

**RENCANA PROGRAM DAN  
KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER  
(RPKPS)**



**Fisika Zat Padat II**

Semester 4 / 3 SKS / MFF 3608

Fisika

**Oleh**

Moh. Adhib Ulil Absor, S.Si, M.Sc., Ph.D.

Prof. Dr. Harsojo, SU

**Universitas Gadjah Mada  
Fakultas MIPA  
2021**



## Universitas Gadjah Mada

Fakultas MIPA

Program Studi S1 Fisika

### RENCANA PROGRAM DAN KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER (RPKPS)

Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	Bobot (sks)	Semester	Status Mata Kuliah	Mata Kuliah Prasyarat
MFF 3608	Fisika Zat Padat II	2	4	Wajib	Fisika Zat Padat I (MFF 3601)
Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang dibebankan pada MK	CPL2	Mampu menjelaskan konsep-konsep teoritis dan prinsip-prinsip fisika klasik dan modern, serta mampu mengaplikasikan konsep-konsep dasar fisika dan metode matematika terkait dalam mencari solusi suatu permasalahan fisis.			
	CPL5	Mampu menganalisis berbagai solusi alternatif yang ada terhadap permasalahan fisis dan menyimpulkannya untuk pengambilan keputusan yang tepat, baik dalam masalah yang familier maupun baru.			
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1	Mahasiswa mempunyai kemampuan dalam <i>Physics Skills</i> , yaitu bagaimana untuk merumuskan dan memerikan ( <i>to describe</i> ) gejala fisika yang sedang dikaji dan mengungkap informasi penting yang terkandung dalam masalah fisika tersebut melalui berbagai trik atau prosedur matematika tertentu serta memanfaatkan berbagai langkah pendekatan ( <i>approximations</i> ).			
	CPMK2	Mahasiswa mempunyai kemampuan dalam <i>Analytical Skills</i> , yaitu bagaimana untuk memperhatikan permasalahan fisika dengan rinci ( <i>detail</i> ), menganalisis persoalan dan membangun argumentasi secara logis dan seksama.			
	CPMK3	Mahasiswa mempunyai kemampuan dalam <i>Investigative Skills</i> , yaitu bagaimana untuk melakukan penelusuran permasalahan fisika dari berbagai sumber dan rujukan untuk mendapatkan pemahaman bagi suatu informasi penting.			
	CPMK4	Mahasiswa mempunyai kemampuan dalam <i>Problem-Solving Skills</i> , yaitu bagaimana untuk memecahkan suatu persoalan dengan penyelesaian yang terstruktur ( <i>well-defined solutions</i> ), merumuskan suatu masalah dengan cermat dan mencoba pendekatan ( <i>approaches</i> ) lain dalam upaya untuk memperbaiki pemecahan suatu masalah yang menantang ( <i>challenging problems</i> ).			
Pemetaan CPL dengan CPMK		<b>CPMK 1</b>	<b>CPMK 2</b>	<b>CPMK 3</b>	<b>CPMK 4</b>
	CPL2	√	√	√	√
	CPL5	√	√	√	√
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	<p>Mata kuliah (MK) Fisika Zat Padat II (MFF 3608) merupakan matakuliah wajib di dalam Kurikulum 2016 Program Studi S1 Fisika FMIPA UGM dan bagian dari series kuliah fisika zat padat. Sebelumnya, mahasiswa diwajibkan untuk mengambil MK Fisika Zat Padat I (MFF 3601) sebagai prasyarat. Karena merupakan kelanjutan dari MK Fisika zat Padat I, maka topik yang akan ditampilkan adalah-topik-topik kajian yang sifatnya cukup lanjut, yaitu melibatkan karakteristik khusus bahan seperti karakteristik magnetic, optic, dan superkonduktiviti. Selain itu beberapa topik-topik kajian melaibatkan perkembangan teknologi terkini seperti surface dan interface juga akan dibahas pada MK kuliah ini. Untuk mendukung pemahaman mahasiswa tentang materi yang akan dibahas, pengetahuan mahasiswa tentang mekanika kuantum sangat diperlukan. Mengingat penggambaran system material secara mikroskopis akan banyak dilakukan untuk memahami karakteristik mikroskopis material.</p> <p>Untuk membantu mahasiswa dalam memahami topik kajian dalam perkuliahan ini maka proses pendalaman materi kuliah juga sering ditambahkan dengan penggambaran visual untuk mengurangi adanya kesulitan abstraksi dalam memahami materi perkuliahan. Selain itu, proses pembelajaran secara berkala juga dilengkapi dengan pemberian Tugas atau Pekerjaan Rumah atau <i>Assignment</i> kepada mahasiswa untuk meningkatkan ketrampilan <i>problem-solving</i> dan pemahaman terhadap materi kuliah.</p>				

	<p>Tujuan pembelajaran matakuliah Fisika Zat Padat II dapat diringkas dalam butir berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Memberikan latar belakang pengetahuan (<i>basic concept</i>) kepada mahasiswa tentang beberapa karakteristik penting dalam bahan seperti karakteristik magnetik, optik, dan <i>superconductivity</i>, serta pengetahuan tentang fenomena-fenomena bahan pada sistem <i>surface</i> dan <i>interface</i> dan struktur nano.</li> <li>Mengenalkan kepada mahasiswa tentang bagaimana melakukan <i>analysis</i> karakteristik fisis bahan berdasarkan pemahaman konsep dasar tentang karakteristik magnetik, optik, dan <i>superconductivity</i>, serta fenomena-fenomena bahan pada sistem <i>surface</i> dan <i>interface</i> dan struktur nano.</li> <li>Melatih ketrampilan mahasiswa dalam <i>problem-solving</i>, melalui pemaparan beberapa metode penyelesaian untuk berbagai contoh sistem bahan yang biasa muncul di alam baik itu dalam bentuk model matematik/komputasi maupun eksperimen.</li> </ol> <p>Pembelajaran dilaksanakan berdasarkan jadwal tatap muka di kelas selama 14 minggu, dengan tiap minggu terdiri atas 100 menit. Empat minggu selama masa perkuliahan digunakan untuk Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS), yang masing-masing dilaksanakan secara terjadwal selama 2 minggu oleh Bagian Akademik FMIPA UGM.</p> <p>Evaluasi bagi mahasiswa untuk penilaian matakuliah dilakukan secara sumatif dan formatif. Secara sumatif diwujudkan dalam bentuk ujian tertulis, baik UTS maupun UAS, yang membutuhkan waktu paling lama selama 120 menit. Adapun evaluasi secara formatif diwujudkan dalam bentuk tugas mandiri bagi tiap mahasiswa. Bentuk kegiatan mandiri berupa penyelesaian suatu tugas yang diberikan kepada mahasiswa untuk didiskusikan <i>secara berkelompok</i> dan selanjutnya diselesaikan <i>secara mandiri</i> di rumah dalam bentuk Laporan tertulis bagi tiap tugas tersebut. Proses monitoring dilakukan dengan melihat aktivitas mahasiswa selama proses perkuliahan, seperti: kehadiran dalam perkuliahan, tanya-jawab dan diskusi terhadap materi yang sedang disajikan dan <i>performance</i> mahasiswa dalam mengerjakan tugas mandiri berupa Pekerjaan Rumah yang diberikan.</p>																																										
<p>Bahan Kajian/Materi Pembelajaran</p>	<p>Berikut akan adalah topik-topik bahasan yang akan disampaikan pada saat perkuliahan yang dibuat dengan mengacu pada panduan akademik prodi S1 Fisika dan juga kurikulum 2016. Secara detail, topik-topik bahasan dalam perkuliahan ini adalah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sifat kemagnetan bahan: Diamagnet, Paramagnet, ferromagnet, antiferromagnet dan ferrimagnet</li> <li>Watak Dielektrik: polarisabilitas, konstanta dielektrik, feroelektrisitas, piezzo-elektrisitas.</li> <li>Eksitasi elementer: Plasmon, polariton, polaron</li> <li>Superkonduktivitas : diamagnetik sempurna, arus super dan kedalaman penetrasi, medan dan suhu kritis, superkonduktor tipe I dan tipe II, watak termodinamik dan optik.</li> <li>Fenomena Resonansi Magnetik</li> <li>Fenomena-fenomena fisis pada system permukaan, antar-muka dan struktural nano.</li> </ol>																																										
<p>Metode Penilaian dan Kaitan dengan CPMK</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="349 1379 784 1440">Komponen Penilaian</th> <th data-bbox="784 1379 940 1440">Persentase</th> <th data-bbox="940 1379 1070 1440">CPMK 1</th> <th data-bbox="1070 1379 1216 1440">CPMK 2</th> <th data-bbox="1216 1379 1346 1440">CPMK 3</th> <th data-bbox="1346 1379 1471 1440">CPMK 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="349 1440 784 1501">Penilaian formatif sebelum UTS berupa Tugas 1</td> <td data-bbox="784 1440 940 1501">10</td> <td data-bbox="940 1440 1070 1501">√</td> <td data-bbox="1070 1440 1216 1501">√</td> <td data-bbox="1216 1440 1346 1501">√</td> <td data-bbox="1346 1440 1471 1501">√</td> </tr> <tr> <td data-bbox="349 1501 784 1562">Penilaian formatif sebelum UTS berupa Tugas 2</td> <td data-bbox="784 1501 940 1562">10</td> <td data-bbox="940 1501 1070 1562">√</td> <td data-bbox="1070 1501 1216 1562">√</td> <td data-bbox="1216 1501 1346 1562">√</td> <td data-bbox="1346 1501 1471 1562">√</td> </tr> <tr> <td data-bbox="349 1562 784 1623">Penilaian formatif setelah UTS berupa Tugas 3</td> <td data-bbox="784 1562 940 1623">10</td> <td data-bbox="940 1562 1070 1623">√</td> <td data-bbox="1070 1562 1216 1623">√</td> <td data-bbox="1216 1562 1346 1623">√</td> <td data-bbox="1346 1562 1471 1623">√</td> </tr> <tr> <td data-bbox="349 1623 784 1684">Penilaian formatif setelah UTS berupa Tugas 4</td> <td data-bbox="784 1623 940 1684">10</td> <td data-bbox="940 1623 1070 1684">√</td> <td data-bbox="1070 1623 1216 1684">√</td> <td data-bbox="1216 1623 1346 1684">√</td> <td data-bbox="1346 1623 1471 1684">√</td> </tr> <tr> <td data-bbox="349 1684 784 1745">Penilaian sumatif berupa Ujian Tengah Semester (UTS)</td> <td data-bbox="784 1684 940 1745">30</td> <td data-bbox="940 1684 1070 1745">√</td> <td data-bbox="1070 1684 1216 1745">√</td> <td data-bbox="1216 1684 1346 1745">√</td> <td data-bbox="1346 1684 1471 1745">√</td> </tr> <tr> <td data-bbox="349 1745 784 1808">Penilaian sumatif berupa Ujian Akhir Semester (UAS)</td> <td data-bbox="784 1745 940 1808">30</td> <td data-bbox="940 1745 1070 1808">√</td> <td data-bbox="1070 1745 1216 1808">√</td> <td data-bbox="1216 1745 1346 1808">√</td> <td data-bbox="1346 1745 1471 1808">√</td> </tr> </tbody> </table>	Komponen Penilaian	Persentase	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	Penilaian formatif sebelum UTS berupa Tugas 1	10	√	√	√	√	Penilaian formatif sebelum UTS berupa Tugas 2	10	√	√	√	√	Penilaian formatif setelah UTS berupa Tugas 3	10	√	√	√	√	Penilaian formatif setelah UTS berupa Tugas 4	10	√	√	√	√	Penilaian sumatif berupa Ujian Tengah Semester (UTS)	30	√	√	√	√	Penilaian sumatif berupa Ujian Akhir Semester (UAS)	30	√	√	√	√
Komponen Penilaian	Persentase	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4																																						
Penilaian formatif sebelum UTS berupa Tugas 1	10	√	√	√	√																																						
Penilaian formatif sebelum UTS berupa Tugas 2	10	√	√	√	√																																						
Penilaian formatif setelah UTS berupa Tugas 3	10	√	√	√	√																																						
Penilaian formatif setelah UTS berupa Tugas 4	10	√	√	√	√																																						
Penilaian sumatif berupa Ujian Tengah Semester (UTS)	30	√	√	√	√																																						
Penilaian sumatif berupa Ujian Akhir Semester (UAS)	30	√	√	√	√																																						
<p>Daftar Bahan dan Referensi</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>C. Kittel, Solid State Physic, Edisi 8, 2005.</li> <li>R.K. Puri, V.K. Babbar, 1997, Solid State Physic, S. Chand &amp; Company LTD, New Delhi.</li> </ol>																																										
<p>Nama Dosen Pengampu (Team)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Moh. Adhib Ulil Absor, S.Si., M.Sc., Ph.D</li> <li>Prof., Dr. Harsojo, SU, M.Sc.</li> </ol>																																										

<i>Teaching)</i>				
<b>Otorisasi</b>	Tanggal Penyusunan	Koordinator Mata Kuliah	Koordinator Bidang Keahlian	Ketua Program Studi
	1 Februari 2021	Moh. Adhib Ulil Absor, S.Si., M.Sc., Ph.D	Dr. Chotimah, MS.	Dr. Ahmad Kusumaatmadja

## Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan (RKPM)

Minggu Ke-	Sub-CPMK (Kemampuan Akhir yang Direncanakan)	Metode Penilaian			Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Metode Pembelajaran	Beban Waktu Pembelajaran	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Media Pembelajaran	Pustaka dan Sumber Belajar Eksternal
		Indikator	Komponen	Bobot (%)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	-	-	-	Sifat kemagnetan bahan: Diamagnet, Paramagnet, ferromagnet, antiferromagnet dan ferrimagnet (bagian I)	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2
2	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	-	-	-	Sifat kemagnetan bahan: Diamagnet, Paramagnet, ferromagnet, antiferromagnet dan ferrimagnet (Bagian II)	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2
3	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	Penyelesaian Soal pada Tugas	Tugas	10	Sifat kemagnetan bahan: Diamagnet, Paramagnet, ferromagnet, antiferromagnet	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom,	Pustaka 1, 2

					dan ferrimagnet (Bagian III)				video)	
4	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4				Watak Dielektrik: polarisabilitas, konstanta dielektrik, feroelektrisitas, piezzo-elektrisitas (Bagian I)	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan dengan tambahan pemberian Tugas	2 x 50 menit 1 x 50 m3nit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2
5	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	Penyelesaian Soal pada Tugas	Tugas	10	Watak Dielektrik: polarisabilitas, konstanta dielektrik, feroelektrisitas, piezzo-elektrisitas (Bagian II)	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika serta contoh prosedur penyelesaian masalah	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2
6	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4				Eksitasi elementer: Plasmon, polariton, polaron (bagian I)	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan dengan tambahan pemberian Tugas	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2
7	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	Penyelesaian Soal pada Tugas	Tugas	10	Eksitasi elementer: Plasmon, polariton, polaron (bagian II)	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika serta contoh prosedur	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom,	Pustaka 1, 2

								penyelesaian masalah	video)	
8	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	-	-	-	Ujian Tengah Semester (UTS)	-	-	-	-	-
9	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	Penyelesaian Soal pada Tugas		30	Ujian Tengah Semester (UTS)	-	-	-	-	-
10	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	-	-	-	Superkonduktivitas : diamegnetik sempurna, arus super dan kedalaman penetrasi, medan dan suhu kritis, superkonduktor tipe I dan tipe II, watak termodinamik dan optik. (Bagian I)	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2
11	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	-	-	-	Superkonduktivitas : diamegnetik sempurna, arus super dan kedalaman penetrasi, medan dan suhu kritis, superkonduktor tipe I dan tipe	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2

					II, watak termodinamik dan optik. (bagian II)					
12	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	-	-	-	Superkonduktivitas : diameagnetik sempurna, arus super dan kedalaman penetrasi, medan dan suhu kritis, superkonduktor tipe I dan tipe II, watak termodinamik dan optik. (Bagian III)	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2
13	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	Penyelesaian Soal pada Tugas	Tugas	10	Fenomena Resonansi Magnetik	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan dengan tambahan pemberian Tugas	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2
14	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	-	-	-	Fenomena-fenomena fisis pada system permukaan, antar-muka dan strtruktur nano.	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika serta contoh	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google	Pustaka 1, 2



					(Bagian I)			prosedur penyelesaian masalah	classroom, video)	
15	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	Penyelesaian Soal pada Tugas	Tugas	10	Fenomena-fenomena fisis pada system permukaan, antar-muka dan strtruktur nano. (Bagian II)	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan dengan tambahan pemberian Tugas	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2
16	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	-	-	-	Fenomena-fenomena fisis pada system permukaan, antar-muka dan strtruktur nano. (bagian III)	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika serta contoh prosedur penyelesaian masalah	Sinkron (platform google meet) dan asinkron (platform google classroom, video)	Pustaka 1, 2
17	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	-	-	-	Ujian Akhir Semester (UAS)	-	-	-	-	-
18	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	Penyelesaian Soal pada Tugas	UAS	30	Ujian Akhir Semester (UAS)	-	-	-	-	-

### Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi Sarjana Fisika

Aspek	Kode	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)
Sikap	CPL1	Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME, menerapkan moral, etika, inisiatif, dan tanggung jawab yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya.
Pengetahuan	CPL2	Mampu menjelaskan konsep-konsep teoritis dan prinsip-prinsip fisika klasik dan modern, serta mampu mengaplikasikan konsep-konsep dasar fisika dan metode matematika terkait dalam mencari solusi suatu permasalahan fisis.
Keterampilan Umum	CPL3	Mampu mengkomunikasikan hasil kajian masalah dan perilaku fisis baik secara tulisan maupun lisan, serta mampu memimpin dan berkolaborasi di berbagai level peran dalam sebuah tim.
Keterampilan Khusus	CPL4	Mampu merancang dan melaksanakan percobaan/tinjauan teoretis, mampu mengidentifikasi suatu permasalahan fisis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen, serta mampu mengoperasikan teknologi terkait.
Long Life Learning/ Pengembangan Diri	CPL5	Mampu menganalisis berbagai solusi alternatif yang ada terhadap permasalahan fisis dan menyimpulkannya untuk pengambilan keputusan yang tepat, baik dalam masalah yang familiar maupun baru.