

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



Program Studi S1 Fisika
Departemen Fisika
Mekanika Kuantum
MFF 4033/ 2 SKS

Tim Pengampu:

Dr.rer.nat. Muhammad Farchani Rosyid, M.Si.

**UNIVERSITAS GADJAH MADA
FAKULTAS MIPA
2022**



Universitas Gadjah Mada

Fakultas MIPA
Departemen Fisika/Program Studi S1 Fisika
Semester Ganjil 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: ...</i>	<i>Ganjil</i>	<i>Pilihan</i>	<i>Fisika Kuantum I</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. 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. 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. 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. Penggambaran Schroedinger dan penggambaran Heisenberg. Beberapa contoh sistem kuantum.</p>					
Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang Dibebankan pada MK	<i>CPL 2</i>	Aspek 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.				
	<i>CPL 5</i>	Aspek Pengembangan Diri. Mampu menganalisis berbagai solusi alternatif yang ada terhadap permasalahan fisis dan menyimpulkannya untuk pengambilan keputusan yang tepat, baik dalam masalah yang familiar maupun baru.				
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	Setelah menyelesaikan pembelajaran mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu:					
	<i>CPMK1</i>	Memahami gambaran mekanika secara umum: ruang keadaan, Observable, nilai harap, simpangan baku, dinamika				
	<i>CPMK2</i>	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.				
	<i>CPMK3</i>	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.				
<i>CPMK4</i>	Menguasai dan menerapkan postulasi mekanika kuantum: ruang keadaan kuantum, observable kuantum, peluang kuantum, nilai harap dan simpangan baku, ketakpastian Heisenberg, dinamika kuantum.					

	CPMK5	Menguasai dan menerapkan dinamika kuantum: operator pergeseran waktu, penurunan persamaan Schroedinger untuk operator pergeseran waktu dan vektor keadaan.			
	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.			
	CPMK7	Menguasai dan menerapkan Penggambaran Schroedinger dan penggambaran Heisenberg.			
Kaitan CPMK dengan Materi dan Bentuk Pembelajaran, serta Alokasi Waktu		Materi Pembelajaran	Bentuk Pembelajaran	Alokasi Waktu	
	CPMK 1	1. Gambaran mekanika secara umum: ruang keadaan, Observable, nilai harap, simpangan baku, dinamika. Contoh-contoh		<i>2X50 menit</i>	
	CPMK 2	Ruang Hilbert sebagai ruang keadaan: ruang vektor kompleks,		<i>2X50 menit</i>	
	CPMK 2	Produkskalar, norma, ortogonalitas dan ortonormalitas, basis ortonormal dan deret Fourier, kekomplitan ruang berproduk skalar.		<i>2X50 menit</i>	
	CPMK 2	Menguasai dan menerapkan konsep Operator linear dalam ruang Hilbert: operator adjoint, operator selfadjoint, operator uniter, eksponensial operator,		<i>2X50 menit</i>	
	CPMK 3	Persamaan swanilai, degenerasi, swanilai dan swavektor operator selfadjoint dan operator uniter.		<i>2X50 menit</i>	
	CPMK 3	Postulasi mekanika kuantum: ruang keadaan kuantum, observable kuantum, peluang kuantum, nilai harap dan simpangan baku,		<i>2X50 menit</i>	
	CPMK 3	Ketidakpastian Heisenberg, dinamika kuantum. Contoh-contoh		<i>2X50 menit</i>	
	UTS/Hasil Tugas Project/Hasil Analisis Kasus				
	CPMK 4	Dinamika kuantum: operator pergeseran waktu, penurunan persamaan Schroedinger untuk operator pergeseran waktu dan vektor keadaan,		<i>2X50 menit</i>	
	CPMK 5	Contoh-contoh dinamika Kuantum		<i>2X50 menit</i>	
	CPMK 6	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		<i>2X50 menit</i>	
	CPMK 6	Contoh-contoh Wakilan Posisi dan wakilan Momentum		<i>4X50 menit</i>	

	CPMK 7	Menguasai dan menerapkan Penggambaran Schroedinger dan penggambaran Heisenberg. Contoh-contoh									4X50 menit	
	UAS/ Hasil Tugas Project/Hasil Analisis Kasus											
Metode Pembelajaran	SCL (Student Centered Learning) : Pembelajaran berbasis Project (Team-based Project)/Pembelajaran berbasis Kasus/PBL/Metode SCL lainnya											
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 Persentase Luring & Daring	Luring (LCD, Slide PPT Papan tulis, Laptop) dan Daring (Zoom Meeting, Google Meet, Google Classroom)											
Metode Penilaian dan Keselarasan dengan CPMK	Teknik Penilaian	Persentase Penilaian	Kriteria/ Indikator	CP MK 1	CP MK 2	CP MK 3	CP MK 4	CP MK 5	CP MK 6	CP MK 7		
	Aktivitas Partisipatif^{*)}											
	Hasil Project/Hasil Studi Kasus/ Hasil PBL^{*)}											
	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 project/studi kasus. Sesuai IKU 7, jumlah persentase aktivitas partisipatif dan hasil project/studi kasus/hasil PBL adalah minimal 50%.											
Daftar Referensi	Utama; <ol style="list-style-type: none"> Cohen-Tannoudji, C. dkk., 2003, Quantum Mechanics, John Wiley. Bowman, G. E., 2008, Essential Quantum Mechanics, Oxford University Press, Oxford. 											
Nama Dosen Pengampu	1. Dr.rer.nat. Muhammad Farchani Rosyid, M.Si.											

<i>(Team Teaching)</i>				
Otorisasi	Tanggal Penyusunan	Koordinator Mata Kuliah	Koordinator Bidang Keahlian (Jika Ada)	Ketua Program Studi
		<i>Dr.rer.nat. Muhammad Farchani Rosyid, M.Si.</i>		<i>Dr. Eng. Ahmad Kusumaatmaja, S.Si., M.Sc.</i>