

Rencana Program dan Kegiatan Pembelajaran Semester (RPKPS)

Metode Fisika Eksperimen

A



Oleh:

Eko Sulistya, JULIASIH PARTINI

**Program Studi MAGISTER FISIKA
Departemen FISIKA
Fakultas MIPA
UNIVERSITAS GADJAH MADA
2019 GENAP**

RENCANA KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER

A. Identitas Matakuliah / *Course Detail*

1. Nama Matakuliah / *Course Name* : Metode Fisika Eksperimen
2. Kode/SKS/Sifat / *Code/Credits/Status* : MFF 5061/3/Pilihan (*Elective*)
3. Prasyarat / *Prerequisite* : -
4. Deskripsi Singkat / *Short Description* :

Matakuliah ini adalah landasan bagi mahasiswa untuk dapat mendesain dan menganalisis eksperimen, yang merupakan suatu ketrampilan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian tugas akhirnya (tesis). Matakuliah ini berhubungan dengan konsep dan teknik yang digunakan dalam desain dan analisis eksperimen, teori ketidakpastian (ralat), dan juga metode analisis statistik pada data hasil eksperimen.

Tujuan umum dari matakuliah ini adalah agar mahasiswa memiliki kemampuan sebagai eksperimentator yang handal, yaitu dapat memecahkan masalah yang berhubungan dengan: peningkatan kualitas produk hasil penelitian; menciptakan metode penelitian yang efisien dan valid; serta dapat mengembangkan keilmuannya baik dalam bidang teknologi maupun sains.

Tujuan umum tersebut mendukung terbentuknya profil lulusan yang ditargetkan oleh prodi S2 fisika, khususnya dalam kompetensi:

 - memiliki wawasan yang luas dan menguasai kemampuan dasar ilmu fisika dan ketrampilan teknis yang diperlukan untuk mengadaptasi metodologi baru yang akan dipergunakannya, dalam melakukan telaah taat kaidah dalam pengembangan ilmu fisika,
 - menguasai pendekatan teoretis, konseptual, dan paradigmatis yang paling sesuai dengan bidang keahliannya,
 - mampu menggunakan pengetahuan dan ketrampilan dalam kawasan keahliannya untuk menemukan jawaban dan/atau memecahkan permasalahan, termasuk yang memerlukan pendekatan lintas disiplin,
 - mempunyai kemampuan melakukan pendekatan multidisipliner atau interdisipliner dalam berkarya dalam bidang keahliannya, dan
 - bersikap terbuka dan tanggap terhadap perkembangan ilmu, teknologi, dan budaya, serta berbagai permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat.
5. Tujuan Pembelajaran / *Learning Objective* :
6. Dosen Pengampu Matakuliah / *Lecturers* : Eko Sulistya, JULIASIH PARTINI
7. Capaian Pembelajaran Matakuliah / *Course Learning Outcome (CPMK/CLO)* :

Kode / Code	Deskripsi / Description	PLO/SO/ELO/CPL/LG	PI
CPT2	Memiliki etika dan sikap profesionalitas yang terpuji sebagai seorang ilmuwan.	FM7	FM7-PI
CPU1	Menguasai bidang dasar ilmu fisika yang meliputi kajian Elektrodinamika, Mekanika Klasik, dan Mekanika Kuantum	FM1	FM1-PI1,FM1-PI2,FM1-PI3
CPU2	Menguasai dan mampu menerapkan salah satu bidang ilmu Fisika Lanjut.	FM2	FM2-PI1,FM2-PI2,FM2-PI3,FM2-PI4
CPU3	Menguasai kemampuan untuk mengkaji suatu permasalahan di dalam suatu bidang Fisika melalui penelitian.	FM3	FM3-PI1,FM3-PI2

PLO / PI Detail

FM1	Capaian Pembelajaran Umum	Menguasai bidang dasar ilmu fisika yang meliputi kajian Elektrodinamika, Mekanika Klasik, dan Mekanika Kuantum	FM2-PI2	Penguasaan Bidang Fisika Terapan	Menguasai dan mampu menerapkan pengetahuan dalam bidang Fisika Terapan
FM2	Capaian Pembelajaran Umum	Menguasai dan mampu menerapkan salah satu bidang ilmu Fisika Lanjut.	FM2-PI2	Penguasaan Bidang Fisika Terapan	Menguasai dan mampu menerapkan pengetahuan dalam bidang Fisika Terapan
FM3	Capaian Pembelajaran Umum	Menguasai kemampuan untuk mengkaji suatu permasalahan di dalam suatu bidang Fisika melalui penelitian	FM2-PI2	Penguasaan Bidang Fisika Terapan	Menguasai dan mampu menerapkan pengetahuan dalam bidang Fisika Terapan
FM7	Capaian Pembelajaran Tambahan	Memiliki etika dan sikap profesionalitas yang terpuji sebagai seorang ilmuwan.	FM7-PI	Etika Ilmuwan	Memiliki etika dan sikap profesionalitas yang terpuji sebagai seorang ilmuwan.

B. Topik Perkuliahan / Course Materials

Bahasan / Main Discussion	Estimasi Waktu / Estimated Times (Hour)	Kompetensi (Course Learning Outcomes)
Sumber-sumber ralat, perambatan ralat, nilai terbaik dan dispersi (sebaran)	3	k1
Probabilitas, arti dari probabilitas, permutasi dan kombinasi	3	k2
Distribusi probabilitas, distribusi binomial, distribusi Poisson, distribusi Gauss	3	k3
Penolakan Data, Goodness of fit	2.5	k4
Deviasi standar dari nilai rerata, rumus umum perambatan ralat	2.5	k5
Metode kuadrat terkecil	2.5	k6
Metode kuadrat terkecil dengan beberapa variabel yang tidak diketahui, Korelasi	2.5	k7
Strategi eksperimen; best-guess approach; one-factor-at-a-time; factorial experiment	3	k8
Beberapa Aplikasi desain eksperimen	3	k9
Contoh-contoh desain eksperimen; karakterisasi proses; optimasi proses; desain produk	3	k10
Prinsip dasar dan panduan dalam desain eksperimen	2.5	k11
Eksperimen perbandingan sederhana	2.5	k12
Hipotesis testing; konsep-konsep dasar statistika; teorema limit pusat	3	k13
Eksperimen dengan faktor tunggal	3	k14
Analisis variansi	3	k15

C. Rencana Asesmen / Assesment Plan

CO/CPMK	Tipe / Type	Deskripsi / Description	Persentase / Percentage	PLO/SO/ELO/CPL/LG	PI
----------------	--------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------	-----------

D. Referensi / References

1. Young, Hugh D., 1962, Statistical Treatment of Experimental Data, McGraw Hill Book Company Inc.
2. Montgomery, Douglas C., 2001, Design and Analysis of Experiment, John Wiley and Son.
3. James, F., 2006, Statistical Methods in Experimental Physics, World Scientific.

E. Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan (RKPM) / Weekly Teaching Plan

Pertemuan Ke / Week	Tujuan Ajar / Learning Objective	Topik / Topic	Media Ajar / Teaching Media	Metode Assesment / Assesment Method	Metode Ajar / Teaching Method	Aktivitas Mahasiswa / Student Activity	Aktivitas Dosen / Lecturer Activity	Sumber Ajar / Learning Resources
1	Mahasiswa dapat membedakan ralat sistematis dan ralat rambang. <ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat menghitung nilai terbaik dan ralat standarnya. Mahasiswa dapat menentukan ralat standar dari variabel yang bergantung kepada variabel-variabel yang lain. 	Sumber-sumber ralat, perambatan ralat, nilai terbaik dan dispersi (sebaran)	Slide powerpoint; papan tulis;	Memberikan tugas/soal	Presentasi, diskusi	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Hugh, D. Young
2	Mahasiswa dapat melakukan analisis statistik pada eksperimen dengan faktor tunggal. <ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat memberikan estimasi nilai parameter-parameter model. 	Probabilitas, arti dari probabilitas, permutasi dan kombinasi	Slide powerpoint; papan tulis;	Memberikan tugas/soal	Presentasi, diskusi	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Hugh, D. Young
3	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat menjelaskan arti dari distribusi probabilitas, menjelaskan perbedaan antara distribusi binomial, distribusi Poisson dan distribusi normal (distribusi Gauss), dan menuliskan fungsi distribusi binomial, distribusi Poisson dan distribusi Gauss. 	Distribusi probabilitas, distribusi binomial, distribusi Poisson, distribusi Gauss	Slide powerpoint; papan tulis;	Memberikan tugas/soal	Presentasi, diskusi	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Hugh, D. Young
4	Mahasiswa dapat menerapkan kriteria Chauvenet untuk penolakan data, dan menentukan tingkat baik/tidaknya fit (goodness of fit)	Penolakan Data, Goodness of fit	Slide powerpoint; papan tulis;	Memberikan tugas/soal	Presentasi, diskusi	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Hugh, D. Young
5	Mahasiswa dapat menentukan deviasi standar dari nilai rerata berdasarkan deviasi standar nilai individuil, dan menentukan ralat standar dari suatu variabel yang merupakan fungsi dari variabel-variabel lain.	Deviasi standar dari nilai rerata, rumus umum perambatan ralat,	Slide powerpoint; papan tulis;	Memberikan tugas/soal	Presentasi, diskusi	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Hugh, D. Young

Pertemuan Ke / Week	Tujuan Ajar / Learning Objective	Topik / Topic	Media Ajar / Teaching Media	Metode Assesment / Assesment Method	Metode Ajar / Teaching Method	Aktivitas Mahasiswa / Student Activity	Aktivitas Dosen / Lecturer Activity	Sumber Ajar / Learning Resources
6	Mahasiswa dapat menjabarkan nilai terbaik menggunakan teorema kuadrat terkecil, dan menentukan parameter-parameter kuadrat terkecil yang diterapkan pada garis linear beserta ralatnya.	Metode kuadrat terkecil	Slide powerpoint; papan tulis;	Memberikan tugas/soal	Presentasi, diskusi	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Hugh, D. Young
7	Mahasiswa dapat melakukan fitting persamaan pada satu set data, melakukan fitting balik pada satu set data, dan menghitung koefisien korelasi antara variabel.	Metode kuadrat terkecil dengan beberapa variabel yang tidak diketahui, korelasi	Slide powerpoint; papan tulis;	Memberikan tugas/soal	Presentasi, diskusi	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Hugh, D. Young
8	Mahasiswa dapat menjelaskan tiga macam desain strategi eksperimen	Strategi eksperimen; best-guess approach; one-factor-at-a-time; factorial experiment	Slide powerpoint; papan tulis;	Memberikan tugas/soal	Presentasi, diskusi	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Hugh, D. Young
9	Mahasiswa dapat menyebutkan contoh beberapa penerapan desain eksperimen	Beberapa Aplikasi desain eksperimen;	Slide powerpoint; papan tulis;	Memberikan tugas/soal	Presentasi, diskusi	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Montgomery
10	Mahasiswa dapat menjelaskan dan memberikan contoh-contoh desain eksperimen	Contoh-contoh desain eksperimen; karakterisasi proses; optimasi proses; desain produk	Slide powerpoint; papan tulis;	Memberikan tugas/soal	Presentasi, diskusi	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Montgomery

Pertemuan Ke / Week	Tujuan Ajar / Learning Objective	Topik / Topic	Media Ajar / Teaching Media	Metode Assesment / Assesment Method	Metode Ajar / Teaching Method	Aktivitas Mahasiswa / Student Activity	Aktivitas Dosen / Lecturer Activity	Sumber Ajar / Learning Resources
11	Mahasiswa mampu menyusun rancangan eksperimen	Prinsip dasar dan panduan dalam desain eksperimen	Slide powerpoint; papan tulis;	Memberikan tugas/soal	Presentasi, diskusi	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Montgomery
12	Mahasiswa dapat menarik kesimpulan dari perbandingan dua nilai variansi yang berbeda. Mahasiswa dapat melakukan hipotesis testing dan bisa menarik kesimpulan dari hasil testing tersebut.	Eksperimen perbandingan sederhana; Hipotesis testing;	Slide powerpoint; papan tulis;	Memberikan tugas/soal	Presentasi, diskusi	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Montgomery
13	Mahasiswa dapat menjelaskan teorema limit pusat. Mahasiswa dapat menjelaskan variabel-variabel yang digunakan dalam statistika dan bisa menghitungnya.	Konsep-konsep dasar statistika; teorema limit pusat	Slide powerpoint; papan tulis;	Memberikan tugas/soal	Presentasi, diskusi	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Montgomery
14	Mahasiswa dapat melakukan analisis statistik pada eksperimen dengan faktor tunggal. • Mahasiswa dapat memberikan estimasi nilai parameter-parameter model.	Eksperimen dengan faktor tunggal, Analisis variansi	Slide powerpoint; papan tulis;	Memberikan tugas/soal	Presentasi, diskusi	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Montgomery