

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



Praktikum Fisika Atom dan Molekul

Semester 5 atau 6 / 1 SKS / MFF 3313

Fisika

Dr. Iman Santoso

Dr. Eng. Fahrudin Nugroho

Ikhsan Setiawan, M.Si.

Elida Istiqomah, M. Sc.

**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 3313	Praktikum Fisika Atom dan Molekul	1	5 atau 6	Wajib	<i>MFF 2310</i>		
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.					
	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.					
	CPL4	Mampu merancang dan melaksanakan percobaan/tinjauan teoretis, mampu mengidentifikasi suatu permasalahan fisis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen, serta mampu mengoperasikan teknologi terkait.					
	CPL5	Mampu menganalisis berbagai solusi alternatif yang ada terhadap permasalahan fisis dan menyimpulkannya untuk pengambilan keputusan yang tepat, baik dalam masalah familiar maupun baru					
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	CPMK1	Mahasiswa mampu melakukan eksperimen topik rasio e/m dengan menggunakan set up elektro-magnet serta mampu menganalisa data dan memberikan kesimpulan dari eksperimen ini.					
	CPMK2	Mahasiswa mampu melakukan eksperimen dengan Franck-Hertz dalam hal menunjukkan sifat diskrit dari muatan e serta mampu menganalisa data dan memberikan kesimpulan dari eksperimen ini.					
	CPMK3	Mahasiswa mampu melakukan eksperimen dengan topik Spektroskopi Atom dengan menggunakan spektrometer Hilger serta mampu menganalisa data dan memberikan kesimpulan dari eksperimen ini.					
	CPMK4	Mahasiswa mampu melakukan eksperimen electron spin resonance (ESR) dengan menggunakan set up elektro-magnet serta juga mampu menentukan nilai faktor <i>gyromagnetic</i> dari bahan organik. Mahasiswa juga mampu menganalisa data dan memberikan kesimpulan dari eksperimen ini.					
	CPMK5	Mahasiswa mampu melakukan eksperimen Efek Zeeman dalam menunjukkan pengaruh medan magnetik pada spektrum emisi atomik serta mampu menganalisa data dan memberikan kesimpulan dari eksperimen ini berdasarkan konsep gandengan momentum sudut angular dan spin dari suatu atom.					
Pemetaan CPL dengan CPMK		CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5	CPMK 6
	CPL2	√	√	√	√	√	√
	CPL5	√	√	√	√	√	√
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	<p>Mata kuliah (MK) Praktikum Fisika Atom dan Molekul merupakan mata kuliah wajib di dalam Kurikulum 2021 Program Studi S1 Fisika FMIPA UGM. Tujuan umum dari penyelenggaraan MK ini adalah memberikan penguasaan konsep dasar fisika modern dan ketrampilan melakukan eksperimen dalam memverifikasi fenomena gejala alam yang muncul pada level atomik dan molekuler. Sehingga MK ini terkait dengan kompetensi pada aspek Pengetahuan dan Pemahaman; aspek Ketrampilan Berfikir Intelektual; dan aspek Ketrampilan Praktek.</p> <p>Tujuan pembelajaran matakuliah ini dapat dilihat dari capaian pembelajaran yang diinginkan yaitu agar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu melakukan eksperimen topik rasio e/m dengan menggunakan set up elektro-magnet serta mampu menganalisa data dan memberikan kesimpulan dari eksperimen ini. 						

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Mahasiswa mampu melakukan eksperimen dengan Franck-Hertz dalam hal menunjukkan sifat diskrit dari muatan e serta mampu menganalisa data dan memberikan kesimpulan dari eksperimen ini. 3. Mahasiswa mampu melakukan eksperimen dengan topik Spektroskopi Atom dengan menggunakan spektrometer Hilger serta mampu menganalisa data dan memberikan kesimpulan dari eksperimen ini. 4. Mahasiswa mampu melakukan eksperimen electron spin resonance (ESR) dengan menggunakan set up elektro-magnet serta juga mampu menentukan nilai faktor gyromagnetic dari bahan organik. Mahasiswa juga mampu menganalisa data dan memberikan kesimpulan dari eksperimen ini. 5. Mahasiswa mampu melakukan eksperimen Efek Zeeman dalam menunjukkan pengaruh medan magnetik pada spektrum emisi atomik serta mampu menganalisa data dan memberikan kesimpulan dari eksperimen ini berdasarkan konsep gandengan momentum sudut angular dan spin dari suatu atom. <p>Pembelajaran dilaksanakan berdasarkan jadwal eksperimen selama 5 minggu, dengan tiap minggu terdiri atas pretest selama 30 menit yang dimaksudkan untuk mengetahui pemahaman awal terkait konsep fisika dan teknik eksperimen yang akan dilakukan dan eksperimen terkait selama 120 menit secara berkelompok (satu kelompok beranggotakan dua mahasiswa) di laboratorium Fisika Atom Inti Departmen Fisika UGM.. Pada Minggu ke-6 akan dilaksanakan responsi yang bertujuan untuk mengevaluasi pemahaman para mahasiswa pada konsep fisika dan eksperimen yang terkait.</p> <p>Evaluasi bagi mahasiswa untuk penilaian matakuliah dilakukan secara sumatif dan formatif. Secara sumatif diwujudkan dalam bentuk ujian pretest sebelum mahasiswa melakukan eksperimen selama 30 menit dan Ujian Responsi setelah para mahasiswa menyelesaikan semua judul eksperimen, Waktu ujian repsonsi ini dilakukan selama 3 jam berisi soal-soal dari kelima topik eksperimen dan contoh data eksperimen yang harus dianalisa. Adapun evaluasi secara formatif diwujudkan dalam bentuk Laporan Praktikum bagi tiap mahasiswa untuk setiap judul eksperimen yang sudah dilakukan. Laporan paktikum ini diselesaikan secara mandiri di rumah dan dikumpulkan sebelum mahasiswa mengikuti praktikum untuk judul eksperimen selanjutnya.</p>																																								
Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	Materi pembelajaran meliputi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Eksperimen e/m, menentukan rasio muatan dan massa elektron menggunakan medan listrik dan medan magnet 2. Eksperimen Franck-Hertz, menunjukkan sifat diskrit dari elektron menggunakan tegangan tinggi. 3. Eksprimen Spektroskopi Atom, menunjukkan emisi dan serapan dari suatu gas atomik menggunakan spektrometer Hilger. 4. Eksperimen <i>electron spin resonance</i> (ESR) dengan menggunakan set up elektro-magnet serta juga mampu menentukan nilai faktor gyromagnetic dari bahan organik. 5. Eksperimen Efek Zeeman, menunjukkan konsep gandengan momentum sudut angular dan spin dari suatu atom dengan menggunakan medan elektromagnetik. 																																								
Metode Penilaian dan Kaitan dengan CPMK	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="padding: 5px;">Komponen Penilaian</th> <th style="padding: 5px;">Persentase</th> <th style="padding: 5px;">CPMK 1</th> <th style="padding: 5px;">CPMK 2</th> <th style="padding: 5px;">CPMK 3</th> <th style="padding: 5px;">CPMK 4</th> <th style="padding: 5px;">CPMK 5</th> <th style="padding: 5px;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Kehadiran</td> <td style="padding: 5px;">20</td> <td style="padding: 5px;">✓</td> <td style="padding: 5px;">✓</td> <td style="padding: 5px;">✓</td> <td style="padding: 5px;">✓</td> <td style="padding: 5px;">✓</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Laporan Praktikum</td> <td style="padding: 5px;">40</td> <td style="padding: 5px;">✓</td> <td style="padding: 5px;">✓</td> <td style="padding: 5px;">✓</td> <td style="padding: 5px;">✓</td> <td style="padding: 5px;">✓</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Pretest</td> <td style="padding: 5px;">10</td> <td style="padding: 5px;">✓</td> <td style="padding: 5px;">✓</td> <td style="padding: 5px;">✓</td> <td style="padding: 5px;">✓</td> <td style="padding: 5px;">✓</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Responsi</td> <td style="padding: 5px;">30</td> <td style="padding: 5px;">✓</td> <td style="padding: 5px;">✓</td> <td style="padding: 5px;">✓</td> <td style="padding: 5px;">✓</td> <td style="padding: 5px;">✓</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> </tbody> </table>	Komponen Penilaian	Persentase	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5		Kehadiran	20	✓	✓	✓	✓	✓		Laporan Praktikum	40	✓	✓	✓	✓	✓		Pretest	10	✓	✓	✓	✓	✓		Responsi	30	✓	✓	✓	✓	✓	
Komponen Penilaian	Persentase	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5																																			
Kehadiran	20	✓	✓	✓	✓	✓																																			
Laporan Praktikum	40	✓	✓	✓	✓	✓																																			
Pretest	10	✓	✓	✓	✓	✓																																			
Responsi	30	✓	✓	✓	✓	✓																																			
Daftar Bahan dan Referensi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melissinos, A. C., 2003: Experiments in Modern Physics, Academic Press 2. Tim Pengampu, 2016, Petunjuk Praktikum Fisika Atom dan Molekul, Lab. Fisika Atom-Inti 3. Sayer, M dan A Mansingh, 2000. Measurement Instrumentation and Experiment Design in Physics and Engineering, Prentice Hall, New Delhi. 																																								
Nama Dosen Pengampu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dr. Iman Santoso 2. Dr.Eng. Fahrudin Nugroho 3. Ikhsan Setiawan, M. Si 																																								

<i>(Team Teaching)</i>	4. Elida Istiqomah, M. Sc.			
Otorisasi	Tanggal Penyusunan	Koordinator Mata Kuliah	Koordinator Bidang Keahlian	Ketua Program Studi
	5 Februari 2021	Dr. Iman Santoso	Dr. Dwi Satya Palupi	Dr. Ahmad Kusumaatmaja

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, CPMK5.	-	-	-	<p>1. Eksperimen e/m, menentukan rasio muatan dan massa elektron menggunakan medan listrik dan medan magnet</p> <p>2. Eksperimen Franck-Hertz, menunjukkan sifat diskrit dari elektron menggunakan tegangan tinggi.</p> <p>3. Eksperimen Spektroskopi Atom, menunjukkan emisi dan serapan dari suatu gas atomik menggunakan spektrometer Hilger.</p> <p>4. Eksperimen electron spin resonance (ESR) dengan menggunakan set up elektro-magnet serta juga mampu menentukan nilai</p>	<p>- Pretest</p> <p>- Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan</p> <p>- Hands-on eksperiment menggunakan se-up yang tersedia</p> <p>- Membuat laporan</p>	2 x 50 menit 1 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji metode eksperimen	In-focus dan Papan Tulis, Video <i>synchronous</i> dan <i>asynchronous</i> , <i>Set up Eksperimen</i>	Pustaka 1, 2,3

					faktor gyromagnetic dari bahan organik. 5. Eksperimen Efek Zeeman, menunjukkan konsep gandengan momentum sudut angular dan spin dari suatu atom dengan menggunakan medan elektromagnetik.					
2	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4, CPMK5.				1. Eksperimen e/m, menentukan rasio muatan dan massa elektron menggunakan medan listrik dan medan magnet 2. Eksperimen Franck-Hertz, menunjukkan sifat diskrit dari elektron menggunakan tegangan tinggi. 3. Eksperimen Spektroskopi Atom, menunjukkan emisi dan serapan dari suatu gas atomik menggunakan spektrometer Hilger. 4. Eksperimen electron spin resonance (ESR) dengan menggunakan set up elektro-magnet serta juga mampu	- Pretest - Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan - Hands-on eksperiment menggunakan se-up yang tersedia - Membuat laporan	2 x 50 menit 1 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji metode eksperimen	In-focus dan Papan Tulis, Video <i>synchronous</i> dan <i>asynchronous</i> , <i>Set up Eksperimen</i>	Pustaka 1, 2,3

					menentukan nilai faktor gyromagnetic dari bahan organik. 5. Eksperimen Efek Zeeman, menunjukkan konsep gandengan momentum sudut angular dan spin dari suatu atom dengan menggunakan medan elektromagnetik.					
3	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4, CPMK5				<p>1. Eksperimen e/m, menentukan rasio muatan dan massa elektron menggunakan medan listrik dan medan magnet</p> <p>2. Eksperimen Franck-Hertz, menunjukkan sifat diskrit dari elektron menggunakan tegangan tinggi.</p> <p>3. Eksperimen Spektroskopi Atom, menunjukkan emisi dan serapan dari suatu gas atomik menggunakan spektrometer Hilger.</p> <p>4. Eksperimen electron spin resonance (ESR) dengan menggunakan set up elekto-magnet</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pretest - Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan - Hands-on eksperiment menggunakan se-up yang tersedia - Membuat laporan 	2 x 50 menit 1 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji metode eksperimen	In-focus dan Papan Tulis, Video <i>synchronous</i> dan <i>asynchronous</i> , <i>Set up Eksperimen</i>	Pustaka 1, 2,3

					serta juga mampu menentukan nilai faktor gyromagnetic dari bahan organik. 5. Eksperimen Efek Zeeman, menunjukkan konsep gandengan momentum sudut angular dan spin dari suatu atom dengan menggunakan medan elektromagnetik.					
4	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4, CPMK5				<p>1. Eksperimen e/m, menentukan rasio muatan dan massa elektron menggunakan medan listrik dan medan magnet</p> <p>2. Eksperimen Franck-Hertz, menunjukkan sifat diskrit dari elektron menggunakan tegangan tinggi.</p> <p>3. Eksperimen Spektroskopi Atom, menunjukkan emisi dan serapan dari suatu gas atomik menggunakan spektrometer Hilger.</p> <p>4. Eksperimen electron spin resonance (ESR) dengan menggunakan</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pretest - Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan - Hands-on eksperiment menggunakan se-up yang tersedia - Membuat laporan 	2 x 50 menit 1 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji metode eksperimen	In-focus dan Papan Tulis, Video <i>synchronous</i> dan <i>asynchronous</i> , <i>Set up Eksperimen</i>	Pustaka 1, 2,3

					set up elektro-magnet serta juga mampu menentukan nilai faktor gyromagnetic dari bahan organik. 5. Eksperimen Efek Zeeman, menunjukkan konsep gandengan momentum sudut angular dan spin dari suatu atom dengan menggunakan medan elektromagnetik.					
5	CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4, CPMK5				<p>1. Eksperimen e/m, menentukan rasio muatan dan massa elektron menggunakan medan listrik dan medan magnet</p> <p>2. Eksperimen Franck-Hertz, menunjukkan sifat diskrit dari elektron menggunakan tegangan tinggi.</p> <p>3. Eksperimen Spektroskopi Atom, menunjukkan emisi dan serapan dari suatu gas atomik menggunakan spektrometer Hilger.</p> <p>4. Eksperimen electron spin resonance (ESR)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pretest - Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan - Hands-on eksperiment menggunakan se-up yang tersedia - Membuat laporan 	2 x 50 menit 1 x 50 menit	Belajar menelaah dan mengkaji metode eksperimen	In-focus dan Papan Tulis, Video <i>synchronous</i> dan <i>asynchronous</i> , <i>Set up Eksperimen</i>	Pustaka 1, 2,3

					dengan menggunakan set up elektro-magnet serta juga mampu menentukan nilai faktor gyromagnetic dari bahan organik. 5. Eksperimen Efek Zeeman, menunjukkan konsep gandengan momentum sudut angular dan spin dari suatu atom dengan menggunakan medan elektromagnetik.					
6	Evaluasi pemahaman mahasiswa secara menyeluruh.: CPMK1, CPMK2, CPMK3, CPMK4, CPMK5	Penyelesaian Soal.	RESPONSI	40	RESPONSI	-Soal diberikan ke mhs melalui google classroom	120 menit	-	-	-

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN
PROGRAM STUDI FISIKA
PROGRAM SARJANA (S1)

Setiap lulusan Program Studi Fisika, Program Sarjana (S1) memiliki capaian pembelajaran sebagai berikut:

1. Sikap:

Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME, menerapkan moral, etika, inisiatif dan tanggung jawab yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya. (CPL1)

2. Pengetahuan:

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. (CPL2)

3. Keterampilan Umum:

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. (CPL3)

4. Keterampilan Khusus:

Mampu merancang dan melaksanakan percobaan/tinjauan teoretis, mampu mengidentifikasi suatu permasalahan fisis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen, serta mampu mengoperasikan teknologi terkait. (CPL4)

5. *Long Life Learning*/Pengembangan Diri:

Mampu menganalisis berbagai solusi alternatif yang ada terhadap permasalahan fisis dan menyimpulkannya untuk pengambilan keputusan yang tepat, baik dalam masalah familiar maupun baru. (CPL5)

This page is intentionally blank