

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

I. IDENTITAS MATA KULIAH

ProdiStudi	: Pendidikan Fisika
Mata Kuliah	: Pengantar Fisika Zat Padat
Kode	: FIS1236
Semester	: VII (tujuh)
SKS	: 3 sks
Prasayarat	: Fisika Modern dan Fisika Statistik
Dosen Pengampu	: Dewi Oktofa Rachmawati,S.Si., M.Si.

II. CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP) MATA KULIAH

CP. Sikap :

- S1. Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius
- S2. Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
- S3. Memiliki kemampuan bekerja sama, kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya
- S4. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri

CP. Pengetahuan :

- P1. Menguasai konsep fisika, pola pikir keilmuan fisika berdasarkan fenomena alam yang mendukung pembelajaran fisika di sekolah
- P2. Menguasai konsep fisika berdasarkan fenomena alam yang mendukung pendidikan lanjut ke jenjang magister

CP. Keterampilan Umum :

- KU1. Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang pendidikan fisika.
- KU2. Menunjukkan kinerja mandiri, melakukan pengaturan diri (*self regulation*) bermutu dan terukur
- KU3. Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri

KU4. Mampu menemukan cara belajar yang tepat sesuai dengan sikap dan persepsinya terhadap belajar

CP. Keterampilan Khusus :

KK1. Merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran fisika berbasis aktifitas belajar untuk mengembangkan kemampuan berfikir sesuai dengan karakteristik materi pengantar fisika zat padat, dan sikap ilmiah sesuai dengan karakteristik siswa pada pembelajaran kurikuler, kokurikuler dan ekstra kurikuler dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar berbasis ilmu pengetahuan, teknologi yang kontekstual dan lingkungan sekitar.

III. DESKRIPSI MATA KULIAH

Secara garis besar mata kuliah ini mempelajari sifat kristal logam, superkonduktor dan semikonduktor. Kristal logam mempelajari definisi dasar tentang kristal dan cacat kristal, ikatan kimia dalam kristal. Struktur kristal dapat dipahami melalui peristiwa difraksi sinar-x. Sifat termal zat padat mempelajari getaran termal, mode-mode getar, energi thermal getaran, teori panas jenis zat padat : Dulong-Petit, Einstein, Debye. Sedangkan getaran kristal mempelajari hubungan disperse, kecepatan fase dan group, Zone Brillouin Pertama, cabang akustik dan optic. Teori elektron bebas yang membahas tataran energi elektron Fermi, distribusi energi elektron bebas, rapat elektron bebas, rapat elektron *state*, teori klasik logam, teori Drude-Lorentz, teori terkuantisasi logam, konduktivitas listrik dan mobilitas, konduktivitas thermal, suseptibilitas magnetic, Efek Hall, pancaran termionik dapat menjelaskan sifat listrik dan sifat magnet logam. Model Pita Energi berupa Teori pita energi, Fungsi Bloch, model elektron hampir bebas, Model Kronig-Penney, menjadi dasar untuk memahami pita energi. Sifat listrik, medan, temperatur konsep dasar memahami sifat Superkonduktor. Struktur kristal, ikatan kovalen, energi ikat, konsentrasi pembawa intrinsik, donor dan aseptor, konsentrasi pembawa muatan, mobilitas resistivitas, konduktivitas listrik. merupakan kosep dasar memahami sifat semikonduktor.

IV. RINCIAN KEGIATAN PERKULIAHAN

Minggu/ Tatap Muka ke	Capaian Pembelajaran	Bahan Kajian/Materi Pokok/ Rincian Materi	Kemampuan Akhir Yg diharapkan	Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Alokasi Waktu (menit)	Referensi
1	2	3	4	5	6	7	8

1&2	S2, S.3, P.1, P2, KU1, KU2, KU3, KU4, KK1	Beberapa definisi dasar : kristal, kristal sempurna, kisi kristal, kisi Bravais, vector basis, sel satuan, sel primitif dan non primitif dan sistem kristal, geometri kristal : arah kristal, arah bidang , Indek Miller, jarak antar bidang kristal,, beberapa struktur kristal sederhana, ketidaksempurnaan (cacat) kristal	<ul style="list-style-type: none"> • Menguasai konsep-konsep esensial beberapa struktur kristal • Mendeskripsikan substansi dan karakteristik sistem kristal • Menganalisa ketidaksempurnaan pada kristal 	Informasi, tanya jawab, diskusi dan presentasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari informasi, membaca dan mencermati, menyampaikan gagasan/ide/pendapat, <i>sharing</i> (tukar pendapat) dalam kegiatan diskusi kelompok tentang struktur kristal • Membuat dan memaparkan hasil kerja, berdebat dalam kegiatan presentasi • Berlatih menyelesaikan masalah 	300	<ul style="list-style-type: none"> • Kittel Charles. Introduction to Solid State Physics.2005. Eighth edition. John Wiley & Sons, Inc. • Tjia May On, Barmawi, Tan Ik Gie. 1987. Fisika Zat Padat. Jakarta : Universitas Terbuka, Depdibud.
3	S2, S.3, P.1, P2, KU1, KU2, KU3, KK1	Gaya antar atom, energi ikat ionik, ikatan ionic, ikatan kovalen, ikatan logam, ikatan hidrogen, dan ikatanVander Walls	<ul style="list-style-type: none"> • Menguasai konsep-konsep esensial energi ikat kristal • Menentukan energi ikatan ionik • Menjelaskan sifat ikatan kovalen, logam, ionik, hidrogen dan Vander Walls • Menggolongkan jenis ikatan ionik kovalen, logam, hidrogen dan Vander Walls pada kristal sederhana 	Informasi, tanya jawab, diskusi dan presentasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari informasi, membaca dan mencermati, menyampaikan gagasan/ide/pendapat, <i>sharing</i> (tukar pendapat) dalam kegiatan diskusi kelompok tentang ikatan kimia dalam kristal • Membuat dan memaparkan hasil kerja, berdebat dalam kegiatan presentasi • Berlatih menyelesaikan masalah 	150	<ul style="list-style-type: none"> • Kittel Charles. Introduction to Solid State Physics.2005. Eighth edition. John Wiley & Sons, Inc. • Tjia May On, Barmawi, Tan Ik Gie. 1987. Fisika Zat Padat. Jakarta : Universitas Terbuka, Depdibud.

4	S2, S.3, P.1, P2, KU1, KU2, KU3, KK1	Difraksi Bragg, teori hamburan (tingkat electron, atom, kristal), dan hamburan kristal pada difraksi sinar-x	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan prinsip difraksi Bragg • Menjelaskan prinsip hamburan di tingkat electron, atom dan kristal • Menjelaskan prinsip hamburan oleh kristal 	Informasi, tanya jawab, diskusi dan presentasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari informasi, membaca dan mencermati, menyampaikan gagasan/ide/pendapat, <i>sharing</i> (tukar pendapat) dalam kegiatan diskusi kelompok tentang difraksi sinar-x • Membuat dan memaparkan hasil kerja, berdebat dalam kegiatan presentasi • Berlatih menyelesaikan masalah 	150	<ul style="list-style-type: none"> • Kittel Charles. Introduction to Solid State Physics.2005. Eighth edition. John Wiley & Sons, Inc. • Tjia May On, Barmawi, Tan Ik Gie. 1987. Fisika Zat Padat. Jakarta : Universitas Terbuka, Depdibud.
5 & 6	S2, S.3, P.1, P2, KU1, KU2, KU3, KK1	Getaran termal, mode-mode getar, energi thermal getaran, teori panas jenis zat padat : Dulong-Petit, Einstein, Debye	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan getaran termal • Menjelaskan mode-mode getaran termal • Menganalisis energi termal zat padat • Menganalisis panas jenis zat padat menurut Dulong-Petit, Einstein, Debye 	Informasi, tanya jawab, diskusi dan presentasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari informasi, membaca dan mencermati, menyampaikan gagasan/ide/pendapat, <i>sharing</i> (tukar pendapat) dalam kegiatan diskusi kelompok tentang sifat termal zat padat • Membuat dan memaparkan hasil kerja, berdebat dalam kegiatan presentasi • Berlatih menyelesaikan masalah 	300	<ul style="list-style-type: none"> • Kittel Charles. Introduction to Solid State Physics.2005. Eighth edition. John Wiley & Sons, Inc. • Tjia May On, Barmawi, Tan Ik Gie. 1987. Fisika Zat Padat. Jakarta : Universitas Terbuka, Depdibud.

7&8	S2, S.3, P1, P2, KU1, KU2, KU3, KK1	Hubungan dispersi, kecepatan fase dan group, Zone Brillouin Pertama, cabang akustik dan optik	<ul style="list-style-type: none"> • Menginterpretasikan hubungan dispersi getaran atom pada kristal monoatomik • Menentukan kecepatan fase dan group pada kasus nilai k tertentu • Menginterpretasikan hubungan dispersi getaran atom pada kristal monoatomik • Menentukan kecepatan fase dan group pada kasus nilai k tertentu • Menentukan daerah zone Brillouin Pertama • Menganalisis cabang akustik dan optik pada getaran atom diatomik • Menentukan kecepatan fase dan group pada kasus nilai k tertentu pada cabang akustik dan optik • Membedakan antara sifat getar cabang optik dan akustik 	Informasi, tanya jawab, diskusi dan presentasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari informasi, membaca dan mencermati, menyampaikan gagasan/ide/pendapat, <i>sharing</i> (tukar pendapat) dalam kegiatan diskusi kelompok tentang getaran atom pada kristal • Membuat dan memaparkan hasil kerja, berdebat dalam kegiatan presentasi • Berlatih menyelesaikan masalah • Membuat perbandingan konsep struktur kristal, ikatan kimia dan sifat termalnya 	300	<ul style="list-style-type: none"> • Kittel Charles. Introduction to Solid State Physics.2005. Eighth edition. John Wiley & Sons, Inc. • Tjia May On, Barmawi, Tan Ik Gie. 1987. Fisika Zat Padat. Jakarta : Universitas Terbuka, Depdibud.
9	UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)					150	
10	S2, S.3, P1, P2, KU1, KU2, KU3, KK1	Tataran energi elektron Fermi, distribusi energi elektron bebas, rapat elektron	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisa prinsip tataran energi Fermi • Menentukan distribusi energi • Menentukan rapat 	Informasi, tanya jawab, diskusi dan presentasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari informasi, membaca dan mencermati, menyampaikan gagasan/ide/pendapat 	150	<ul style="list-style-type: none"> • Kittel Charles. Introduction to Solid State Physics.2005. Eighth edition. John Wiley & Sons, Inc. • Tjia May On, Barmawi, Tan Ik Gie.

		bebas, rapat elektron <i>state</i> .	elektron bebas, <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan rapat elektron <i>state</i>. 		at, <i>sharing</i> (tukar pendapat) dalam kegiatan diskusi kelompok tentang sifat fisik elektron bebas <ul style="list-style-type: none"> • Membuat dan memaparkan hasil kerja, berdebat dalam kegiatan presentasi • Berlatih menyelesaikan masalah 		1987. Fisika Zat Padat. Jakarta : Universitas Terbuka, Depdibud.
11 & 12	S2, S.3, P1, P2, KU1, KU2, KU3, KK1	Teori klasik logam, teori Drude-Lorentz, teori terkuantisasi logam, konduktivitas listrik dan mobilitas, konduktivitas thermal, suseptibilitas magnetic, Efek Hall, pancaran termionik, superkonduktor	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan teori klasik logam • Menjelaskan teori Drude Lorentz • Menjelaskan mobilitas elektron bebas pada logam • Menganalisis sifat listrik dan magnet : konduktivitas thermal dan listrik, suseptibilitas magnet logam • Menjelaskan konsep efek Hall • Menjelaskan konsep pancaran termionik • Menjelaskan sifat listrik, medan, temperatur pada superkonduktor 	Informasi, tanya jawab, diskusi dan presentasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari informasi, membaca dan mencermati, menyampaikan gagasan/ide/pendapat at, <i>sharing</i> (tukar pendapat) dalam kegiatan diskusi kelompok tentang sifat termal, listrik dan magnet • Membuat dan memaparkan hasil kerja, berdebat dalam kegiatan presentasi • Berlatih menyelesaikan masalah 	300	<ul style="list-style-type: none"> • Kittel Charles. Introduction to Solid State Physics.2005. Eighth edition. John Wiley & Sons, Inc. • Tjia May On, Barmawi, Tan Ik Gie. 1987. Fisika Zat Padat. Jakarta : Universitas Terbuka, Depdibud. • Cyrot Michel, Pavuda D. Introduction to Superconductivity and Hight- T_c Materials.1992. World Scientific Publishing Co.Pte.Ltd.

13	S1, S2, S3, P1, P2, KU1, KU2, KU3, KK1	Teori pita energi, Fungsi Bloch, model elektron hampir bebas, Model KronigPenney	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan konsep elektron hampir bebas • Menjelaskan konsep Fungsi Bloch • Menelaah gerak electron menurut model Kronig-Penney • Menganalisis pita energy pada grafik Kronig-Penney 	Informasi, tanya jawab, diskusi dan presentasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari informasi, membaca dan mencermati, menyampaikan gagasan/ide/pendapat, <i>sharing</i> (tukar pendapat) dalam kegiatan diskusi kelompok tentang pita energi • Membuat dan memaparkan hasil kerja, berdebat dalam kegiatan presentasi • Berlatih menyelesaikan masalah • Membuat peta konsep elektron dalam logam 	150	<ul style="list-style-type: none"> • Kittel Charles. Introduction to Solid State Physics.2005. Eighth edition. John Wiley & Sons, Inc. • Tjia May On, Barmawi, Tan Ik Gie. 1987. Fisika Zat Padat. Jakarta : Universitas Terbuka, Depdibud.
14 &15	S1,S2, S.3,S4, P1, P2, KU1, KU2, KU3, KU4, KK1	Struktur kristal, ikatan kovalen, energy ikat, kosentrasi pembawa intrinsic, donor dan aseptor, kosentrasi pembawa muatan, mobilitas resistivitas, konduktivitas listrik	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan struktur kristal, ikatan atom, energy ikat semikonduktor • Menganalisis kosentrasi pembawa intrinsic • Menjelaskan konsep donor dan aseptor • Menggolongkan semikonduktor ekstrinsik dan intrinsic • Menganalisis pembawa muatan pada semikonduktor 	Informasi, tanya jawab, diskusi dan presentasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari informasi, membaca dan mencermati, menyampaikan gagasan/ide/pendapat, <i>sharing</i> (tukar pendapat) dalam kegiatan diskusi kelompok tentang semikonduktor • Membuat dan memaparkan hasil kerja, berdebat dalam kegiatan presentasi • Berlatih menyelesaikan masalah 	300	<ul style="list-style-type: none"> • Kittel Charles. Introduction to Solid State Physics.2005. Eighth edition. John Wiley & Sons, Inc. • Tjia May On, Barmawi, Tan Ik Gie. 1987. Fisika Zat Padat. Jakarta : Universitas Terbuka, Depdibud. • Sze S.M. Semiconductor Devices Physics and Technology. John Wiley & Sons, Inc. • Cyrot Michel, Pavuda D. Introduction to Superconductivity and Hight- T_c Materials.1992. World Scientific Publishing Co.Pte.Ltd.

			intrinsic dan ekstrinsik <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisa mobilitas, resistivitas • Menganalisis sifat listrik semikonduktor 				
16	UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)					150	
TOTAL					240		

. PENILAIAN (KRITERIA, INDIKATOR DAN BOBOT)

PENILAIAN	KOMPONEN	BOBOT (%)
PENILAIAN PROSES	1. Partisipasi dalam proses pembelajaran	20
	2. Aktivitas dalam diskusi	
	3. Penyelesaian Tugas	40
PENILAIAN PRODUK	Ujian Tengah Semester (UTS)	15
	Ujian Akhir Semester (UAS)	25
TOTAL BOBOT (%)		100

VI. ACUAN PENILAIAN

Acuan penilaian menggunakan pedoman Skala Lima sebagai berikut.

Skor Persentil	Nilai Skala	Nilai Huruf
96 - 100	4,00	A
91 - 95	3,75	A-
86 - 90	3,25	B+
81 - 85	3,00	B
76 - 80	2,75	B-
65 - 75	2,00	C
40 - 64	1,00	D
0 - 39	0,00	E

Mengetahui
Ketua Prodi,

Dr. Ni Ketut Rapi, M.Pd
NIP. 196308301988032002

Dosen Pengasuh Mata Kuliah,

Dewi Oktofa Rachmawati, S.Si., M.Si.
NIP. 197012101995012001

Rencana Tugas Mahasiswa



Universitas Pendidikan Ganesha

Fakultas : MIPA

Prodi : Pendidikan Fisika

Rencana Tugas Mahasiswa

MATA KULIAH	Pengantar Fisika Zat Padat	SKS :	3	SEMESTER :	7
KODE MATA KULIAH	FIS 1236				
DOSEN PENGAMPU	Dewi Oktofa Rachmawati, S.Si., M.Si.				
BENTUK TUGAS	Makalah, penyelesaian soal				

JUDUL TUGAS

- Tema makalah :
 1. Struktur kristal pada Permata Indonesia
 2. Perkembangan Teknologi Superkonduktor
 3. Peran Semikonduktor di Berbagai Bidang
- Penyelesaian soal(diisi sub materi/materi)

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Menunjukkan sikap tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas secara mandiri.
- Menerapkan nilai, norma dan etika akademik dalam menyelesaikan tugas.
- Menganalisis keterkaitan antar konsep untuk menyelesaikan permasalahan/menjawab perkembangan teknologi
- Menguasai konsep yang tercakup dalam Pengantar Fisika Zat Padat yang menunjang pendidikan lanjut

- Merancang, melaksanakan dan mengevaluasi tugas secara mandiri
- Melakukan pengaturan diri (*self regulation*) dan menunjukkan kinerja mandiri dalam menyelesaikan tugas

DESKRIPSI TUGAS

- Makalah merupakan karya tulis yang memuat pemikiran tentang suatu masalah atau topik tertentu yang ditulis secara sistematis dan runtut dengan disertai analisis yang logis dan objektif. Sistematika penulisan makalah : 1) cover/sampul makalah, 2) kata pengantar, 3) daftar isi, 4) Bab I Pendahuluan : latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, 5) Bab II Pembahasan, 6) Bab II Penutup, 7) daftar pustaka. Jenis makalah adalah makalah deduktif. Makalah yang tulisannya didasarkan pada kajian teoretis (pustaka yang relevan dengan masalah yang dibahas) dan memiliki karakteristik 1) merupakan hasil kajian literatur yang sesuai dengan cakupan permasalahan pada perkuliahan, 2) mendemonstrasikan pemahaman mahasiswa tentang permasalahan teoritik yang dikaji, 3) menunjukkan kemampuan pemahaman terhadap isi dari berbagai sumber yang digunakan, 4) mendemonstrasikan kemampuan meramu berbagai sumber informasi dalam satu kesatuan sintesis yang utuh. Manfaat penulisan makalah yaitu : 1) mahasiswa belajar memahami masalah dan mencari solusinya, 2) menerapkan ilmu pengetahuan yang dipelajari untuk diimplentasikannya, 3) membuka pikiran/wawasan untuk berkontribusi pada perkembangan teknologi.
- Penyelesaian soal merupakan menjawab soal/permasalahan terkait materi/sub materi tertentu dengan langkah analisa, merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi/mencek. Soal/permasalahan bersumber dari soal pada buku bacaan/referensi. Tugas penyelesaian soal merupakan tugas mandiri, bertujuan sebagai pengayaan

TAHAPAN Pengerjaan Tugas

- Makalah :
 1. Memilih dan mengkaji minimal 10 pustaka dan artikel nasional atau internasional sesuai tema yang dikaji
 2. Menentukan judul makalah sesuai tema yang dikaji
 3. Merumuskan masalah
 4. Menentukan manfaat dan tujuan

5. Melakukan kajian teoritis sesuai dengan masalah yang dirumuskan
6. Menyusun makalah
 - Penyelesaian soal
 1. Soal/permasalahan mengacu pada soal disatu atau lebih buku bacaan/referensi
 2. Soal/permasalahan diselesaikan dengan tahapan analisa, merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi/cek jawaban.

BENTUK DAN FORMAT LUARAN

- a. **Obyek Garapan** : makalah, soal/permasalahan
- b. **Bentuk Luaran** :
 1. Makalah
 2. Penyelesaian soal/permasalahan

INDIKATOR, KRETERIA DAN BOBOT PENILAIAN

- a. **Makalah (Bobot : 75%)**
 1. Kesesuaian sistematis penulisan makalah
 2. Kesesuaian rumusan masalah dengan judul makalah
 3. Ketepatan tujuan dan manfaat
 2. Ketajaman dan kejelasan pembahasan
 3. Ketepatan tata tulis yang sesuai dengan ejaan bahasa Indonesia yang benar sesuai dengan standar APA dalam penyajian tabel, gambar, dan penulisan rujukan
 4. Kerapian sajian makalah
- b. **Penyelesaian soal/permasalahan (25%)**
 1. Kesesuaian langkah penyelesaian soal/permasalahan : analisa, merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi/cek jawaban
 2. Kelengkapan, kejelasan, dan kebenaran jawaban tiap langkah pemecahan masalah

JADWAL PELAKSANAAN	WAKTU
Penyusunan/penulisan makalah	selama 2 bulan
Pengumuman hasil penilaian makalah	akhir perkuliahan
Penyelesaian tugas : setelah satu materi/pokok bahasan	1 minggu

LAIN-LAIN

Ketepatan waktu pengumpulan tugas dan kecurangan/menjiplak menjadi faktor diikutsertakan dalam penilaian.

DAFTAR RUJUKAN

1. Kittel Charles. Introduction to Solid State Physics.2005. Eighth edition. John Wiley & Sons, Inc
2. Tjia May On, Barmawi, Tan Ik Gie. 1987. Fisika Zat Padat. Jakarta : Universitas Terbuka, Depdibud
3. Sze S.M. Semiconductor Devices Physics and Technology. John Wiley & Sons, Inc
4. Cyrot Michel, Pavuda D. Introduction to Superconductivity and Hight- T_c Materials

Kontrak Perkuliahan

I. IDENTITAS MATA KULIAH

ProdiStudi	: Pendidikan Fisika
Mata Kuliah	: Pengantar Fisika Zat Padat
Kode	: FIS1236
Semester	: VII (tujuh)
SKS	: 3 sks
Prasayarat	: Fisika Modern dan Fisika Statistik
Dosen Pengampu	: Dewi Oktofa Rachmawati,S.Si., M.Si.

II. CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP) MATA KULIAH

CP. Sikap :

- S1. Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius
- S2. Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
- S3. Memiliki kemampuan bekerja sama, kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya
- S4. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri

CP. Pengetahuan :

- P1. Menguasai konsep fisika, pola pikir keilmuan fisika berdasarkan fenomena alam yang mendukung pembelajaran fisika di sekolah
- P2. Menguasai konsep fisika berdasarkan fenomena alam yang mendukung pendidikan lanjut ke jenjang magister

CP. Keterampilan Umum :

- KU1. Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang pendidikan fisika.
- KU2. Menunjukkan kinerja mandiri, melakukan pengaturan diri (*self regulation*) bermutu dan terukur
- KU3. Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri

KU4. Mampu menemukan cara belajar yang tepat sesuai dengan sikap dan persepsinya terhadap belajar

CP. Keterampilan Khusus :

KK1. Merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran fisika berbasis aktifitas belajar untuk mengembangkan kemampuan berfikir sesuai dengan karakteristik materi pengantar fisika zat padat, dan sikap ilmiah sesuai dengan karakteristik siswa pada pembelajaran kurikuler, kokurikuler dan ekstra kurikuler dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar berbasis ilmu pengetahuan, teknologi yang kontekstual dan lingkungan sekitar.

III. DESKRIPSI MATA KULIAH

Secara garis besar mata kuliah ini mempelajari sifat kristal logam, superkonduktor dan semikonduktor. Kristal logam mempelajari definisi dasar tentang kristal dan cacat kristal, ikatan kimia dalam kristal. Struktur kristal dapat dipahami melalui peristiwa difraksi sinar-x. Sifat termal zat padat mempelajari getaran termal, mode-mode getar, energi thermal getaran, teori panas jenis zat padat : Dulong-Petit, Einstein, Debye. Sedangkan getaran kristal mempelajari hubungan disperse, kecepatan fase dan group, Zone Brillouin Pertama, cabang akustik dan optic. Teori elektron bebas yang membahas tataran energi elektron Fermi, distribusi energi elektron bebas, rapat elektron bebas, rapat elektron *state*, teori klasik logam, teori Drude-Lorentz, teori terkuantisasi logam, konduktivitas listrik dan mobilitas, konduktivitas thermal, suseptibilitas magnetic, Efek Hall, pancaran termionik dapat menjelaskan sifat listrik dan sifat magnet logam. Model Pita Energi berupa Teori pita energi, Fungsi Bloch, model elektron hampir bebas, Model Kronig-Penney, menjadi dasar untuk memahami pita energi. Sifat listrik, medan, temperatur konsep dasar memahami sifat Superkonduktor. Struktur kristal, ikatan kovalen, energi ikat, kosentrasi pembawa intrinsik, donor dan aseptor, kosentrasi pembawa muatan, mobilitas resistivitas, konduktivitas listrik. merupakan kosep dasar memahami sifat semikonduktor.

IV. METODE PEMBELAJARAN: Informasi, tanya jawab, diskusi, dan presentasi

V. BAHAN BACAAN : 1. Kittel Charles. Introduction to Solid State Physics.2005. Eighth edition. John Wiley & Sons, Inc
2. Tjia May On, Barmawi, Tan Ik Gie. 1987. Fisika Zat Padat. Jakarta : Universitas Terbuka, Depdibud
3. Sze S.M. Semiconductor Devices Physics and Technology. John Wiley & Sons, Inc
4. Cyrot Michel, Pavuda D. Introduction to Superconductivity and Hight- T_c Materials

VI. TUGAS/KEWAJIBAN : Setiap proses pembelajara, mahasiswa wajib membawa minimal 1 bahan bacaan/ buku referensi

VII. KRITERIA PENILAIAN :

PENILAIAN	KOMPONEN	BOBOT (%)
PENILAIAN PROSES	1. Partisipasi dalam proses pembelajaran	20
	2. Aktivitas dalam diskusi	
	3. Penyelesaian Tugas	40
PENILAIAN PRODUK	Ujian Tengah Semester (UTS)	15
	Ujian Akhir Semester (UAS)	25
TOTAL BOBOT (%)		100

VIII. JADWAL PERKULIAHAN

Minggu/ Tatap Muka ke	Capaian Pembelajaran	Bahan Kajian/Materi Pokok
1	2	3
1&2	Menganalisis sifat-sifat geometri struktur kristal	Beberapa definisi dasar : kristal, kristal sempurna, kisi kristal, kisi Bravais, vector basis, sel satuan, sel primitif dan non primitif dan sistem kristal, geometri kristal : arah kristal, arah bidang , Indek Miller, jarak antar bidang kristal,, beberapa struktur kristal sederhana, ketidaksempurnaan (cacat) kristal
3	Menganalisis sifat-sifat ikatan kimia kristal	Gaya antar atom, energi ikat ionik, ikatan ionic, ikatan kovalen, ikatan logam, ikatan hidrogen, dan ikatanVander Walls

4	Memahami prinsip fisika dari difraksi sinar-x pada kristal	Difraksi Bragg, teori hamburan (tingkat electron, atom, kristal), dan hamburan kristal pada difraksi sinar-x
5 & 6	Menganalisis secara fisis sifat termal zat padat	Getaran termal, mode-mode getar, energi thermal getaran, teori panas jenis zat padat : Dulong-Petit, Einstein, Debye
7&8	Menganalisis getaran atom pada kristal monoatomik dan diatomik	Hubungan dispersi, kecepatan fase dan group, Zone Brillouin Pertama, cabang akustik dan optic
9	UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)	
10	Menganalisis secara teoritik tentang sifat fisik elektron bebas	Tataran energi elektron Fermi, distribusi energi elektron bebas, rapat elektron bebas, rapat elektron <i>state</i> .
11 & 12	Menganalisis sifat termal, listri, dan magnet berdasarkan teori klasik logam, Drude-Lorentz, teori kuantisasi logam	Teori klasik logam, teori Drude-Lorentz, teori terkuantisasi logam, sifat listrik dan magnet : konduktivitas listrik dan mobilitas, konduktivitas thermal, suseptibilitas magnetic, Efek Hall, pancaran termionik, superkonduktor
13	Menganalisis secara teoritis terhadap konsep pita energi	Teori pita energi, Fungsi Bloch, model elektron hampir bebas, Model KronigPenney
14 & 15	Menganalisis secara teoritis konsep semikonduktor	Struktur Kristal semikonduktor, ikatan atom, energy ikat, kosentrasi pembawa intrinsic, donor dan aseptor, konsentration pembawa muatan, mobilitas resistivitas, konduktivitas listrik
16	UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)	

Mengetahui
Ketua Prodi,

Dosen Pengasuh Mata Kuliah,

Dr. Ni Ketut Rapi, M.Pd
NIP. 196308301988032002

Dewi Oktofa Rachmawati, S.Si., M.Si.
NIP. 197012101995012001

Mata Kuliah : Pengantar Fisika Zat Padat
Kode Mata Kuliah : FIS1236
Dosen Pengampu : Dewi Oktofa Rachmawati,S.Si., M.Si.

NO	URAIAN MATERI	WAKTU(MENIT)
1	2	3
1	<i>Struktur Kristal</i> <ul style="list-style-type: none">• Beberapa definisi dasar : kristal, kristal sempurna, kisi kristal, kisi Bravais, vector basis, sel satuan, sel primitif dan non primitif dan sistem kristal• Geometri kristal : arah kristal, arah bidang , Indek Miller, jarak antar bidang Kristal• Beberapa struktur kristal sederhana• Ketidaksempurnaan/cacat kristal	300
2	<i>Ikatan Kimia dalam Kristal</i> <ul style="list-style-type: none">• Gaya antar atom,	150

	<ul style="list-style-type: none"> • Energi ikat ionik • Ikatan ionik, ikatan kovalen, ikatan logam, ikatan hidrogen, dan ikatan Vander Walls 	
3	<i>Difraksi Sinar-X</i> <ul style="list-style-type: none"> • Difraksi Bragg • Teori hamburan (tingkat electron, atom, kristal) • Hamburan kristal pada difraksi sinar-x 	150
4	<i>Sifat Termal Zat Padat</i> <ul style="list-style-type: none"> • Getaran termal • Mode-mode getar • Energi thermal getaran • Teori panas jenis zat padat : Dulong-Petit, Einstein, Debye 	300
5	<i>Getaran Kristal</i> <ul style="list-style-type: none"> • Hubungan disperse • Kecepatan fase dan group • Zone Brillouin Pertama • Cabang akustik dan optic 	300
6	UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)	150
7	<i>Teori Elektro Bebas</i> <ul style="list-style-type: none"> • Tataran energi elektron Fermi • Distribusi energi elektron bebas • Rapat elektron bebas • Rapat elektron <i>state</i>. 	150
8	<i>Teori Elektron dalam Logam</i> <ul style="list-style-type: none"> • Teori klasik logam • Teori Drude-Lorentz • Teori terkuantisasi logam 	300

	<ul style="list-style-type: none"> • Sifat listrik dan magnet : konduktivitas listrik dan mobilitas, konduktivitas thermal, suseptibilitas magnetic, efek Hall, pancaran termionik, • Superkonduktor 	
9	<p><i>Model Pita Energi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Teori pita energi • Fungsi Bloch • Model elektron hampir bebas • Model Kronig-Penney 	150
10	<p><i>Semikonduktor</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur kristal semikonduktor • Ikatan atom dan energy ikat • Kosentrasi pembawa intrinsic • Donor dan aseptor • Konsentrasi pembawa muatan, • Mobilitas resistivitas dan konduktivitas listrik 	300
11	UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)	150

SILABUS

I. IDENTITAS MATA KULIAH

ProdiStudi	: Pendidikan Fisika
Mata Kuliah	: Pengantar Fisika Zat Padat
Kode	: FIS1236
Semester	: VII (tujuh)
SKS	: 3 sks
Prasyarat	: Fisika Modern dan Fisika Statistik
Dosen Pengampu	: Dewi Oktofa Rachmawati,S.Si., M.Si.

II. CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP) MATA KULIAH

CP. Sikap :

- S1. Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius
- S2. Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
- S3. Memiliki kemampuan bekerja sama, kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya
- S4. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri

CP. Pengetahuan :

- P1. Menguasai konsep fisika, pola pikir keilmuan fisika berdasarkan fenomena alam yang mendukung pembelajaran fisika di sekolah
- P2. Menguasai konsep fisika berdasarkan fenomena alam yang mendukung pendidikan lanjut ke jenjang magister

CP. Keterampilan Umum :

- KU1. Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang pendidikan fisika.
- KU2. Menunjukkan kinerja mandiri, melakukan pengaturan diri (*self regulation*) bermutu dan terukur
- KU3. Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri
- KU4. Mampu menemukan cara belajar yang tepat sesuai dengan sikap dan persepsinya terhadap belajar

CP. Keterampilan Khusus :

KK1. Merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran fisika berbasis aktifitas belajar untuk mengembangkan kemampuan berfikir sesuai dengan karakteristik materi pengantar fisika zat padat, dan sikap ilmiah sesuai dengan karakteristik siswa pada pembelajaran kurikuler, kokurikuler dan ekstra kurikuler dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar berbasis ilmu pengetahuan, teknologi yang kontekstual dan lingkungan sekitar.

III. GARIS BESAR RENCANAAN PEMBELAJARAN (GBRP)

No	Capaian Pembelajaran	Indikator Pencapaian CP (kemampuan akhir yg ingin dicapai)	Bahan Kajian/Materi Pokok Pembelajaran
1	S2, S.3, P1, P2, KU1, KU2, KU3, KU4, KK1	<ul style="list-style-type: none">• Menguasai konsep-konsep esensial beberapa struktur kristal• Mendeskripsikan substansi dan karakteristik sistem kristal• Menganalisa ketidaksempurnaan pada kristal	Struktur Kristal: Beberapa definisi dasar : kristal, kristal sempurna, kisi kristal, kisi Bravais, vector basis, sel satuan, sel primitif dan non primitif dan sistem kristal, geometri kristal : arah kristal, arah bidang , Indek Miller, jarak antar bidang kristal,, beberapa struktur kristal sederhana, ketidaksempurnaan (cacat) kristal
2	S2, S.3, P1, P2, KU1, KU2, KU3, KK1	<ul style="list-style-type: none">• Menguasai konsep-konsep esensial energi ikat kristal• Menentukan energi ikatan ionik• Menjelaskan sifat ikatan kovalen, logam, ionik, hidrogen dan Vander Walls• Menggolongkan jenis ikatan ionik kovalen, logam, hidrogen dan Vander Walls pada kristal sederhana	Ikatan Kimia dalam Kristal : Gaya antar atom, energi ikat ionik, ikatan ionic, ikatan kovalen, ikatan logam, ikatan hidrogen, dan ikatan Vander Walls
3	S2, S.3, P1, P2, KU1, KU2, KU3, KK1	<ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan prinsip difraksi Bragg• Menjelaskan prinsip hamburan di tingkat electron, atom dan kristal• Menjelaskan prinsip hamburan oleh kristal	Difraksi Sinar-X : Difraksi Bragg, teori hamburan (tingkat electron, atom, kristal), dan hamburan kristal pada difraksi sinar-x

4	S2, S.3, P1, P2, KU1, KU2, KU3, KK1	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan getaran termal • Menjelaskan mode-mode getaran termal • Menganalisis energi termal zat padat • Menganalisis panas jenis zat padat menurut Dulong-Petit, Einstein, Debye 	<p>Sifat Thermal Zat Padat : Getaran termal, mode-mode getar, energi thermal getaran, teori panas jenis zat padat : Dulong-Petit, Einstein, Debye</p>
5	S2, S.3, P1, P2, KU1, KU2, KU3, KK1	<ul style="list-style-type: none"> • Menginterpretasikan hubungan dispersi getaran atom pada kristal monoatomik • Menentukan kecepatan fase dan group pada kasus nilai k tertentu • Menginterpretasikan hubungan dispersi getaran atom pada kristal monoatomik • Menentukan kecepatan fase dan group pada kasus nilai k tertentu • Menentukan daerah zone Brillouin Pertama • Menganalisis cabang akustik dan optik pada getaran atom diatomik • Menentukan kecepatan fase dan group pada kasus nilai k tertentu pada cabang akustik dan optik • Membedakan antara sifat getar cabang optic dan akustik 	<p>Getaran Kristal : Hubungan disperse, kecepatan fase dan group, Zone Brillouin Pertama, cabang akustik dan optik</p>
5	S2, S.3, P1, P2, KU1, KU2, KU3, KK1	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisa prinsip tataran energi Fermi • Menentukan distribusi energi • Menentukan rapat elektron bebas, • Menentukan rapat elektron <i>state</i>. 	<p>Teori Elektron Bebas : Tataran energi elektron Fermi, distribusi energi elektron bebas, rapat elektron bebas, rapat elektron <i>state</i>.</p>

6	S2, S3, P1, P2, KU1, KU2, KU3, KK1	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan teori klasik logam • Menjelaskan teori Drude Lorentz • Menjelaskan mobilitas elektron bebas pada logam • Menganalisis konduktivitas thermal dan listrik, suseptibilitas magnet logam • Menjelaskan konsep efek Hall • Menjelaskan konsep pancaran termionik • Menjelaskan sifat listrik, medan, temperatur pada superkonduktor 	<p>Teori Elektron dalam Logam : Teori klasik logam, teori Drude-Lorentz, teori terkuantisasi logam, konduktivitas listrik dan mobilitas, konduktivitas thermal, suseptibilitas magnetic, Efek Hall, pancaran termionik, superkonduktor</p>
7	S1, S2, S3, P1, P2, KU1, KU2, KU3, KK1	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan konsep elektron hampir bebas • Menjelaskan konsep Fungsi Bloch • Menelaah gerak electron menurut model Kronig Penney • Menganalisis pita energy pada grafik Kronig-Penney 	<p>Model Pita Energi: Teori pita energi, Fungsi Bloch, model elektron hampir bebas, Model KronigPenney</p>
8	S1,S2, S.3,S4, P1, P2, KU1, KU2, KU3, KU4, KK1	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan struktur kristal, ikatan kovalen, energy ikat semikonduktor • Menganalisis kosentrasi pembawa intrinsic • Menjelaskan konsep donor dan aseptor • Menggolongkan semikonduktor ekstrinsik dan intrinsik • Menganalisis pembawa muatan pada semikonduktor intrinsic dan ekstrinsik • Menganalisa mobilitas, resistivitas • Menganalisis sifat listrik semikonduktor 	<p>Semikonduktor : Struktur kristal, ikatan kovalen, energy ikat, kosentrasi pembawa intrinsic, donor dan aseptor, kosentrasi pembawa muatan, mobilitas resistivitas, konduktivitas listrik</p>

Mengetahui
Ketua Prodi,

Dr. Ni Ketut Rapi, M.Pd
NIP. 196308301988032002

Dosen Pengasuh Mata Kuliah,

Dewi Oktofa Rachmawati, S.Si., M.Si.
NIP. 197012101995012001

