

RPKPS

RANCANGAN PROGRAM KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER

METODE PENGUKURAN FISIKA (3 SKS)



Oleh :

Sunarta; Drs, M.S.

PROGRAM STUDI FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS GADJAH MADA
2017

RPKPS
RANCANGAN PROGRAM DAN KEGIATAN
PEMBELAJARAN SEMESTER

1. **Nama Mata Kuliah** : **Metode Pengukuran Fisika**
2. **Kode/SKS** : **MFF1603 / 3 SKS**
3. **Prasyarat** : **- (tidak ada)**
4. **Status Matakuliah** : **Wajib**
5. **Nama Pengusul** : **Drs., Sunarta, M.S.**
6. **Program Studi** : **S1 Fisika**

Yogyakarta, 13 Oktober 2017
DosenPengusul RPKPS

Menyetujui
KetuaDepartemenFisika UGM

Dr. Mitrayana, M.Si.
NIP :197303031999031004

Drs., Sunarta, M.S.
NIP: 196108021987031001

- 1. Nama Mata Kuliah : “ METODE PENGUKURAN FISIKA “**
- 2. Kode / SKS : MFF 1603 / 3 sks**
- 3. Prasyarat : Tidak ada**
- 4. Status Matakuliah : Wajib**
- 5. Deskripsi singkat matakuliah**

Mata kuliah Metode Pengukuran Fisika sangat diperlukan bagi mahasiswa jurusan fisika, yang nantinya akan berperan dalam pengembangan IPTEK , untuk dapat lebih memahami dan mengaplikasikan ilmunya.

Di dalam mata kuliah ini akan disajikan tentang Pengertian Pengukuran dan pentingnya melakukan pengukuran dengan benar; Bagaimana cara mengolah data hasil pengukuran; pengenalan alat-alat ukur, pemahaman tentang toleransi hasil pengukuran, mengadakan penolakan data pengamatan yang terlalu menyimpang dari kriteria yang digunakan dalam analisa data, memilih metode pengukuran yang tepat; membandingkan hasil dari multi-metode dan menyimpulkan mana metode yang baik serta mengambil kesimpulan hasil yang berbobot; membuat grafik pengamatan dan analisa dengan benar; dan diajarkan bagaimana membuat laporan yang benar, sehingga hasilnya dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Pada kenyataannya lulusan fisika banyak yang bekerja sebagai tenaga ahli peneliti, atau sebagai pengajar yang juga harus dapat melakukan penelitian, sehingga harus dapat menguasai metodologi pengukuran dan trampil dalam mengolah data hasil pengukuran, maka mata kuliah ini dapat memberikan cukup bekal untuk profesi tersebut. Disamping itu mahasiswa juga harus melakukan penelitian dalam tugas akhirnya, hal ini tidak lepas dari persoalan pengamatan dan olah data, sehingga sejak kuliah harus dibekali kemampuan yang akan diberikan oleh mata kuliah metode pengukuran.

6. Tujuan pembelajaran

- Menumbuhkan “common sense” dalam Pengukuran, menyadari tentang adanya toleransi (ralat) dalam setiap pengukuran; menolak data pengamatan yang cukup menyimpang dan akhirnya dapat menganalisa data dengan berbagai macam metode pengukuran; memilih metode yang baik; dapat menyajikan hasil pengukuran dengan benar dan ketelitian tinggi.
- Memberi dasar pemikiran ilmiah khususnya pada Metodologi Pengukuran dan Analisa Data , agar dapat mengolah data-data eksperimen yang dilakukan sejak kuliah dan mengerjakan penelitian akhir nantinya.
- Membekali kemampuan olah data, untuk mendukung profesi sebagai pengajar maupun ahli peneliti.
- Membekali kemampuan metodologi Pengukuran besaran fisis , berbagai fenomena obyek, dan sekaligus menguasai alat ukurnya.
- Mata kuliah ini sebagai bekal yang penting dalam mempersiapkan mahasiswa mengerjakan analisa Eksperimen dan Tugas Akhir,

7. Outcome pembelajaran (Learning outcomes=LO)

Setelah mahasiswa mengikuti kuliah Metode Pengukuran fisika, akan diperoleh kemampuan-kemampuan sebagai berikut :

- Memiliki “common sense” terhadap pengukuran yang tinggi
- Menguasai proses analisa data pengukuran dan dapat menggunakan metode ukur secara tepat. Sehingga mendapatkan hasil yang akurat.
- Mampu mengadakan penolakan data hasil pengukuran yang dicurigai ada penyimpangan dari data yang diharapkan.
- Mampu menganalisa data dengan regresi yang benar
- Mampu membandingkan hasil multi metode ;memilih metode yang terbaik; dan menghasilkan nilai yang berbobot.
- Mampu menyusun metodologi pengukuran dan pemilihan alat ukur sebagai deteksi obyek dengan tepat.

8. Materi Pembelajaran

No.	Pokok Bahasan	Deskripsi (sub topic pokok)
1	I. Pengantar Metode Pengukuran FISIKA	1. Pentingnya Eksperimen dalam ilmu fisika 2. “Common sense” dalam pengukuran . 3. Ralat pengukuran 4. Jenis ralat dan sumbernya
2	II. Metode Penentuan Ralat Pengukuran	1. Pengukuran tunggal dan taksiran ralatnya 2. Pengukuran ber-ulang 3. Standar deviasi & Standar nilai rata-2 4. Program SD pada calculator
3	III. Metode perambatan ralat	1. Teori perambatan ralat 2. Ralat gayut & tak-gayut 3. Rumus-rumus ralat perambatan 4. Rumus-rumus “Cepat” (Khusus)
4	IV. Penyajian hasil akhir & angka berarti (angka penting)	1. Metode penyajian mutlak(absolute) 2. Metode penyajian relatif 3. Angka ber-arti dan metode pembulatan
5	V. Perbandingan metode ukur dan nilai rata-rata berbobot	1. Syarat membandingkan metode ukur 2. Diskripsi hasil ukur 3. Nilai berbobot 4. Ralat berbobot 5. Contoh aplikasi
6	VI. Penggunaan metode regresi linear pada analisa data	1. Linearitas persamaan 2. Rumus regresi linear 3. Ralat regresi 4. Contoh penggunaan metode regresi
7	VII. Grafik pengamatan dan	1. Mengenal sumbu-sumbu grafik 2. Metode penarikan garis grafik

	analisa.	<ol style="list-style-type: none"> 3. Besaran-besaran grafik linear 4. Ralat grafik 5. Metode max/min pada penentuan ralat gradient
8	VIII. Distribusi normal dan Fungsi Gaussian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Histogram dan fungsi distribusi 2. Fungsi distribusi gauss 3. Probabilitas pengukuran 4. Tabel Prosentase Probabilitas $P(\sigma)$ dan $Q(\sigma)$
9	IX. Metode Penolakan Data Pengukuran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengertian Penolakan Data Pengukuran 2. Kriteria Penolakan Data 3. Metode $t\sigma$ 4. Metode "chauvenet" 5. Contoh Aplikasi
10	X. Metode Kalibrasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengertian Metode Kalibrasi 2. Syarat kalibrasi 3. Grafik kalibrasi 4. Analisa kalibrasi 5. Contoh aplikasi "kurva kalibrasi"
11	XI. Metode Jembatan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teori Jembatan 2. Model Pengukuran Jembatan 3. Aplikasi Pengukuran Jembatan
12	XII. Laporan Eksperimen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Judul/topic eksperimen 2. Tujuan eksperimen 3. Dasar teori/Hypotesis 4. Peralatan dan metode pengamatan 5. Pengolahan data dan grafik pengamatan 6. Pembahasan dan kesimpulan

9. Evaluasi yang direncanakan

Evaluasi yang dilakukan untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam menempuh mata kuliah ini adalah :

1. Kuisioner	: 10 %
2. Pekerjaan Rumah (PR)	: 10 %
3. Ujian Tengah Semester (UTS)	: 40 %
4. Ujian Akhir Semester (UAS)	: 40 %
Total	: 100 %

Nilai akhir dalam bentuk angka (nominal), diolah dengan program distribusi normal, dengan sebaran dibagi menjadi nilai :

No	Nilai	Bobot	Keterangan
1	A	4,00	sempurna
2	A-	3,75	-

3	A/B	3,50	-
4	B+	3,25	-
5	B	3,00	baik
6	B-	2,75	-
7	B/C	2,50	-
8	C+	2,25	-
9	C	2,00	cukup
10	D	1,00	kurang
11	E	0,00	Belum lulus

10. Bahan ,Sumber Informasi, dan referensi

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; Laporan LIT-2017 “Metode Jembatan Wheatstone untuk deteksi besaran Kelistrikan”; Dana Masyarakat UGM tahun 2017.

11. Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan (RKPM)

(Rincian kegiatan ini dijabarkan dalam bentuk tabulasi pada halaman berikut)**

11. RENCANA KEGIATAN PEMBELAJARAN MINGGUAN (RKPM)**

Mg. ke :	Capaian Pembelajaran (Learning Outcome/LO)	Pokok bahasan (Topik, Sub Topik, Alokasi Waktu)	Media Ajar	Metode Pembelajaran		Metode Evaluasi dan Penilaian	Sumber Ajar
				Aktivitas Mahasiswa	Aktivitas Dosen		
1	Dapat menjelaskan : (1) Pentingnya suatu pengukuran harus dilakukan, (2) menyebutkan faktor-faktor pengukuran, (3) dan menyadari bahwa seorang penngukur harus punya common sense.	Pengantar Metode Pengukuran Fisika. (1) Pentingnya Eksperimen dalam ilmu fisika (2) “Common sense” dalam pengukuran . (3) Ralat pengukuran (4) Jenis ralat dan sumbernya Waktu : 2 x pertemuan (50 menit dan 100 menit)	Papan tulis; dan LCD	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Mengisi kuisioner	-Menyampaikan materi dan menjelaskan di depan kelas. - membuat soal kuisioner	Kuisoner : Skor 0-100 (PAN)	Pustaka 5; 6.
2	Mahasiswa dapat: (1) menentukan angka taksiran ralat (2) menghitung ralat dari pengamatan berulang dengan standar deviasi (3) menggunakan calculator untuk menghitung ralat deviasi standar dan nilai rata-rata.	Metode Penentuan Ralat Pengukuran (1) Penentuan tunggal dan taksiran ralatnya (2) Pengukuran ber-ulang (3) Standar deviasi & Standar nilai rata-rata. (4) Program SD pada calculator Waktu : 2 x pertemuan (50 menit dan 100 menit)	White board; LCD; dan teks bahan.	(1) membaca bahan sebelum kuliah (2) latihan menghitung ralat dengan calculator	- Menyajikan materi kuliah - memandu latihan program SD-calculator - menjawab pertanyaan diskusi	Soal PR untuk menganalisa data secara sempurna sampai menyajikan hasil akhir.	Pustaka 3; 5; 6.
3	Dapat menjelaskan : (1) menuliskan rumus	Metode Perambatan Ralat Pengukuran.	White board;	(1) membaca bahan sebelum	- Menjelaskan materi di depan	Tugas Pekerjaan	Pustaka 1; 4.

	<p>umum perambatan ralat (2) membedakan ralat gayut dan tak gayut (3) menghitung dengan berbagai bentuk rumus jumlah-kurang; bagi-kali; eksponensial; dsb.</p>	<p>(1) Teori perambatan ralat (2) Ralat gayut & tak-gayut (3) Rumus-rumus ralat perambatan (4) Rumus-rumus khusus Waktu : 2 x pertemuan (50 menit dan 100 menit)</p>	LCD	<p>kuliah (2) mengejakan latihan soal (3) mencatat PR</p>	<p>kelas - memandu latihan soal di ruang kelas - Memberikan soal-soal PR</p>	<p>Rumah; untuk didiskusikan; dikumpulkan pada pertemuan berikut.</p>	
4-5	<p>Mahasiswa dapat: (1) menuliskan hasil akhir dengan angka signifikan yang diinginkan dengan benar (2) membulatkan angka hasil pengamatan (3) mengetahui utug dan ruginya ketika menyajikan bentuk mutlak dan relatif</p>	<p>Penyajian hasil akhir & angka berarti (angka penting) (1) Metode penyajian mutlak(absolute) (2) Metode penyajian relatif (3) Angka ber-arti dan metode pembulatan Waktu: 4 x pertemuan (2 x 50 menit dan 2 x 100 menit)</p>	White board; LCD	<p>(1) membaca bahan sebelum kuliah (2) mengerjakan soal latihan, didiskusikan</p>	<p>- menyampaikan materi, menjelaskan, membahas pertanyaan mahasiswa, memberikan soal PR, dan soal latihan.</p>	<p>Tugas Pekerjaan Rumah, dan kuis di ruang kelas.</p>	<p>Pustaka 1; 2; 4.</p>
6	<p>Dapat: (1) menyebutkan syarat untuk membandingkan suatu metode ukur (2) menghitung nilai diskripsi (3) menggunakan metode berbobot dalam analisa data pengukuran yang multi-metode.</p>	<p>Perbandingan metode ukur dan nilai rata-rata berbobot (1) Syarat membandingkan metode ukur (2) Diskripsi hasil ukur (3) Nilai berbobot (4) Ralat berbobot (5) Contoh aplikasi penggunaan metode berbobot Waktu : 2 x pertemuan (50 menit dan 100 menit)</p>	Papan tulis white board; dan LCD	<p>- Membaca bahan sebelum kuliah -mengerjakan kuis di ruang kelas -mencatat PR</p>	<p>-Menyajiakan bahan kuliah -Membuat soal kuisoner dan langsung mengevaluasi.</p>	<p>Skor : Kuisoner :0-100 PR 10 %</p>	<p>Pustaka 1; 2; 4; dan 5.</p>

7	Mahasiswa dapat : (1) melakukan pelurusan persamaan (2) Menganalisa data dengan metode regresi (3) Menentukan ralat regresi, dan menyajikan hasil akhir regresi.	Penggunaan metode regresi linear pada analisa data (1) Linearitas persamaan (2) Rumus regresi linear (3) Ralat regresi (4) Contoh penggunaan metode regresi Waktu : 2 x pertemuan (50 menit dan 100 menit)	Papan tulis white board; dan LCD	- Membaca bahan sebelum kuliah -mengerjakan kuis di ruang kelas - Mencatat PR	-Menyajikan bahan kuliah -Membuat soal kuis dan langsung mengevaluasi. - memberikan catatan PR	Skor ; kuis 0-100 PR 10%	Pustaka 1; 2; 4; dan 5.
8	Evaluasi pemahaman mahasiswa secara menyeluruh	UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)	Naskah soal	Mahasiswa mengerjakan UTS secara individu di ruang klas.	Menyiapkan bahan UTS.	Tes summative (PAN)	Seluruh bahan kuliah s/d minggu ke-7
9	Mahasiswa dapat : (1) melukis grafik pengamatan (2) Menghitung gradient dan titik potong grafik (3) menentukan ralat grafik dengan metode garis Max-Min.	Grafik data pengamatan dan analisa (1) Mengenal sumbu-sumbu grafik (2) Metode penarikan garis grafik (3) Besaran-besaran grafik linear (4) Ralat grafik (5) Metode max/min pada penentuan ralat gradient Waktu : 2 x pertemuan (50 menit dan 100 menit)	White board; dan LCD.	(1) membaca bahan sebelum kuliah (2) mengerjakan soal latihan, didiskusikan	-menyampaikan materi, menjelaskan, membahas pertanyaan mahasiswa, memberikan soal PR, dan soal latihan.	Tugas Pekerjaan Rumah, dan kuis di ruang kelas.	Pustaka 1; 2; 4.

10	Mahasiswa dapat : (1) menggambar histogram data pengamatan; (2) menghitung nilai terbaik dan deviasi standar dari pengukuran (3) menjelaskan tingkat kepercayaan dari pengukuran.	Distribusi normal dan Fungsi Gaussian (1) Histogram dan fungsi distribusi (2) Fungsi distribusi gauss (3) Probabilitas pengukuran (4) Tabel Prosentase Probabilitas $P(\sigma)$ dan $Q(\sigma)$ Waktu : 2 x pertemuan (50 menit dan 100 menit)	Papan tulis white board; dan LCD	- Membaca bahan sebelum kuliah -mengerjakan kuis di ruang kelas	-Menyajiakan bahan kuliah -Membuat soal kuis dan langsung mengevaluasi.	Skor : Kuis : 0-100	Pustaka 1; 2; 4; dan 5.
11-12	Mahasiswa Mampu : (1) menjelaskan perlunya ada penolakan data (2) menolak data pengamatan yang menyimpang dari harapan sesuai dengan criteria yang diinginkan	Metode Penolakan Data Pengukuran (1) Pengertian Penolakan Data Pengukuran (2) Kriteria Penolakan Data (3) Metode- t (4) Metode “chauvenet” (5) Contoh Aplikasi penolakan data Waktu : 4 x pertemuan (2 x 50 menit dan 2 x 100 menit)	Papan tulis white board; dan LCD	- Membaca bahan sebelum kuliah -mengerjakan kuis di ruang kelas -mencatat PR	-Menyajiakan bahan kuliah -Membuat soal kuis dan langsung mengevaluasi.	Skor Kuis : 0-100 PR 10 %	Pustaka 1; 2; 4; dan 5.
13	Mahasiswa mampu : (1) Menjelaskan tentang fungsi kalibrasi dalam eksperimen (2) Membuat kurva kalibrasi untuk penentuan besaran fisis yang diharapkan.	1. Pengertian Metode Kalibrasi 2. Syarat kalibrasi 3. Grafik kalibrasi 4. Analisa kalibrasi 5. Contoh aplikasi “kurva kalibrasi” Waktu : 2 x pertemuan (50	Papan tulis white board; dan LCD	- Membaca bahan sebelum kuliah -mengerjakan kuis di ruang kelas -mencatat PR	-Menyajiakan bahan kuliah -Membuat soal kuis dan langsung mengevaluasi.	Skor Kuis : 0-100 PR 10 %	Pustaka 3 dan 6.

		menit dan 100 menit)					
14	Mahasiswa mampu : (1) Merumuskan persamaan kesetimbangan jembatan (2) Menentukan besaran fisis dengan metode jembatan (3) Mengenal aplikasi metode jembatan untuk menentukan besaran fisis yang bersifat resistif	1. Teori Jembatan 2. Model Pengukuran Jembatan 3. Aplikasi Pengukuran Jembatan Waktu : 2 x pertemuan (50 menit dan 100 menit)	Papan tulis white board; dan LCD	- Membaca bahan sebelum kuliah -mengerjakan kuis di ruang kelas -mencatat PR	-Menyajikan bahan kuliah -Membuat soal kuis dan langsung mengevaluasi.	Skor Kuis : 0-100 PR 10 %	Pustaka 3 dan 6.
15	Dapat : (1) mengerti arti judul pada suatu penelitian (2) membuat laporan pengamatan dengan susunan format yang urut.	Laporan Eksperimen (1) Judul/topic eksperimen (2) Tujuan eksperimen (3) Dasar teori/Hypotesis (4) Peralatan dan metode pengamatan (5) Pengolahan data dan grafik pengamatan (6) Pembahasan dan kesimpulan Waktu : 2 x pertemuan (50 menit dan 100 menit)	Papan tulis white board; dan LCD	- Membaca bahan sebelum kuliah -mengerjakan kuis di ruang kelas -Latihan membuat format laporan	- Menyajikan bahan kuliah - Membuat kuis - meberi instruksi pembuatan model laporan praktikum	Skor : Kuis : 0-100	Pustaka 1; 2; 4; dan 5.
16	Evaluasi pemahaman mahasiswa secara menyeluruh	UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)	Naskah soal ujian	Mahasiswa mengerjakan UAS secara individu di ruang kelas.	Menyiapkan bahan UAS.	Tes Summatif (PAN)	Bahan kuliah pasca UTS.