2410*

Antrian sederhana, Model kelahiran dan kematian, sistem M/G/1 dan G/M/1. Formulasi rantai Markov. Penyelesaian transien. Jaringan antrian. Model simulasi.

Penggunaan software statistika dalam menentukan atau membuat model antrian sederhana, model kelahiran dan kematian. jaringan antrian, dan model simulasi.

Buku Pegangan:

1. Brian D. Bunday, An Introduction to Queueing Theory, 1996, Arnold.
2. Averill M. Law and W. David Kelton,, Simulation Modeling and analysis, 1991, McGraw-Hill, Inc.

MMS-3424 MANAJEMEN RISIKO KUANTITATIF (3 SKS)

Prasyarat : MMS-2420*

Pengantar Teori Manajemen Risiko: VaR dan Risk Metrics, Konsep-konsep Matematika: Matriks, Interpolasi lineardan kubik, bilangan kompleks, Metode numerik: Newton-Raphson, Secant Methods, Metode numerik untuk integral dimensi satu dan dimensi ganda, Konsep-konsep Teori Peluang : Parameter, Matriks Varian-Kovarian, PCA, distribusi univariat dan multivariat serta distribusi gabungan, mgf, CLT, MLE, Metode Monter Carlo: Bilangan random, Variance Reduction, VaR aset tunggal: Parametrik (Normal dan Non Normal), Non Parametrik, Metode Monte Carlo, VaR untuk portofolio dari Aset

Buku Pegangan:

1. Dowd, K. 1998, Beyond Value at Risk, Wiley, Chichester
2. Jorion, P. 2001, Value at Risk, McGraw-Hill, New York
3. Rupert, D., 2004, Statistics and Finance, An Introduction, Springer, New York
4. Holton, G.A., 2003, Value-at-Risk, Theory and Practice, Academic Press, Amsterdam

MMS-3441 BIOSTATISTIKA DAN EPIDEMIOLOGI (4/1 SKS)

Prasyarat : MMS-1409*

Desain penelitian epidemiologi (penelitian observasional, *cross-sectional*, *follow-up*, *case-control*), *risk-difference*, risk ratio,OR, rate. Perancuan dan interaksi. Regresi logistik. Uji diagnostik, Regresi Poisson, Pembandingan grup untuk data Survival.Desain lanjut (*case-cohort*, *nested case-control*, *clinical trial*, *cross-over trial*). Model Linear Tergeneralisasi. Analisis Data Longitudinal. Regresi Logistik Kondisional. Regresi untuk data survival. Topik Lanjut. Konsultasi.

Buku Pegangan :

1. Danardono. , Bahan Ajar Biostatistika dan Epidemiologi. Jurusan Matematika, FMIPA UGM, 2007
2. Le, Chap T. Introductory Biostatistics. Wiley, 2003
3. Clayton, D. and Hills, M. *Statistical Models in Epidemiology*. Oxford University Press, 1993
4. Kleinbaum, D.G., Kupper, L. L. dan Morgenstern, H., *Epidemiologic Research*, Lifetime Learning Pub.Wadsworth, Inc, 1982

MMS-3431 METODE STATISTIK NONPARAMETRIK (3 SKS)

Prasyarat : MMS-1409*

Sifat-sifat elementer statistik berurut dan distribusi bersama. Uji berdasarkan run, uji goodness of fit, uji Kolmogorv-Smirnov satu sampel. Uji satu sampel dan sampel berpasangan. Uji dua sampel Wilcoxon-Mann- Whitney, uji run Wald-Wolfowitz, uji peringkat linear umum. Uji membandingkan parameter skala. Beberapa prosedur sederhana untuk estimasi interval berdasarkan statistik peringkat.

Buku Pegangan :

Conover, W.J., 1999, Practical Non-parametric Statistics , John Wiley and Sons.

MMS-3438 PENGANTAR MATEMATIKA AKTUARIA I (3/1 SKS)

Prasyarat : MMS-2418*

Distribusi Survival dan tabel Mortalita:fungsi survival, waktu sampai kematian, model usia diskrit, intensitas kematian, tabel mortalita, asumsi usia pecahan, Asuransi Jiwa: Model kontinu dan diskrit, Anuitas Jiwa: Model kontinu dan diskrit

Penggunaan Table Manager dari SOA dalam menentukan tingkat mortalitas. Penentuan anuitas dan Premi dengan R atau MS Excell.

Buku Pegangan:

1. Bowers, et.al, Actuarial Mathematics,1997, 2 nd edition, Society of Actuaries
2. Effendie, A.R, 2005, Modul Praktikum Asuransi Jiwa 2.

MMS 3477 PENGANTAR MATEMATIKA AKTUARIA II (3 SKS)

Prasyarat : MMS-3438*

Premi Kontinu maupun Diskrit, Cadangan, Multiple life, Multiple decrements.

Buku Pegangan:

7. Bowers, et.al, Actuarial Mathematics,1997, 2 nd edition, Society of Actuaries

MMS-3443 ANALISIS DATA SURVIVAL I (3/1 SKS)

Prasyarat : MMS-1409*

Beberapa model distribusi tahan hidup. Berbagai jenis data uji hidup : sukses-gagal, sampel lengkap, sampel disensor jenis I, sampel disensor jenis II, sampel disensor jenis campuran, uji hidup dipercepat. Inferensi statistik dengan berbagai jenis data dan berbagai model distribusi tahan hidup.

Buku Pegangan :

Elsayed A. Elsayed, Reliability Engineering, 1996, Addison Wesley Longman, Inc.

MMS-3433 PENGANTAR MANAJEMEN INVESTASI (3 SKS)

Prasyarat : MMS-2418*

Pengantar investasi dan tipe-tipe return; *general random variable* untuk return portfolio; metode portfolio sederhana : *Mean-variance* dan CAPM; *trading* dan analisis performa portfolio; opsi : eropa dan amerika, jual dan beli; volatilitas; model Black-Scholes; model binomial; analisis performa Black-Scholes di pasar.

Buku pegangan:

1. An Introduction to Financial option Valuation, Mathematics, Stochastics and Computation, Second Edition, Cambridge University Press *2004*.
2. John C Hull, Options, Futures, and Other Derivatives, Sixth Edition, Prentice Hall, 2005.

MMS-3435 PERSAMAAN MODEL STRUKTURAL (3 SKS)

Prasyarat : MMS-3421*

Analisis regresi, Analisis komponen utama, Analisis faktor eksploratori, analisis faktor konfirmatori, analisisjalur, model persamaan terstruktur tanpa variable laten perantara (*first order*), model persamaanter struktur dengan variable laten perantara (*second order*) : Model Pengukuran dan model struktural, estimasi parameter : maksimum likelihood. Uji kecocokan model Chi-Square, Ukuran kekuatan model CFI, GFI,AGFI. Ukuran kesalahan terkecil, indeks kecocokan. Analisis data menggunakan software AMOS.

Buku pegangan :

1. Abdurakhman, 2005, Handout Mata kuliah

2. Joseph F.Hair, Wiliam C. Black, Barry J. Babin,Rolph E, Anderson, dan Ronald L.Tatham, Multivariate Data Analysis,fifth edition, Pearson Education International.Inc.,New Jersey,2006.
3. Richard A. Johnson dan Dean W. Wichern, *Applied Multivariate Statistical Analysis, 5th edition*, Pearson Education International, 2002.

MMS-3445 PENGANTAR EKONOMETRI (3/1 SKS)

Prasyarat : MMS-1409*

Tinjauan ulang tentang model regresi ganda (linier) klasik; penyimpangan terhadap asumsi dan cara mengatasinya, khususnya masalah-masalah seperti : model heterostokastik, model autokorelasi, model regresor stokastik dan model regresi ganda (linier) umum; aplikasi.

Buku Pegangan :

Judge, G.E., et al., 1982, Introduction to the Theory and Practice of Econometric, John Wiley & Sons.

MMS-4416 PENGANTAR ANALISIS DATA PANEL (3 SKS)

Prasyarat : MMS-2420*

Metode OLS, Metode GLS, Model Fixed-Effect satu dan dua arah, Model Random-Effect satu dan dua arah, Metode Estimasi Model Fixed dan Random Effect, Uji poolability data, Breush-Pagan Test, Hausman Spesification Test, Seleksi dan Validasi Model, Heteroskedasticity, Generalisasi Model standar

Buku Pegangan:

1. Badi H. Baltagi, Econometric analysis of Panel Data, 2001, Wiley
2. Greene, W.H., Econometric Analysis, 4th ed, 2000, Prentice Hall
3. Hsiao, C. H., Analysis of Panel Data, 2nd ed., 2005, Cambridge University Press

MMS-4421 PENGANTAR TEORI KEPUTUSAN (3 SKS)

Prasyarat : MMS-1404*

Prinsip-prinsip pengambilan keputusan. Probabilitas subjektif dan teori utilitas. States of nature, strategi pengambilan keputusan. Fungsi keputusan Bayesian.

Buku Pegangan :

Raiffa, H. dan N. Schlafer, 1970, Applied Statistical Decision Theory Division of Research Graduate School of Bussiness, Harvard University.

MMS-4422 PENGANTAR VALUASI DANA PENSIUN (3 SKS)

Prasyarat : MMS-3438*

Pendahuluan, Kebijakan Dana Pensiun di Indonesia, Asas-asas dana Pensiun, Landasan hukum, Tujian dan fungsi Dana Pensiun, Jenis Lembaga Pengelola dana Pensiun, Mekanisme Dana Pensiun Lembaga Keuangan, Anuitas, Distribusi Survival, Percepatan Kematian, Harapan hidup lengkap, Manfaat Pensiun, Disain Dana Pensiun, Notasi dan terminologi, Metode Biaya Individu, Traditional Unit Credit, Manfaat dengan Skala Gaji, Projected Unit Credit, Defined Benefit vs Defined Contribution, Metode Biaya Agregat, Kewajiban Aktuaria, Past Service Liability

Buku referensi:

1. Aitken, W.H., (1996) A Problem-Solving Approach to Pension Funding and Valuation, ACTEX publication
2. Winklevoss, H.E., (1993) Pension Mathematics with Numerical Illustrations, Univ. of Pennsylvania Press,
3. Bowers, et.al, (1997) Actuarial Mathematics, 2nd edition, Society of Actuaries

MMS-4402 RELIABILITAS (3 SKS)

Ukuran reliabilitas empiris. Fungsi reliabilitas, fungsi hazard. Model-model distribusi reliabilitas: Proses Poisson dan distribusi eksponensial, Distribusi Gamma, Distribusi Weibull, Distribusi Lognormal. Sistem multikomponen : seri, paralel, kompleks. Path minimal dan cut minimal. Batas-batas reliabilitas. Kasus bridge. Konfigurasi star dandelta, konversi delta ke star, konversi star ke delta. Alokasi reliabilitas. Redudansi

Buku Pegangan :

1. Grosh, D.L, 1989, A Primer of Reliability Theory, John Wiley & Sons
2. Elsayed A. Elsayed, 1996, Reliability Engineering, Addison Wesley Longman, Inc