BUKU RANCANGAN PENGAJARAN (BRP)

MATA KULIAH

FISIKA ZAT PADAT 2

oleh

Efta Yudiarsah, Ph.D.

Program Studi S1 Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Indonesia
Depok

November 2016

PENGANTAR

Pada perkuliahan mata kuliah fisika zat padat II ini, mahasiswa mempelajari beragam topik di fisika zat padat yang dikaitkan dengan konsep-konsep dasar ilmu fisika. Topik-topik tersebut mencakup sifat-sifat transpor dalam zat padat, superkonduktivitas, dielektrik dan ferroelektrik, diamagnetisme dan paramagnetisme, ferromagnetisme dan antiferromagnetisme, resonansi magnetic, zat-zat padat nonkristalin, cacat-cacat titik, fisika tentang permukaan dan antarmuka, dislokasi, alloy. Topik-topik ini secara tradisional diajarkan di kelas menggunakan metode kuliah mimbar (*teacher centered learning*). Dalam pelaksanaan metode pembelajaran ini, mahasiswa pasif mendengarkan penjelasan dosen tentang konsep-konsep dasar dan beberapa contoh aplikasi sambil mencatat hal yang dianggap perlu. Mahasiswa melatih penguasaan materi dengan mengerjakan tugas terstruktur berupa pekerjaan rumah dan makalah.

Agar mahasiswa aktif membangun pengetahuannya dan juga melatih beragam kemampuan selain penguasaan materi ajar, matakuliah ini akan dipelajari mahasiswa menggunakan metode pemelajaran aktif (*student centered learning*), yaitu *collaborative learning*. Walaupun demikian, untuk konsep-konsep penting, metode kuliah interaktif masih tetap dilakukan. Dengan menggunakan metode-metode ini, mahasiswa diberi kesempatan untuk melatih *softsskills* seperti kemampuan bekerja sama dan komunikasi.

Buku Rancangan Pembelajaran ini disusun sebagai kelengkapan pengajaran di Program Magister Ilmu Fisika, Departemen Fisika FMIPA di Universitas Indonesia. Buku ini merupakan pedoman kegiatan selama proses pemelajaran. Dengan demikian proses pemelajaran yang dilakukan oleh mahasiswa dapat diarahkan dan pada akhirnya tujuan pemelajaran dapat tercapai.

Saya mengucapkan banyak terima kasih kepada pimpinan Departemen fisika dan jajarannya, sehingga buku ini dapat diselesaikan

Depok, 24 November 2016

Efta Yudiarsah, Ph.D.

I. Informasi Umum

1.	Nama Program Studi / Jenjang Studi	:	Fisika / S1
2.	Nama Mata Kuliah	:	Fisika Zat Padat 2
3.	Kode Mata Kuliah	:	SCFI603612
4.	Semester Ke-	:	6
5.	Jumlah SKS	:	4 SKS
6.	Metode Pembelajaran	:	Kuliah interaktif dan *Collaborative Learning*
7.	Mata Kuliah yang Menjadi Prasyarat	:	Mekanika Kuantum 1, Fisika Statistik, Pendahuluan Fisika Zat Padat
8.	Menjadi Prasyarat untuk Mata Kuliah	:	Skripsi
9.	Integrasi Antara Mata Kuliah	:	Pendahuluan Fisika Zat dan Fisika Zat Padat 1
10.	Dosen Pengampu	:	Efta Yudiarsah, Ph.D.
11.	Deskripsi Mata Kuliah	:	Mata kuliah Fisika Zat Padat II ini mencakup delapan topik besar yaitu sifat-sifat transpor dalam zat padat, superkonduktivitas, dielektrik dan ferroelektrik, diamagnetisme dan paramagnetisme, ferromagnetisme dan antiferromagnetisme, resonansi magnetic, zat-zat padat nonkristalin, cacat-cacat titik, fisika tentang permukaan dan antarmuka, dislokasi, alloy. Mahasiswa mempelajari mata kuliah ini dengan gabungan dua metode pemelajaran aktif yaitu kuliah interaktif dan *collaborative learning*. Mahasiswa mempunyai kesempatan untuk berlatih menyatukan pemahaman konsep dasar fisika, dan kemampuan analitik dalam memelajari topic-topik tadi. Mahasiswa juga berlatih menjelaskan dan menganalisis fenomena-fenomena di sistem zat padat dengan menggunakan konsep dasar fisika serta aplikasinya pada teknologi. Selain itu, mahasiswa dapat mengembangkan kemampuan mensintesa dan mengevaluasi baik secara kualitatif maupun kuantitatif fenomena di sistem bahan padat dengan menggunakan konsep-konsep dasar fisika. Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, bila dihadapkan pada masalah fisika modern di sistem bahan padat yang telah diketahui, mahasiswa tahun

ketiga semester lima mampu memformulasikan penyelesaian masalah fisika modern sederhana yang berhubungan dengan zat padat dan terdefinisi dengan baik. [Kurikulum Berbasis Kompetensi Dept. Fisika FMIPA UI 2011].

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

A. CPMK

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, bila dihadapkan pada di bidang fisika zat padat yang telah diketahui, mahasiswa tahun ketiga diharapkan mampu menjelaskan fenomena-fenomena terkini dalam zat padat dan mekanisme yang melatarbelakanginya. (ELO 3,5,6 dan 7)

B. Sub-CPMK

1. Mengkarakterisasi sifat superkondutivitas zat padat (C4)
2. Menganalisis bahan dielektrik dan ferroelektrik (C4)
3. Mengilustrasikan sifat kemagnetan zat padat (C4)
4. Menggambarkan sifat-sifat fisis zat padat selain kristal (C3)

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	Superkonduktifitas	*Collaborative Learning*	200 menit	O : Kuliah Interaktif (20%) L : *Collaborative Learning* (70%) U : Quiz (10%)	6	Mengkarakterisasi sifat superkondutivitas zat padat	[1] bab 12
2	1	Superkonduktifitas	*Collaborative Learning*	200 menit	O : Kuliah Interaktif (20%) L : *Collaborative Learning* (70%) U : Quiz (10%)	6	Mengkarakterisasi sifat superkondutivitas zat padat	[1] bab 12
3	2	Dielektrik dan ferroelektrik	*Collaborative Learning*	200 menit	O : Kuliah Interaktif (20%) L : *Collaborative Learning* (70%) U : Quiz (10%)	6	Menganalisis bahan dielektrik	[1] bab 13
4	2	Dielektrik dan ferroelektrik	*Collaborative Learning*	200 menit	O : Kuliah Interaktif (20%) L : *Collaborative Learning* (70%) U : Quiz (10%)	6	Menganalisis bahan ferroelektrik	[1] bab 13
5	3	Magnetisme	*Collaborative Learning*	200 menit	O : Kuliah Interaktif (20%) L : *Collaborative Learning* (70%) U : Quiz (10%)	6	Mengilustrasikan sifat kemagnetan zat padat	[1] bab 14, 15, dan 16
6	3	Magnetisme	*Collaborative Learning*	200 menit	O : Kuliah Interaktif (20%) L : *Collaborative Learning* (70%) U : Quiz (10%)	6	Mengilustrasikan sifat kemagnetan diamagnetik dan paramagnetic	[1] bab 14,15 dan 16
7	**Ujian Tengah Semester**							
8	3	Magnetisme	*Collaborative Learning*	200 menit	O : Kuliah Interaktif (20%) L : *Collaborative*	8	Mengilustrasikan sifat kemagnetan ferromagnetic dan	[1] bab 14,15 dan 16

					Learning (70%) U : Quiz (10%)		antiferromagentik	
9	3	Magnetisme	*Collaborative Learning*	200 menit	O : Kuliah Interaktif (20%) L : *Collaborative Learning* (70%) U : Quiz (10%)	8	Mengilustrasikan resonansi magntik	[1] bab 14,15 dan 16
10	4	Zat padat non kristal	*Collaborative Learning*	200 menit	O : Kuliah Interaktif (20%) L : *Collaborative Learning* (70%) U : Quiz (10%)	8	Menggambarkan sifat-sifat fisis zat padat selain kristal	[1] bab 17
11	4	Zat padat non kristal	*Collaborative Learning*	200 menit	O : Kuliah Interaktif (20%) L : *Collaborative Learning* (70%) U : Quiz (10%)	8	Menjelaskan defek titik pada non kristal	[1] bab 17
12	4	Zat padat non kristal	*Collaborative Learning*	200 menit	O : Kuliah Interaktif (20%) L : *Collaborative Learning* (70%) U : Quiz (10%)	8	Menjelaskan fisika permukaan dan antarmuka	[1] bab 18
13	4	Zat padat non kristal	*Collaborative Learning*	200 menit	O : Kuliah Interaktif (20%) L : *Collaborative Learning* (70%) U : Quiz (10%)	8	Menjelaskan dislokasi	[1] bab 19
14	4	Zat padat non kristal	*Collaborative Learning*	200 menit	O : Kuliah Interaktif (20%) L : *Collaborative Learning* (70%) U : Quiz (10%)	8	Menjelaskan alloy	[1] bab 20
15	4	Zat padat non kristal	*Collaborative Learning*	200 menit	O : Kuliah Interaktif (20%) L : *Collaborative Learning* (70%) U : Quiz (10%)	8	Menjelaskan alloy	[1] bab 21
16	**Ujian Akhir Semester**							

*) O : Orientasi
L : Latihan

U : Umpan Balik

Referensi:

1. C. Kittle, *Introduction to Solid State Physics* 8th Ed., Wiley, 2005.
2. J. R. Hook and H. E. Hall, *Solid State Physics* 2nd Ed, Wiley, 1991.
3. N. W. Ashcroft and N. D. Mermin, *Solid State Physics*, Saunders College Publishing, 1976
4. H. Ibach and H. Luth, *Solid-State Physics* 4th Ed., Springer, 2009

IV. Rancangan Tugas dan Latihan

Minggu Ke	Nama Tugas	Sub-CPMK	Penugasan	Ruang Lingkup	Cara Pengerjaan	Batas Waktu	Luaran Tugas yang Dihasilkan
1-2	Tugas Mandiri/ PR 1	1	Soal	Superkonduktivitas	Mandiri	satu minggu	Laporan tertulis
3-4	Kuis 1	2	Soal	Dielektrik dan ferroelektrik	Mandiri	40 menit	Laporan tertulis
5-9	Tugas Mandiri/ PR 2	3	Soal	Diamagnetik, paramagnetic, ferromagnetic, antiferromagnetic, resonansi magnetik	Mandiri	satu minggu	Laporan tertulis
8	Ujian Tengah Semester						
10-11	Tugas Mandiri/ PR 3	4	Soal	Zat padat bukan kristal, Defek titik	Mandiri	satu minggu	Laporan tertulis
12-13	Kuis 2	4	Soal	Fisika permukaan dan antarmuka, dislokasi	Mandiri	40 menit	Laporan tertulis
14-15	Tugas Mandiri/ PR 4	4	Soal	Alloy	Mandiri	satu minggu	Laporan tertulis
16	Ujian Akhir Semester						

V. Kriteria Penilaian (Evaluasi Hasil Pembelajaran)

Bentuk Evaluasi	Sub-CPMK	Instrumen/Jenis Asesmen	Frekuensi	Bobot Evaluasi (%)
Tugas Mandiri/ PR	1,3,4	Berkas Tugas	4	30
Kuis	2,4	Lembar Tes	2	15
Keaktifan	4	Lembar penilaian	1	5
UTS	1,2	Evaluasi tugas mandiri	1	25
UAS	3,4	Evaluasi tugas mandiri	1	25
Total				**100**

VI. Rubrik

A. 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

VII. Lampiran: Contoh Soal Ujian

Lampiran 1. Contoh Penugasan

1. Contoh Tugas Pekerjaan Rumah:

Pekerjaan Rumah ke-1, Struktur bahan padat. Kerjakan soal di buku teks Bab 1 soal nomor: 3.

2. Contoh Tugas Makalah: format penulisan, isi, dan logika

Tugas Makalah 1. Bacalah beberapa literature terkait topik suatu bahan superkonduktor. Tulislah sebuah makalah mengenai topik tersebut dalam bentuk review dari minimal tiga literture.

Lampiran 2 . Contoh Soal Evaluasi

1. Essay

Jelaskan fenomena superkonduktivitas di bahan padat. Berikan juga contoh bahan tersebut.