

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



(Fisika S1)  
(Departemen Fisika)  
(Mekanika Kuantum Lanjut)  
(MFF 4034/2 sks)

Tim Pengampu:  
Muhammad Farchani Rosyid

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



**Universitas Gadjah Mada**  
 Fakultas MIPA  
 Departemen Fisika/Program Studi Fisika  
 Semester Genap 2021/2022


**Kode Dokumen:**

.....

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

Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	Bobot (sks)		Semester	Status Mata Kuliah	Mata Kuliah Prasyarat
MFF 4034	Mekanika Kuantum Lanjut	T: 2	P:0	Genap	Pilihan	MFF 2034
<b>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</b>	<p>Terdapat tiga pokok bahasan dalam kuliah ini, yakni simetri dalam mekanika kuantum, perumusan integral lintasan untuk mekanika kuantum, dan mekanika kuantum relativistik.</p> <p><b>Simetri dalam mekanika kuantum:</b> simetri translasional keruangan, simetri rotasional, simetri pergeseran waktu, grup translasi ruang, grup rotasi, grup dinamik, generator translasi ruang, generator rotasi, generator pergeseran waktu.</p> <p><b>Perumusan integral lintasan untuk mekanika kuantum:</b> propagator, perumusan untuk partikel bebas dan getaran selaras.</p> <p><b>Mekanika kuantum relativistik:</b> persamaan Klein Gordon, persamaan Dirac, masalah rapat peluang dan rapat arus peluang, interpretasi anti partikel, kovariansi persamaan Dirac, generator simetri dalam mekanika kuantum relativistik</p>					
<b>Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang Dibebankan pada MK</b>	<b>CPL1</b>	<b>PENGUASAAN PENGETAHUAN</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menguasai dan mampu menjelaskan konsep-konsep yang mendasari Fisika Modern, yang meliputi teori relativitas dan konsep fisika kuantum.</li> <li>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.</li> </ol>				
	<b>CPL2</b>	<b>KETRAMPILAN KHUSUS</b> <i>Aspek Ketrampilan Berfikir Intelektual</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>Trampil mengidentifikasi suatu permasalahan Fisika dinyatakan dalam konsep-konsep Fisika.</li> <li>Trampil membuat dugaan/hipotesis terhadap suatu permasalahan Fisika.</li> <li>Trampil menangani permasalahan dalam bidang fisika dan memberikan solusinya.</li> </ol> <i>Aspek Ketrampilan Praktek</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>Trampil dalam menggunakan matematika dalam menjabarkan berbagai gejala-gejala fisika.</li> </ol>				
<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>	<b>Setelah menyelesaikan pembelajaran mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu:</b>					
	<b>CPMK1</b>	<b>Memahami simetri dalam mekanika kuantum dan menguasai konsep grup yang menggambarkan simetri tersebut:</b> simetri translasional keruangan, simetri rotasional, simetri pergeseran waktu, grup translasi ruang, grup rotasi,				

		grup dinamik, generator translasi ruang, generator rotasi, generator pergeseran waktu. [CPL1] [CPL2]			
	<b>CPMK2</b>	<b>Menguasai dan menerapkan perumusan integral lintasan untuk mekanika kuantum:</b> integral lintasan, propagator, perumusan untuk partikel bebas dan getaran selaras. [CPL1] [CPL2]			
	<b>CPMK3</b>	<b>Menguasai dan menerapkan mekanika kuantum relativistik:</b> persamaan Klein Gordon, persamaan Dirac, masalah rapat peluang dan rapat arus peluang, interpretasi anti partikel, kovariansi persamaan Dirac, generator simetri dalam mekanika kuantum relativistik [CPL1] [CPL2]			
<b>Kaitan CPMK dengan Materi dan Bentuk Pembelajaran, serta Alokasi Waktu</b>		<b>Materi Pembelajaran</b>	<b>Bentuk Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>	
	<b>CPMK1</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Simetri translasional keruangan, simetri rotasional, simetri pergeseran waktu,</li> <li>2. Grup translasi ruang, grup rotasi, grup dinamik,</li> <li>3. Generator translasi ruang, generator rotasi, generator pergeseran waktu.</li> </ol>	Penyampaian dan diskusi di kelas, media papan tulis	<b>7 Minggu</b>	
	<b>UTS/Hasil Tugas Project/Hasil Analisis Kasus</b>				
	<b>CPMK2</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Integral lintasan, propagator,</li> <li>2. perumusan untuk partikel bebas dan getaran selaras.</li> </ol>	Penyampaian dan diskusi di kelas, media papan tulis	<b>3 Minggu</b>	
	<b>CPMK3</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Persamaan Klein-Gordon, persamaan Dirac,</li> <li>2. masalah rapat peluang dan rapat arus peluang, interpretasi anti partikel,</li> <li>3. kovariansi persamaan Dirac, generator simetri dalam mekanika kuantum relativistik</li> </ol>	Penyampaian dan diskusi di kelas, media papan tulis	<b>4 Minggu</b>	
<b>UAS/ Hasil Tugas Project/Hasil Analisis Kasus</b>					
<b>Metode Pembelajaran</b>	Penyampaian kuliah langsung di kelas dan diskusi serta latihan				
<b>Pengalaman Belajar Mahasiswa</b>	Mahasiswa mendapatkan gambaran dan sekaligus menjalankan cara berpikir aksiomatik dan cara pengambilan inferensi-inferensi matematik serta terapannya dalam perumusan teori-teori fisika.				
<b>Akses Media Pembelajaran/ LMS dan</b>	Luring 50 % Daring 50 %				

<b>Persentase Luring &amp; Daring</b>								
<b>Metode Penilaian dan Keselarasan dengan CPMK</b>	<b>Teknik Penilaian</b>	<b>Persentase Penilaian</b>	<b>Kriteria/ Indikator</b>	<b>CPMK 1</b>	<b>CPMK 2</b>	<b>CPMK 3</b>		
	<b>Aktivitas Partisipatif<sup>*)</sup></b>	<b>0 %</b>						
	<b>Hasil Project/Hasil Studi Kasus/ Hasil PBL<sup>*)</sup></b>	<b>0 %</b>						
	<b>Kognitif</b>							
	<b>Tugas</b>	<b>0 %</b>		-	-	-		
	<b>Kuis</b>	<b>0 %</b>		-	-	-		
	<b>UTS</b>	<b>50 %</b>		√	-	-		
	<b>UAS</b>	<b>50 %</b>		-	√	√		
	<b>Total</b>	<b>100 %</b>						
	*) dapat diperoleh juga dari UTS atau UAS yang merupakan hasil dari aktivitas partisipatif atau hasil <i>project/studi kasus</i> . Sesuai IKU 7, <b>jumlah persentase</b> aktivitas partisipatif dan hasil <i>project/studi kasus/hasil PBL</i> adalah minimal 50%.							
<b>Daftar Referensi</b>	<b>Utama:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mueller-Kirsten, H.W, 2006, Introduction to Quantum Mechanics: SchroedingerEquation and Path Integral, World Scientific, Singapore.</li> <li>Greiner, W. dan Mueller, B., 1994, Quantum Mechanics: Symmetries, Springer-Verlag, Berlin.</li> <li>Greiner, W., 1994, Relativistic Quantum Mechanics: Wave Equations, Springer-Verlag, Berlin.</li> </ol>							
<b>Nama Dosen Pengampu (Team Teaching)</b>	Muhammad Farchani Rosyid							
<b>Otorisasi</b>	<b>Tanggal Penyusunan</b>	<b>Koordinator Mata Kuliah</b>		<b>Koordinator Bidang Keahlian (Jika Ada)</b>		<b>Ketua Program Studi</b>		
		 Muhammad Farchani Rosyid		Dr. Dwi Satya Palupi		Dr. Ahmad Kusumaadmadja		