



BUKU RANCANGAN PENGAJARAN (BRP)

MATA KULIAH

INSTRUMENTASI FISIKA 2

oleh

Dr. Cuk Imawan

**Program Studi Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Indonesia
Depok
Mei 2016**

PENGANTAR

Buku Rancangan Pembelajaran atau disingkat BRP berisi rencana pembelajaran selama satu semester. BRP disusun untuk digunakan sebagai acuan pembelajaran mata kuliah Instrumentasi Fisika 1 di Departemen Fisika FMIPA UI.

Mata kuliah Instrumentasi Fisika 2 dijadualkan untuk diikuti oleh mahasiswa fisika semester 6, dengan persyaratan bahwa mahasiswa telah mengambil mata kuliah Instrumentasi Fisika 1. Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan mempelajari metode dan teknik instrumentasi yang banyak digunakan dalam Fisika.. Di akhir perkuliahan, mahasiswa akan mempresentasikan tugas yang diberikan dosen sesuai dengan topik perkuliahan.

Dengan telah disusunnya BRP ini, diharapkan dapat menjadi acuan proses pembelajaran bagi dosen dan pembelajaran bagi mahasiswa peserta kuliah pada khususnya dan bagi masyarakat yang ingin mempelajarinya.

Depok, Mei 2016

Dr. Cuk Imawan

I. Informasi Umum

1. Nama Program Studi / Jenjang Studi : Fisika / S1
2. Nama Mata Kuliah : Instrumentasi Fisika 2
3. Kode Mata Kuliah : SCFI603714
4. Semester Ke- : 5
5. Jumlah SKS : 2 SKS
6. Metode Pembelajaran : *Collaborative Learning* (Di kelas/berkelompok, Mandiri dan Online)
7. Mata Kuliah yang Menjadi Prasyarat : Instrumentasi Fisika 2
8. Menjadi Prasyarat untuk Mata Kuliah : Mata kuliah Peminatan
9. Integrasi Antara Mata Kuliah : -
10. Dosen Pengampu : Dr. Cuk Imawan
11. Deskripsi Mata Kuliah : Untuk menggambarkan metode dan teknik instrumentasi yang banyak digunakan dalam Fisika.

II. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) dan Kemampuan pada Akhir Tahap Pembelajaran (Sub-CPMK)

A. CPMK

Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar terkait instrumentasi berdasarkan ilmu fisika dan matematika (C3) (ELO 3, 5, 6, 7)

B. Sub-CPMK

1	Menerapkan Metode Pembelajaran (C2)	1
2	Menjelaskan Pengukuran Sederhana (C2)	1
3	Menjelaskan Penguat Operasional dan Aplikasinya (C2)	1
4	Menjelaskan Elektronika Digital and Komputer (C2)	1
5	Menjelaskan tentang Sinyal dan Noise (C2)	1
6	Menjelaskan Pengenalan Metode Spektrometri (C2)	1
7	Menjelaskan Komponen Instrumentasi Optik (C2)	2
8	Menjelaskan Pengenalan Spektrometri Atom Optik (C2)	2
9	Menjelaskan Serapan Atom dan Spektrometri Fluoresensi Atom (C2)	1
10	Menjelaskan Spektrometri Emisi Atomik (C2)	1
11	Menjelaskan Spektrometri Massa Atomik (C2)	1
12	Menjelaskan Spektrometri X-ray Atom (C2)	1

III. Rencana Pembelajaran

Minggu Ke	Sub-CPMK	Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Waktu yang Dibutuhkan	Pengalaman Belajar (*O-L-U)	Bobot Penerapan Sub-CPMK Pada MK (%)	Indikator Pencapaian Sub-CPMK	Referensi
1	1	Pengantar	<i>Collaborative Learning</i>	100 menit	O: Pengantar (70%) L: Kuis (0%) U: Umpan balik (30%)	4	Menjelaskan Metode Pembelajaran	
2	2	Pengukuran Sederhanan: Komponen Elektronik dan Rangkaian	<i>Collaborative Learning</i>	100 menit	O: Pengantar (20%) L: Diskusi (50%) U: Umpan balik (30%)	7	Menjelaskan konsep dasar: a) Rangkaian DC b) Rangkaian AC c) Semikonduktor dan Perangkat semikonduktor d) Power suplai dan regulator e) Perangkat Pembacaan	Sec. 1 Hal. 26
3	3	Penguat Operasional dalam Instrumentasi Kimia	<i>Collaborative Learning</i>	100 menit	O: Pengantar (20%) L: Diskusi (50%) U: Umpan balik (30%)	7	Menjelaskan konsep dasar: a) Sifat-sifat Op-Amp b) Rangkaian Op-Amp c) Penguatan dan pengukuran sinyal transduser d) Aplikasi Op-Amp untuk kontrol tegangan dan arus e) Aplikasi Op-Amp untuk Operasi Matematika	Sec. 1 Hal. 59
4	4	Elektronika Digital and Komputer	<i>Collaborative Learning</i>	100 menit	O: Pengantar (20%) L: Diskusi (50%) U: Umpan balik (30%)	7	Menjelaskan konsep dasar: a) Sinyal Analog dan Digital b) <i>Counting</i> dan Aritmatika daengan Bilangan Biner	Sec. 1 Hal. 80

							c) Rangkaian Digital Dasar d) Komputer dan Instrumen terkomputerisasi e) Komponen Komputer f) Software Komputer g) Aplikasi Komputer h) Jaringan Komputer	
5	5	Sinyal dan <i>Noise</i>	<i>Collaborative Learning</i>	100 menit	O: Pengantar (20%) L: Diskusi (50%) U: Umpan balik (30%)	7	Menjelaskan konsep dasar: a) Signal to noise Ratio (SNR) b) Sumber noise dalam Analisis Instrumentaasi c) Peningkatan Signal-to-Noise	Sec. 1 Hal. 110
6	6	Pengenalan Metode Spktrometri	<i>Collaborative Learning</i>	100 menit	O: Pengantar (20%) L: Diskusi (50%) U: Umpan balik (30%)	7	Menjelaskan konsep dasar: a) sifat umum radiasi elektromagnetik b) sifat gelombang radiasi elektromagnetik c) sifat mekanika kuantum dari radiasi d) Aspek kuantitatif dari pengukuran spektrokimia	Sec. 2 Hal. 132
7	7	Komponen Instrumentasi Optik	<i>Collaborative Learning</i>	100 menit	O: Pengantar (20%) L: Diskusi (50%) U: Umpan balik (30%)	8	Menjelaskan konsep dasar: a) Desain umum instrumen optik b) Sumber Radiasi c) Pemilih panjang gelombang d) <i>Sample Containers</i> e) Transduser radiasi	Sec. 2 Hal. 164

8	7	Komponen Instrumentasi Optik	<i>Collaborative Learning</i>	100 menit	O: Pengantar (20%) L: Diskusi (50%) U: Umpan balik (30%)	8	Menjelaskan konsep dasar: a) Pemrosesan Sinyal dan Pembacaan b) Fiber Optik c) Tipe-tipe Instrument Optik d) Prinsip Transformasi Fourier pada Pengukuran Optik	Sec. 2 Hal. 164
9	Ujian Tengah Semester							
10	8	Pengenalan Spktrometri Atom Optik	<i>Collaborative Learning</i>	100 menit	O: Pengantar (20%) L: Diskusi (50%) U: Umpan balik (30%)	7	Menjelaskan konsep dasar: a) Spektra atom optik b) Metode Atomisasi	Sec. 2 Hal. 215
11	8	Pengenalan Spktrometri Atom Optik	<i>Collaborative Learning</i>	100 menit	O: Pengantar (20%) L: Diskusi (50%) U: Umpan balik (30%)	7	Menjelaskan konsep dasar: a) Pengenalan Metode Sampel	Sec. 2 Hal. 215
12	9	Serapan Atom dan Spektrometri Fluoresensi Atom	<i>Collaborative Learning</i>	100 menit	O: Pengantar (20%) L: Diskusi (50%) U: Umpan balik (30%)	7	Menjelaskan konsep dasar: a) Teknik atomisasi sampel b) Instrumentasi Serapan Atomik c) Interferensi pada spektroskopi Serapan Atomik d) Teknik Analitik Serapan Atomik e) spektroskopi fluoresensi atom	Sec. 2 Hal. 230
13	10	Spectrometri Emisi Atomik	<i>Collaborative Learning</i>	100 menit	O: Pengantar (20%) L: Diskusi (50%) U: Umpan balik (30%)	8	Menjelaskan konsep dasar: a) Spektroskopi emisi berdasarkan sumber plasma b) spektroskopi emisi berdasarkan sumber <i>Arc</i> dan <i>Spark</i>	Sec. 2 Hal. 254

							c) Sumber lain untuk spektroskopi emisi optik	
14	11	Spektrometri Massa Atomik	<i>Collaborative Learning</i>	100 menit	O: Pengantar (20%) L: Diskusi (50%) U: Umpan balik (30%)	8	Menjelaskan konsep dasar: a) Beberapa fitur umum spektrometri massa atom b) Spektrometer massa c) <i>Inductively coupled</i> Spektrometri Massa plasma d) Sumber <i>Spark</i> Spektrometri Massa e) <i>Glow discharge</i> Spektrometri Massa f) Massa lain Metode Spektrometri	Sec. 2 Hal. 281
15	12	Spektrometri X-ray Atom	<i>Collaborative Learning</i>	100 menit	O: Pengantar (20%) L: Diskusi (50%) U: Umpan balik (30%)	8	Menjelaskan konsep dasar: a) Prinsip Dasar b) Komponen Instrumen c) Metode Fluorosensi Sinar-X d) Metode Serapan Sinar-X e) Microprobe elektron	Sec. 2 Hal. 303
16	Ujian Akhir Semester							

*) O : Orientasi
L : Latihan
U : Umpan Balik

Referensi:

1. Skoog, Douglas A, *Principles of Instrumental Analysis*, 6th Ed, Thompson Higher Education – Canada, 2007

IV. Rancangan Tugas dan Latihan

Minggu Ke	Nama Tugas	Sub-CPMK	Penugasan	Ruang Lingkup	Cara Pengerjaan	Batas Waktu	Luaran Tugas yang Dihasilkan
1	Tugas Mandiri & Tugas kelompok	1	Soal	Metode Pembelajaran	Berkelompok, Mandiri dan Online	100 menit	-
2	Tugas Mandiri & Tugas kelompok	2	Soal	a) Rangkaian DC b) Rangkaian AC c) Semikonduktor dan Perangkat semikonduktor d) Power suplai dan regulator e) Perangkat Pembacaan	Berkelompok, Mandiri dan Online	100 menit	Power point mahasiswa, hasil presentasi, lembar tugas mandiri
3	Tugas Mandiri & Tugas kelompok	3	Soal	a) Sifat-sifat Op-Amp b) Rangkaian Op-Amp c) Penguatan dan pengukuran sinyal transduser d) Aplikasi Op-Amp untuk kontrol tegangan dan arus e) Aplikasi Op-Amp untuk Operasi Matematika	Berkelompok, Mandiri dan Online	100 menit	Power point mahasiswa, hasil presentasi, lembar tugas mandiri
4	Tugas Mandiri & Tugas kelompok	4	Soal	a) Sinyal Analog dan Digital b) <i>Counting</i> dan Aritmatika daengan Bilangan Biner c) Rangkaian Digital Dasar d) Komputer dan Instrumen terkomputerisasi e) Komponen Komputer f) Software Komputer g) Aplikasi Komputer h) Jaringan Komputer	Berkelompok, Mandiri dan Online	100 menit	Power point mahasiswa, hasil presentasi, lembar tugas mandiri
5	Tugas Mandiri & Tugas kelompok	5	Soal	a) Signal to noise Ratio (SNR) b) Sumber noise dalam Analisis Instrumentaasi c) Peningkatan Signal-to-Noise	Berkelompok, Mandiri dan Online	100 menit	Power point mahasiswa, hasil presentasi, lembar tugas mandiri
6	Tugas Mandiri & Tugas kelompok	6	Soal	a) sifat umum radiasi elektromagnetik b) sifat gelombang radiasi elektromagnetik c) sifat mekanika kuantum dari radiasi	Berkelompok, Mandiri dan Online	100 menit	Power point mahasiswa, hasil presentasi, lembar tugas mandiri

				d) Aspek kuantitatif dari pengukuran spektrokimia			
7	Tugas Mandiri & Tugas kelompok	7	Soal	a) Desain umum instrumen optik b) Sumber Radiasi c) Pemilih panjang gelombang d) <i>Sample Containers</i> e) Transduser radiasi	Berkelompok, Mandiri dan Online	100 menit	Power point mahasiswa, hasil presentasi, lembar tugas mandiri
8	Tugas Mandiri & Tugas kelompok	7	Soal	a) Pemrosesan Sinyal dan Pembacaan b) Fiber Optik c) Tipe-tipe Instrument Optik d) Prinsip Transformasi Fourier pada Pengukuran Optik	Berkelompok, Mandiri dan Online	100 menit	Power point mahasiswa, hasil presentasi, lembar tugas mandiri
10	Tugas Mandiri & Tugas kelompok	8	Soal	a) Spektra atom optik b) Metode Atomisasi	Berkelompok, Mandiri dan Online	100 menit	Power point mahasiswa, hasil presentasi, lembar tugas mandiri
11	Tugas Mandiri & Tugas kelompok	8	Soal	a) Pengenalan Metode Sampel	Berkelompok, Mandiri dan Online	100 menit	Power point mahasiswa, hasil presentasi, lembar tugas mandiri
12	Tugas Mandiri & Tugas kelompok	9	Soal	a) Teknik atomisasi sampel b) Instrumentasi Serapan Atomik c) Interferensi pada spektroskopi Serapan Atomik d) Teknik Analitik Serapan Atomik e) spektroskopi fluoresensi atom	Berkelompok, Mandiri dan Online	100 menit	Power point mahasiswa, hasil presentasi, lembar tugas mandiri
13	Tugas Mandiri & Tugas kelompok	10	Soal	a) Spektroskopi emisi berdasarkan sumber plasma b) spektroskopi emisi berdasarkan sumber <i>Arc</i> dan <i>Spark</i> c) Sumber lain untuk spektroskopi emisi optik	Berkelompok, Mandiri dan Online	100 menit	Power point mahasiswa, hasil presentasi, lembar tugas mandiri
14	Tugas Mandiri & Tugas kelompok	11	Soal	a) Beberapa fitur umum spektrometri massa atom b) Spektrometer massa c) <i>Inductively coupled</i> Spktrometri Massa plasma d) Sumber <i>Spark</i> Spektrometri Massa e) <i>Glow discharge</i> Spektrometri Massa f) Massa lain Metode Spektrometri	Berkelompok, Mandiri dan Online	100 menit	Power point mahasiswa, hasil presentasi, lembar tugas mandiri

15	Tugas Mandiri & Tugas kelompok	12	Soal	a) Prinsip Dasar b) Komponen Instrumen c) Metode Fluorosensi Sinar-X d) Metode Serapan Sinar-X e) Microprobe elektron	Berkelompok, Mandiri dan Online	100 menit	Power point mahasiswa, hasil presentasi, lembar tugas mandiri
----	-----------------------------------	----	------	---	------------------------------------	-----------	---

V. Kriteria Penilaian (Evaluasi Hasil Pembelajaran)

Bentuk Evaluasi	Sub CPMK	Instrumen/ Jenis Asesmen	Frekuensi	Bobot Evaluasi (%)
Keaktifan Online	2 - 12	Aktifitas di Scele	2 x 3	10
Makalah/ Presentasi Akhir: 1. Diskusi kelompok HG 2. Diskusi kelompok FG 3. Diskusi kelompok HG (verifikasi)	2 – 7 dan 8 – 12	Lembar Penilaian	2 x 3	10
Presentasi Topik (HG)	2 – 7 atau 8 – 12	PowerPoint	1	20
Tugas Individu	2 - 12	LTM	3	10
Tugas Kelompok	2 - 12	PowerPoint	3	10
Ujian 1	2 - 7	Soal Ujian Essay	1	20
Ujian 2	8 - 12	Soal Ujian Essay	1	20
Total				100

VI. Rubrik

A. Kriteria Nilai Presentasi

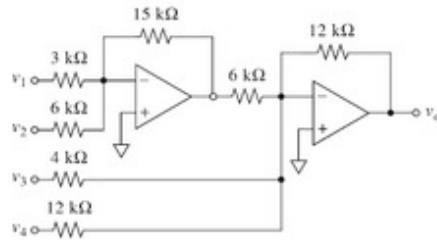
Nilai	Penyampaian Presentasi
85-90	Kelompok mampu menyampaikan penjelasan secara logis, lancar, dan tepat waktu serta mampu menjawab pertanyaan-pertanyaan dari rekan mahasiswa maupun pengajar
75-84	Kelompok mampu menyampaikan penjelasan secara logis dan lancar dan dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan dari rekan mahasiswa maupun pengajar, tetapi kurang dapat mengatur waktu dengan baik
65-74	Kelompok mampu menyampaikan penjelasan secara lancar tetapi kurang dapat menyampaikan logika penalarannya
55-64	Kelompok kurang mampu menyampaikan penjelasan secara lancar dan tepat waktu dan kurang dapat menyampaikan logika penalarannya
<55	

B. Kriteria Nilai Esai

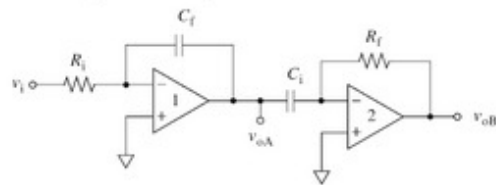
Nilai	Kualitas Jawaban
100	Jawaban sangat tepat, semua pengertian dan komponen utama lengkap
76-99	Jawaban cukup tepat, pengertian dan komponen utama hampir lengkap
51-75	Jawaban kurang tepat, pengertian dan komponen utama kurang lengkap
26-50	Jawaban sangat kurang tepat, pengertian dan komponen utama sangat kurang lengkap
<25	Jawaban salah

Lampiran 1 . Contoh Soal Ujian

- 3-17** Show the algebraic relationship between the output voltage and input voltage for the following circuit:



- 3-18** For the following circuit, sketch the outputs at v_{oA} and v_{oB} if the input is initially zero but is switched to a constant positive voltage at time zero.



- 3-19** Derive an expression for the output voltage of the following circuit:

