

**RENCANA PROGRAM DAN
KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER
(RPKPS)
SEMESTER GASAL 2022/2023**



(Program Studi S1 Fisika)
(Departemen Fisika)
(Mekanika Kuantum)
(MFF 4033/2 sks)

Tim Pengampu:
Muhammad Farchani Rosyid

**UNIVERSITAS GADJAH MADA
(FAKULTAS/SEKOLAH)
2022**



Universitas Gadjah Mada
Fakultas MIPA
Departemen Fisika/Program Studi S1- Fisika
Semester Gasal 2022/2023

Kode Dokumen:

.....

RENCANA PROGRAM DAN KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER (RPKPS)

Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	Bobot (sks)		Semester	Status Mata Kuliah	Mata Kuliah Prasyarat
<i>MFF 4033</i>	<i>Mekanika Kuantum</i>	<i>T: 2</i>	<i>P: 0</i>	<i>Gasal</i>	<i>Pilihan</i>	<i>MFF 2034</i>
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	<p>Kuliah ini mengantarkan mahasiswa untuk menguasai dan memahami Mekanika Kuantum dalam bentuk yang formal dan general (abstrak).</p> <p>Gambaran mekanika secara umum: ruang keadaan, Observable, nilai harap, simpangan baku, dinamika.</p> <p>Ruang Hilbert sebagai ruang keadaan: ruang vektor kompleks, produk skalar, norma, ortogonalitas dan ortonormalitas, basis ortonormal dan deret Fourier, kekomplitan ruang berproduk skalar.</p> <p>Operator linear dalam ruang Hilbert: operator adjoint, operator selfadjoint, operator uniter, eksponensial operator, persamaan swanilai, degenerasi, swanilai dan swavektor operator selfadjoint dan operator uniter.</p> <p>Postulasi mekanika kuantum: ruang keadaan kuantum, observable kuantum, peluang kuantum, nilai harap dan simpangan baku, ketakpastian Heisenberg, dinamika kuantum.</p> <p>Dinamika kuantum: operator pergeseran waktu, penurunan persamaan Schroedinger untuk operator pergeseran waktu dan vektor keadaan.</p> <p>Wakilan posisi dan wakilan momentum: basis eksternal, basis posisi dan basis momentum, transformasi Fourier, operator posisi dan operator momentum dalam basis posisi dan momentum, persamaan Schroedinger dalam basis posisi dan momentum.</p> <p>Penggambaran Schroedinger dan penggambaran Heisenberg.</p> <p>Beberapa contoh sistem kuantum.</p>					


Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang Dibebankan pada MK	CPL1	PENGUASAAN PENGETAHUAN <ol style="list-style-type: none"> 1. Menguasai dan mampu menjelaskan konsep-konsep yang mendasari Fisika Modern, yang meliputi teori relativitas dan konsep fisika kuantum. 2. Menguasai dan mampu menjelaskan konsep-konsep Fisika Klasik dan Fisika Modern pada berbagai tingkatan sistem, mulai dari sistem partikel elementer, sistem material kompleks, hingga sistem makroskopik alam semesta dan aplikasinya pada bidang teknologi mutakhir.
	CPL2	KETRAMPILAN KHUSUS <i>Aspek Ketrampilan Berfikir Intelektual</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Trampil mengidentifikasi suatu permasalahan Fisika dinyatakan dalam konsep-konsep Fisika. 2. Trampil membuat dugaan/hipotesis terhadap suatu permasalahan Fisika. 3. Trampil menangani permasalahan dalam bidang fisika dan memberikan solusinya. <i>Aspek Ketrampilan Praktek</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Trampil dalam menggunakan matematika dalam menjabarkan berbagai gejala-gejala fisika.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	Setelah menyelesaikan pembelajaran mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu:	
	CPMK1	Memahami gambaran mekanika secara umum: ruang keadaan, Observable, nilai harap, simpangan baku, dinamika. [CPL1] [CPL2]
	CPMK2	Menguasai dan menerapkan konsep Ruang Hilbert sebagai ruang keadaan: ruang vektor kompleks, produk skalar, norma, ortogonalitas dan ortonormalitas, basis ortonormal dan deret Fourier, kekomplitan ruang berproduk skalar. [CPL1] [CPL2]
	CPMK3	Menguasai dan menerapkan konsep Operator linear dalam ruang Hilbert: operator adjoint, operator selfadjoint, operator uniter, eksponensial operator, persamaan swanilai, degenerasi, swanilai dan swavektor operator selfadjoint dan operator uniter. [CPL1] [CPL2]
CPMK4	Menguasai dan menerapkan postulasi mekanika kuantum: ruang keadaan kuantum, observable kuantum, peluang kuantum, nilai harap dan simpangan baku, ketakpastian Heisemberg, dinamika kuantum. [CPL1] [CPL2]	

	CPMK5	Menguasai dan menerapkan dinamika kuantum: operator pergeseran waktu, penurunan persamaan Schroedinger untuk operator pergeseran waktu dan vektor keadaan. [CPL1] [CPL2]		
	CPMK6	Menguasai dan menerapkan wakilan posisi dan wakilan momentum: basis eksternal, basis posisi dan basis momentum, transformasi Fourier, operator posisi dan operator momentum dalam basis posisi dan momentum, persamaan Schroedinger dalam basis posisi dan momentum. [CPL1] [CPL2]		
	CPMK7	Menguasai dan menerapkan Penggambaran Schroedinger dan penggambaran Heisenberg. [CPL1] [CPL2]		
Kaitan CPMK dengan Materi dan Bentuk Pembelajaran, serta Alokasi Waktu		Materi Pembelajaran	Bentuk Pembelajaran	Alokasi Waktu
	CPMK1	<ol style="list-style-type: none"> Gambaran mekanika secara umum: ruang keadaan, Observable, nilai harap, simpangan baku, dinamika. Contoh-contoh 	<p>Penyampaian dan diskusi di kelas, media papan tulis</p> <p>Disokong oleh video kuliah yang dapat diakses bebas di youtube</p>	1 Minggu
	CPMK2	<ol style="list-style-type: none"> Ruang Hilbert sebagai ruang keadaan: ruang vektor kompleks, Produkskalar, norma, ortogonalitas dan ortonormalitas, basis ortonormal dan derer Fourier, kekomplitan ruang berproduk skalar. 	<p>Penyampaian dan diskusi di kelas, media papan tulis</p> <p>Disokong oleh video kuliah yang dapat diakses bebas di youtube</p>	3 Minggu
	CPMK3	<ol style="list-style-type: none"> Menguasai dan menerapkan konsep Operator linear dalam 	Penyampaian dan diskusi di kelas, media papan tulis	3 Minggu

		<p>ruang Hilbert: operator adjoint, operator selfadjoint, operator uniter, eksponensial operator,</p> <p>2. Persamaan swanilai, degenerasi, swanilai dan swavektor operator selfadjoint dan operator uniter.</p>	<p>Disokong oleh video kuliah yang dapat diakses bebas di youtube</p>	
UTS/Hasil Tugas Project/Hasil Analisis Kasus				
	<i>CPMK4</i>	<p>1. Postulasi mekanika kuantum: ruang keadaan kuantum, observable kuantum, peluang kuantum, nilai harap dan simpangan baku,</p> <p>2. Ketakpastian Heisemberg, dinamika kuantum.</p> <p>3. Contoh-contoh</p>	<p>Penyampaian dan diskusi di kelas, media papan tulis</p> <p>Disokong oleh video kuliah yang dapat diakses bebas di youtube</p>	2 Minggu
	<i>CPMK5</i>	<p>1. Dinamika kuantum: operator pergeseran waktu, penurunan persamaan Schroedinger untuk operator pergeseran waktu dan vektor keadaan,</p> <p>2. Contoh-contoh</p>	<p>Penyampaian dan diskusi di kelas, media papan tulis</p> <p>Disokong oleh video kuliah yang dapat diakses bebas di youtube</p>	2 Minggu
	<i>CPMK6</i>	<p>1. Wakilan posisi dan wakilan momentum: basis</p>	<p>Penyampaian dan diskusi di kelas, media</p>	2 minggu

		eksternal, basis posisi dan basis momentum, transformasi Fourier, operator posisi dan operator momentum dalam basis posisi dan momentum, persamaan Schroedinger dalam basis posisi dan momentum 2. Contoh-contoh	papan tulis Disokong oleh video kuliah yang dapat diakses bebas di youtube	
	CPMK7	1. Menguasai dan menerapkan Penggambaran Schroedinger dan penggambaran Heisenberg. 2. Contoh-contoh	Penyampaian dan diskusi di kelas, media papan tulis Disokong oleh video kuliah yang dapat diakses bebas di youtube	1 Minggu
UAS/ Hasil Tugas Project/Hasil Analisis Kasus				
Metode Pembelajaran	Penyampaian kuliah langsung di kelas dan diskusi serta latihan			
Pengalaman Belajar Mahasiswa	Mahasiswa mendapatkan gambaran dan sekaligus menjalankan cara berpikir kepostulatan dan cara pengambilan kesimpulan dalam perumusan teori-teori fisika.			
Akses Media Pembelajaran/ LMS dan	Video-video kuliah dapat diakses di saluran IndVirtU di Youtube dalam playlist Mekanika Kuantum S1			

Persentase Luring & Daring											
Metode Penilaian dan Keselarasan dengan CPMK	Teknik Penilaian	Persentase Penilaian	Kriteria/ Indikator	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	CPMK 5	CPMK 6	CPMK 7	
	Aktivitas Partisipatif^{*)}	0 %	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Hasil Project/Hasil Studi Kasus/ Hasil PBL^{*)}	0 %	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Kognitif										
	Tugas	10 %	-		√	√		√	√		
	Kuis	10 %	-			√	√		√	√	
	UTS	40 %	-	√	√	√					
	UAS	40 %	-				√	√	√	√	
	Total	100 %	-								
	*) dapat diperoleh juga dari UTS atau UAS yang merupakan hasil dari aktivitas partisipatif atau hasil <i>project</i> /studi kasus. Sesuai IKU 7, jumlah persentase aktivitas partisipatif dan hasil <i>project</i> /studi kasus/hasil PBL adalah minimal 50%.										
Daftar Referensi	Utama: <ol style="list-style-type: none"> 1. Cohen-Tannoudji, C. dkk., 2003, Quantum Mechanics, John Wiley 2. Bowman, G. E., 2008, Essential Quantum Mechanics, Oxford University Press, Oxford. 										
Nama Dosen Pengampu	Muhammad Farchani Rosyid										

<i>(Team Teaching)</i>				
Otorisasi	Tanggal Penyusunan	Koordinator Mata Kuliah	Koordinator Bidang Keahlian (Jika Ada)	Ketua Program Studi
	9 Agustus 2022	 Muhammad Farchani Rosyid	Dr Dwi Satya Palupi	Dr. Ahmad Kusumaadmaja