

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



Fisika Zat Mampat

Semester Ganjil / 3 SKS / MFF 5701

Magister (S2) Fisika

Oleh

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

Dr. Chotimah, M.Si.

**Universitas Gadjah Mada
Fakultas MIPA
2020**



Universitas Gadjah Mada
Fakultas MIPA, Departemen Fisika
Program Studi Magister (S2) Fisika

RENCANA PROGRAM DAN KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER (RPKPS)

Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	Bobot (sks)	Semester	Status Mata Kuliah	Mata Kuliah Prasyarat
MFF 5701	Fisika Zat Mampat	3	Ganjil	Pilihan	-
Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang dibebankan pada MK	CPU1	Menguasai bidang dasar ilmu fisika yang meliputi kajian elektrodinamika, mekanika klasik, dan mekanika kuantum.			
	CPU2	Menguasai dan mampu menerapkan salah satu bidang ilmu fisika lanjut.			
	CPU3	Menguasai kemampuan untuk mengkaji suatu permasalahan di dalam suatu bidang fisika melalui penelitian.			
	CPT1	Mampu mengkomunikasikan secara lisan dan tertulis hasil-hasil penguasaannya atas berbagai bidang ilmu Fisika.			
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 CPU dengan CPMK		CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
	CPU1	√	√	√	√
	CPU2	√	√	√	√
	CPU3	√	√	√	√
	CPT1	√	√	√	√
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Matakuliah Fisika Zat Mampat adalah salah satu matakuliah pilihan program studi magister (S2) Fisika, Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada, yang diselenggarakan sebagai bagian dari matakuliah pendukung bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian pada kelompok bidang keahlian (KBK) Fisika Material Fungsional. Mata kuliah ini dapat diambil mahasiswa di semester ganjil pada tahun pertama atau kedua kuliahnya sesuai dengan persetujuan pengampunya. Sebelum mengambil matakuliah ini mahasiswa dianjurkan untuk mengambil matakuliah Mekanika Kuantum, Elektrodinamika, dan Mekanika Statistik. Pemahaman yang solid mengenai teori-teori dasar dalam material mampat (<i>condensed matter</i>) seperti teori ikatan dalam zat mampat, struktur elektronik zat mampat, konsep tentang transisi fase zat mampat, dan eksitasi-eksitasi elementer yang muncul dalam zat mampat yang dikaitkan dengan sifat termal dan elektromagnetiknya, akan sangat dibutuhkan oleh mahasiswa untuk memahami dan mengkarakterisasi sifat fisis suatu zat mampat. Dengan demikian, mahasiswa diharapkan mampu melakukan analisis, penyelesaian dalam				

	<p>bentuk <i>problem-solving</i>, dan mampu memahami dan menjelaskan gejala-gejala fisika yang muncul dalam zat mampat, serta mampu untuk memanfaatkannya bagi pengembangan teknologi baru.</p> <p>Untuk membantu mahasiswa dalam memahami perkuliahan Fisika Zat Mampat, proses pendalaman materi kuliah juga sering ditambahkan dengan penggambaran visual untuk mengurangi adanya kesulitan abstraksi dalam memahami materi perkuliahan. Selain itu, proses pembelajaran pada matakuliah Fisika Zat Mampat 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 Mampat dapat diringkas dalam butir berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> Memberikan pengetahuan mendasar kepada mahasiswa tentang beberapa teori-teori umum dalam fisika zat mampat yang meliputi teori ikatan dalam zat mampat, struktur elektronik zat mampat, konsep tentang transisi fase zat mampat, dan eksitasi-eksitasi elementer yang muncul dalam zat mampat yang dikaitkan dengan sifat termal dan elektromagnetiknya, akan sangat dibutuhkan oleh mahasiswa untuk memahami dan mengkarakterisasi sifat fisis suatu zat mampat. Melatih ketrampilan mahasiswa dalam <i>analysis</i> dan <i>problem-solving</i>, dalam rangka memahami karakteristik fisis dalam material mampat dan potensi aplikasinya dalam teknologi. <p>Pembelajaran dilaksanakan berdasarkan jadwal tatap muka di kelas selama 14 minggu, dengan tiap minggu terdiri atas dua kali pertemuan selama 50 dan 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>																														
Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	<p>Berikut adalah topik-topik bahasan yang akan disampaikan pada saat perkuliahan Fisika Zat Mampat, yang dibuat dengan mengacu pada panduan akademik magister (S2) Fisika dan juga kurikulum 2017. Secara detail, topik-topik bahasan dalam perkuliahan ini adalah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pendahuluan: Rangkuman konsep-konsep dasar mekanika kuantum, statistika kuantum. Struktur zat mampat: Bonding dalam atom, molekul, zat mampat; energi dan potensial; struktur zat mampat. Struktur elektronik zat mampat. Konsep-konsep transisi fase dalam zat mampat: teori medan rerata, fenomena-fenomena kritis. Eksitasi-eksi elementer yang dikaitkan dengan sifat termal dan sifat elektromagnetik. 																														
Metode Penilaian dan Kaitan dengan CPMK	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="365 1547 813 1604">Komponen Penilaian</th> <th data-bbox="813 1547 980 1604">Persentase</th> <th data-bbox="980 1547 1110 1604">CPMK 1</th> <th data-bbox="1110 1547 1240 1604">CPMK 2</th> <th data-bbox="1240 1547 1370 1604">CPMK 3</th> <th data-bbox="1370 1547 1495 1604">CPMK 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="365 1604 813 1661">Penilaian formatif sebelum UTS berupa Tugas 1</td> <td data-bbox="813 1604 980 1661">10</td> <td data-bbox="980 1604 1110 1661">√</td> <td data-bbox="1110 1604 1240 1661">√</td> <td data-bbox="1240 1604 1370 1661">√</td> <td data-bbox="1370 1604 1495 1661">√</td> </tr> <tr> <td data-bbox="365 1661 813 1717">Penilaian formatif sebelum UTS berupa Tugas 2</td> <td data-bbox="813 1661 980 1717">10</td> <td data-bbox="980 1661 1110 1717">√</td> <td data-bbox="1110 1661 1240 1717">√</td> <td data-bbox="1240 1661 1370 1717">√</td> <td data-bbox="1370 1661 1495 1717">√</td> </tr> <tr> <td data-bbox="365 1717 813 1774">Penilaian formatif setelah UTS berupa Tugas 3</td> <td data-bbox="813 1717 980 1774">10</td> <td data-bbox="980 1717 1110 1774">√</td> <td data-bbox="1110 1717 1240 1774">√</td> <td data-bbox="1240 1717 1370 1774">√</td> <td data-bbox="1370 1717 1495 1774">√</td> </tr> <tr> <td data-bbox="365 1774 813 1850">Penilaian formatif setelah UTS berupa Tugas 4</td> <td data-bbox="813 1774 980 1850">10</td> <td data-bbox="980 1774 1110 1850">√</td> <td data-bbox="1110 1774 1240 1850">√</td> <td data-bbox="1240 1774 1370 1850">√</td> <td data-bbox="1370 1774 1495 1850">√</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	√	√	√	√
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	√	√	√	√
Daftar Bahan dan Referensi	<ol style="list-style-type: none"> 1. P M Chaikin, T C Lubensky, 1995, Principles of Condensed Matter Physics, Cambridge University Press, Cambridge, UK 2. Feng Duan, Jin Guojun 2005, Introduction to Condensed Matter Physics, World Scientific Publishing Co., Singapore 3. Michael P Marder, 2010, Condensed Matter Physics, second edition, John Wiley & Sons, New Jersey, USA 					
Nama Dosen Pengampu (<i>Team Teaching</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Moh. Adhib Ulil Absor, S.Si, M.Sc., Ph.D 2. Dr. Chotimah, M.Si. 					
Otorisasi	Tanggal Penyusunan	Koordinator Mata Kuliah	Koordinator Bidang Keahlian Material Fungsional	Ketua Program Studi		
	Oktober 2020	Moh. Adhib Ulil Absor, S.Si, M.Sc., Ph.D	Prof. Dr. Kuwat Triyana, M.Si	Dr. Arief Hermanto, SU		

**CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN
PROGRAM STUDI MAGISTER (S2) FISIKA**

Lulusan program studi S2 Fisika diharapkan memiliki capaian pembelajaran sebagai berikut:

A. Capaian Pembelajaran Utama (CPU):

1. Menguasai bidang dasar ilmu fisika yang meliputi kajian Elektrodinamika, Mekanika Klasik, dan Mekanika Kuantum (CPU1)
2. Menguasai dan mampu menerapkan salah satu bidang ilmu Fisika Lanjut (CPU2)
3. Menguasai kemampuan untuk mengkaji suatu permasalahan di dalam suatu bidang Fisika melalui penelitian (CPU3).

B. Capaian Pembelajaran Pendukung (CPP):

1. Menguasai berbagai disiplin matematika yang relevan dengan suatu bidang ilmu Fisika Lanjut (CPP1).
2. Menguasai berbagai kajian komputasi yang dapat digunakan untuk suatu bidang ilmu Fisika Lanjut (CPP2).

C. Capaian Pembelajaran Tambahan (CPT):

1. Mampu mengkomunikasikan secara lisan dan tertulis hasil-hasil penguasaannya atas berbagai bidang ilmu Fisika (CPT1).
2. Memiliki etika dan sikap profesionalitas yang terpuji sebagai seorang ilmuwan (CPT2).

Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan

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	-	-	-	Pendahuluan: Rangkuman konsep-konsep dasar mekanika kuantum	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan, video online	2 x 50 menit 1 x 50 m3nit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Pustaka 1, 2,3,4
2	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	-	-	-	Pendahuluan: Rangkuman konsep-konsep dasar statistika kuantum.	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit 1 x 50 m3nit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Pustaka 1, 2,3,4
3	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	-	-	-	Struktur zat mampat: Bonding dalam atom dan molekul	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit 1 x 50 m3nit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika		Pustaka 1, 2,3,4
4	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	Penyelesaian Soal pada Tugas	Tugas	10	Struktur zat mampat: Bonding dalam zat mampat; energi dan potensial, struktur zat mampat (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 (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Pustaka 1, 2,3,4

5	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	-	-	-	Struktur zat mampat: Bonding dalam zat mampat; energi dan potensial, struktur zat mampat (bagian II).	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit 1 x 50 m3nit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika serta contoh prosedur penyelesaian masalah	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Pustaka 1, 2,3,4
6	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	Penyelesaian Soal pada Tugas	Tugas	10	Struktur elektronik zat mampat (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 (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Pustaka 1, 2,3,4
7	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	-	-	-	Struktur elektronik zat mampat (bagian II)	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit 1 x 50 m3nit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika serta contoh prosedur penyelesaian masalah	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Pustaka 1, 2,3,4
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	-	-	-	Review: Struktur elektronik zat mampat	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit 1 x 50 m3nit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Pustaka 1, 2,3,4

11	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	-	-	-	Konsep-konsep transisi fase dalam zat mampat: teori medan rerata (Bagian I)	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit 1 x 50 m3nit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Pustaka 1, 2,3,4
12	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	-	-	-	Konsep-konsep transisi fase dalam zat mampat: teori medan rerata (bagian II)	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit 1 x 50 m3nit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Pustaka 1, 2,3,4
13	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	Penyelesaian Soal pada Tugas	Tugas	10	Konsep-konsep transisi fase dalam zat mampat: fenomena-fenomena kritis	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 (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Pustaka 1, 2,3,4
14	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	-	-	-	eksitasi elementer dalam zat mampat dikaitkan dengan sifat-sifat termal dan elektromagnetik zat mampat (Bagian I).	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit 1 x 50 m3nit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika serta contoh prosedur penyelesaian masalah	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Pustaka 1, 2,3,4
15	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	Penyelesaian Soal pada Tugas	Tugas	10	eksitasi elementer dalam zat mampat dikaitkan dengan sifat-sifat termal dan elektromagneti	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 (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Pustaka 1, 2,3,4

					k zat mampat (Bagian II).					
16	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	-	-	-	eksitasi elementer dalam zat mampat dikaitkan dengan sifat-sifat termal dan elektromagnetik zat mampat (Bagian III).	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	2 x 50 menit 1 x 50 m3nit	Belajar menelaah dan mengkaji sistem fisika serta contoh prosedur penyelesaian masalah	Sinkron (google meet), Asinkron (google classroom, video)	Pustaka 1, 2,3,4
17	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4	-	-	-	Ujian Akhir Semester (UAS)	-	-	-	-	-
18		Penyelesaian Soal pada Tugas	UAS	30	Ujian Akhir Semester (UAS)	-	-	-	-	-

