



UNIVERSITAS GADJAH MADA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN FISIKA PRODI S2 FISIKA

RPKPS

(RENCANA PROGRAM DAN KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER)

METODE FISIKA EKSPERIMEN

SEMESTER 1/ 3 SKS / MFF5061

Oleh:

Eko Sulistya, M.Si., Dr.

Oktober 2017

RPKPS
RANCANGAN PROGRAM DAN KEGIATAN
PEMBELAJARAN SEMESTER

- 1. Nama Mata Kuliah : Metode Fisika Eksperimen (MFE)**
- 2. Kode/SKS : MFF5061 / 3 SKS**
- 3. Prasyarat : --**
- 4. Status Matakuliah : Pilihan**
- 5. Nama Pengusul : Dr. Eko Sulistya, M.Si**
- 6. Program Studi : S2 Fisika**

Yogyakarta, 13 Oktober 2017
Dosen Pengusul RPKPS

Menyetujui
Ketua Departemen Fisika UGM

Dr. Mitrayana, M.Si.
NIP 197303031999031004

Dr. Eko Sulistya, M.Si
NIP. 196505041994031002

RPKPS
(RANCANGAN PROGRAM KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER)

- 7. Nama Mata Kuliah : Metode Fisika Eksperimen (MFE)**
- 8. Kode/SKS : MFF5061 / 3 SKS**
- 9. Prasarat : -**
- 10. Status Matakuliah : Pilihan**

11. Deskripsi singkat matakuliah

Tujuan dari matakuliah ini adalah memberikan landasan bagi mahasiswa untuk dapat mendesain dan menganalisis eksperimen, yang merupakan suatu ketrampilan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian tugas akhirnya (tesis). Jadi 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.

Metode pembelajaran yang digunakan adalah kuliah mimbar dengan dibantu dengan media pembelajaran, baik tatap-muka maupun online. Pokok-pokok bahasan kuliah disampaikan secara tatap muka menggunakan papan tulis, projector yang menggunakan powerpoint dan pdf. Bahan-bahan kuliah (*handout*) juga diunggah pada media kuliah online ELISA. Untuk lebih meningkatkan pemahaman materi, khususnya dalam topik analisis statistik, contoh-contoh penyelesaian masalah dilakukan dengan bantuan program EXCEL. Beberapa tugas akan diberikan sebagai latihan.

Nilai akhir ditentukan dari nilai-nilai tugas, nilai UTS dan nilai UAS.

12. Tujuan pembelajaran

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 paradigmatik 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.

13. Capaian Pembelajaran (*Learning outcomes = LO*)

Setelah mengikuti matakuliah ini, mahasiswa akan memiliki kemampuan

- A. menangani ralat dalam pengukuran,,
- B. menggunakan statistik dasar untuk menganalisis data eksperimen, dan
- C. merancang eksperimen untuk memecahkan masalah dalam pengukuran suatu besaran fisika, serta mengembangkan metode pengukuran.

14. Materi Pembelajaran atau Pokok Bahasan atau Topik atau bahan kajian (bisa dipilih terminologi yang sesuai)

- A. Sumber-sumber ralat, perambatan ralat, nilai terbaik dan dispersi (sebaran)
- B. Probabilitas, arti dari probabilitas, permutasi dan kombinasi
- C. Distribusi probabilitas, distribusi binomial, distribusi Poisson, distribusi Gauss
- D. Penolakan Data, Goodness of fit
- E. Deviasi standar dari nilai rerata, rumus umum perambatan ralat,

- F. Metode kuadrat terkecil
- G. Metode kuadrat terkecil dengan beberapa variabel yang tidak diketahui, Korelasi
- H. Strategi eksperimen; best-guess approach; one-factor-at-a-time; factorial experiment
- I. Beberapa Aplikasi desain eksperimen
- J. Contoh-contoh desain eksperimen; karakterisasi proses; optimasi proses; desain produk
- K. Prinsip dasar dan panduan dalam desain eksperimen
- L. Eksperimen perbandingan sederhana
- M. Hipotesis testing; konsep-konsep dasar statistika; teorema limit pusat
- N. Eksperimen dengan faktor tunggal
- O. Analisis variansi

15. Evaluasi yang direncanakan

Evaluasi terhadap hasil pembelajaran mahasiswa (sumatif), yaitu menentukan nilai akhir ditentukan dengan metode Penilaian Acuan Patokan (PAP). Jika nilai akhir maksimum dinyatakan dengan 100, maka nilai akhir mahasiswa ditentukan berdasarkan patokan berikut:

Nilai yang diperoleh	Nilai huruf
$88 \leq x$	A
$82,5 \leq x < 88$	A-
$77 \leq x < 82,5$	A/B
$71,5 \leq x < 77$	B+
$66 \leq x < 71,5$	B
$60,5 \leq x < 66$	B-
$55 \leq x < 60,5$	B/C
$49,5 \leq x < 55$	C+
$44 \leq x < 49,5$	C
$38,5 \leq x < 44$	C-
$33 \leq x < 38,5$	C/D
$27,5 \leq x < 33$	D+
$22 \leq x < 27,5$	D
$x < 22$	E

Evaluasi proses pembelajaran (formatif) dilakukan pada akhir semester dengan indikator nilai yang diperoleh mahasiswa. Perbaikan proses belajar mengajar, termasuk di dalamnya adalah perbaikan RPKPS, akan dilakukan jika nilai akhir yang diperoleh mahasiswa masih kurang dari yang diharapkan.

16. Bahan, sumber informasi, dan referensi

No.	Judul>Nama	Pengarang/Penerbit	Status	Keterangan
1	Statistical Treatment of Experimental Data	Hugh D. Young/ McGraw Hill Book Company Inc.	Tersedia ebook	Edisi tahun 1962
2	Design and Analysis of Experiment	Douglas C. Montgomery/ John Wiley and Son.	Tersedia ebook	Edisi tahun 2001
3	Statistical Methods in Experimental Physics	Frederick James/ World Scientific	Tersedia ebook	Edisi tahun 2006
4	Handout kuliah (ppt dan pdf)	Pengampu	Tersedia di Elisa	
5	Buku Ajar	Pengampu	Sedang dalam penyusunan	
6	File-file Excel contoh penyelesaian masalah	Pengampu	Tersedia di Elisa	
7	Tabel-tabel pendukung	Berbagai sumber	Tersedia di Elisa	

17. Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan (RKPM)

Mg. ke-	Capaian Pembelajaran (<i>Learning Outcome/LO</i>)	Pokok bahasan	Media ajar	Metode Pembelajaran		Penilaian (evaluasi substantif)			Pustaka
				Yang dilakukan mahasiswa	Yang dilakukan dosen	Metode Penilaian	Kriteria Penilaian	Bobot Penilaian	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat membedakan ralat sistematis dan ralat rambang 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; tayangan pdf file acuan; elisa	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Memberikan tugas/soal	Mampu mengerjakan tugas-tugas yang diberikan	5% dari nilai total seluruh tugas	Hugh, D. Young
2	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat menjelaskan arti dari probabilitas Mahasiswa dapat menjelaskan perbedaan antara permutasi dan kombinasi Mahasiswa dapat menghitung banyaknya permutasi dan kombinasi dari sejumlah data 	Probabilitas, arti dari probabilitas, permutasi dan kombinasi	Slide powerpoint; papan tulis; tayangan pdf file acuan; elisa	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Memberikan tugas/soal	Mampu mengerjakan tugas-tugas yang diberikan	5% dari nilai total seluruh tugas	Hugh, D. Young

Mg. ke-	Capaian Pembelajaran (<i>Learning Outcome/LO</i>)	Pokok bahasan	Media ajar	Metode Pembelajaran		Penilaian (evaluasi substantif)			Pustaka
				Yang dilakukan mahasiswa	Yang dilakukan dosen	Metode Penilaian	Kriteria Penilaian	Bobot Penilaian	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
3	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat menjelaskan arti dari distribusi probabilitas Mahasiswa dapat menjelaskan perbedaan antara distribusi binomial, distribusi Poisson dan distribusi normal (distribusi Gauss) Mahasiswa dapat menuliskan fungsi distribusi binomial, distribusi Poisson dan distribusi Gauss 	Distribusi probabilitas, distribusi binomial, distribusi Poisson, distribusi Gauss	Slide powerpoint; papan tulis; tayangan pdf file acuan; elisa	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Memberikan tugas/soal	Mampu mengerjakan tugas-tugas yang diberikan	5% dari nilai total seluruh tugas	Hugh, D. Young
4	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat menerapkan kriteria Chauvenet untuk penolakan data Mahasiswa dapat menentukan tingkat baik/tidaknya fit (<i>goodness of fit</i>) 	Penolakan Data, Goodness of fit	Slide powerpoint; papan tulis; tayangan pdf file acuan; elisa	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Memberikan tugas/soal	Mampu mengerjakan tugas-tugas yang diberikan	5% dari nilai total seluruh tugas	Hugh, D. Young

Mg. ke-	Capaian Pembelajaran (<i>Learning Outcome/LO</i>)	Pokok bahasan	Media ajar	Metode Pembelajaran		Penilaian (evaluasi substantif)			Pustaka
				Yang dilakukan mahasiswa	Yang dilakukan dosen	Metode Penilaian	Kriteria Penilaian	Bobot Penilaian	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
5	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat menentukan deviasi standar dari nilai rerata berdasarkan deviasi standar nilai individu Mahasiswa dapat 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; tayangan pdf file acuan; elisa	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Memberikan tugas/soal	Mampu mengerjakan tugas-tugas yang diberikan	5% dari nilai total seluruh tugas	Hugh, D. Young
6	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat menjabarkan nilai terbaik menggunakan teorema kuadrat terkecil Mahasiswa dapat menentukan parameter-parameter kuadrat terkecil yang diterapkan pada garis linear beserta ralatnya 	Metode kuadrat terkecil	Slide powerpoint; papan tulis; tayangan pdf file acuan; elisa	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Memberikan tugas/soal	Mampu mengerjakan tugas-tugas yang diberikan	5% dari nilai total seluruh tugas	Hugh, D. Young

Mg. ke-	Capaian Pembelajaran (<i>Learning Outcome/LO</i>)	Pokok bahasan	Media ajar	Metode Pembelajaran		Penilaian (evaluasi substantif)			Pustaka
				Yang dilakukan mahasiswa	Yang dilakukan dosen	Metode Penilaian	Kriteria Penilaian	Bobot Penilaian	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
7	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat melakukan fitting persamaan pada satu set data Mahasiswa dapat melakukan fitting balik pada satu set data Mahasiswa dapat menghitung koefisien korelasi antara variabel 	Metode kuadrat terkecil dengan beberapa variabel yang tidak diketahui, korelasi	Slide powerpoint; papan tulis; tayangan pdf file acuan; elisa	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Memberikan tugas/soal	Mampu mengerjakan tugas-tugas yang diberikan	5% dari nilai total seluruh tugas	Hugh, D. Young
8	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat menjelaskan tiga macam desain strategi eksperimen 	Strategi eksperimen; best-guess approach; one-factor-at-a-time; factorial experiment	Slide powerpoint; papan tulis; tayangan pdf file acuan; elisa	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Memberikan tugas/soal	Mampu mengerjakan tugas-tugas yang diberikan	5% dari nilai total seluruh tugas	Hugh, D. Young

Mg. ke-	Capaian Pembelajaran (<i>Learning Outcome/LO</i>)	Pokok bahasan	Media ajar	Metode Pembelajaran		Penilaian (evaluasi substantif)			Pustaka
				Yang dilakukan mahasiswa	Yang dilakukan dosen	Metode Penilaian	Kriteria Penilaian	Bobot Penilaian	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
9	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat menyebutkan contoh beberapa penerapan desain eksperimen 	Beberapa Aplikasi desain eksperimen;	Slide powerpoint; papan tulis; tayangan pdf file acuan; elisa	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Memberikan tugas/soal	Mampu mengerjakan tugas-tugas yang diberikan	5% dari nilai total seluruh tugas	Montgomery
10	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa dapat menjelaskan dan memberikan contoh-contoh desain eksperimen 	Contoh-contoh desain eksperimen; karakterisasi proses; optimasi proses; desain produk	Slide powerpoint; papan tulis; tayangan pdf file acuan; elisa	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Memberikan tugas/soal	Mampu mengerjakan tugas-tugas yang diberikan	5% dari nilai total seluruh tugas	Montgomery

Mg. ke-	Capaian Pembelajaran (<i>Learning Outcome/LO</i>)	Pokok bahasan	Media ajar	Metode Pembelajaran		Penilaian (evaluasi substantif)			Pustaka
				Yang dilakukan mahasiswa	Yang dilakukan dosen	Metode Penilaian	Kriteria Penilaian	Bobot Penilaian	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
11	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu menyusun rancangan eksperimen 	Prinsip dasar dan panduan dalam desain eksperimen	Slide powerpoint; papan tulis; tayangan pdf file acuan; elisa	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Memberikan tugas/soal	Mampu mengerjakan tugas-tugas yang diberikan	5% dari nilai total seluruh tugas	Montgomery
12	<ul style="list-style-type: none"> 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; tayangan pdf file acuan; elisa	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Memberikan tugas/soal	Mampu mengerjakan tugas-tugas yang diberikan	5% dari nilai total seluruh tugas	Montgomery

Mg. ke-	Capaian Pembelajaran (<i>Learning Outcome/LO</i>)	Pokok bahasan	Media ajar	Metode Pembelajaran		Penilaian (evaluasi substantif)			Pustaka
				Yang dilakukan mahasiswa	Yang dilakukan dosen	Metode Penilaian	Kriteria Penilaian	Bobot Penilaian	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
13	<ul style="list-style-type: none"> 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; tayangan pdf file acuan; elisa	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Memberikan tugas/soal	Mampu mengerjakan tugas-tugas yang diberikan	5% dari nilai total seluruh tugas	Montgomery
14	<ul style="list-style-type: none"> 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; tayangan pdf file acuan; elisa	Mendengarkan, mencatat, bertanya/ diskusi, unduh handout dari Elisa	Menyiapkan powerpoint, mengunggah handout ke Elisa, menjelaskan pokok bahasan, memberi kesempatan bertanya, memberikan tugas	Memberikan tugas/soal	Mampu mengerjakan tugas-tugas yang diberikan	5% dari nilai total seluruh tugas	Montgomery