

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



Program Studi S1 Fisika
Departemen Fisika
Fisika Inti dan Partikel II
MFF 3206/ 2 SKS

Tim Pengampu:

Dra. Eko Tri Sulistyani, M.Sc.
Dr. Mirza Satriawan

**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 3206</i>	<i>Fisika Inti dan Partikel II</i>	<i>T: 2</i>	<i>P: ...</i>	<i>Ganjil</i>	<i>Wajib</i>	<i>Fisika Inti dan Partikel (MFF2205)</i>
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	<p>Mata kuliah ini mempelajari sifat dinamis inti yaitu peluruhan dan reaksi inti. Peluruhan Inti dan Partikel: mempelajari Peluruhan meliputi sifat peluruhan secara umum, peluruhan alfa, beta dan gamma. Peluruhan alfa meliputi: teori Gammow Teller, Syarat peluruhan, tenaga dan spektrum, state inti berkaitan dengan pemancaran alfa. Peluruhan beta meliputi: Interaksi lemah, tenaga dan spektrum beta, Syarat peluruhan, klasifikasi sinar-beta, state inti berkaitan dengan pemancaran beta. Peluruhan gamma meliputi: Tenaga dan spektrum gamma, Syarat peluruhan, klasifikasi sinar gamma. Mempelajari interaksi radiasi dengan materi : Interaksi gamma dengan materi: serapan, efek fotolistrik, hamburan Compton, produksi pasangan, Bremstrahlung, elektron konversi. Interaksi beta dengan materi : jangkauan, ionisasi dan eksitasi. Interaksi alfa dengan materi. Reaksi energi rendah(Reaksi inti langsung, reaksi majemuk, penampang lintang reaksi inti), Reaksi Fisi dan Fusi, Reaksi energi tinggi(reaksi hamburan partikel). Interaksi lemah dan interaksi kuat: Interaksi lemah dan interaksi kuat menurut konsep lama: Interaksi lemah menurut konsep teori Fermi, Interaksi kuat menurut model meson teori Yukawa. Interaksi lemah dan interaksi kuat menurut konsep baru : Interaksi lemah menurut model elektrolemah Weinberg-Salam. Interaksi kuat menurut model quark dan teori QCD. Formalisme Lagrangian, Simetri, dan Interaksi : Formalisme Lagrangian untuk medan Fisika partikel elementer: Persamaan Euler Lagrange untuk medan partikel elementer. Teorema Noether untuk simetri kontinyu. Simetri Lorentz dan simetri tera dalam Lagrangian. Simetri diskrit dalam Fisika partikel elementer(PCT): Simetri paritas, Simetri konjugasi muatan (charge conjugation). Simetri pembalikan waktu (time reversal). Model standar: Simetri tera model standar, Partikel materi dan partikel pembawa interaksi beserta sifat-sifatnya, Mekanisme Higgs untuk pembentukan massa. Diagram Feynman: Diagram Feynman sebagai diagram kelestarian berbagai macam arus. Penggunaan diagram Feynman untuk memahami reaksi partikel elementer secara kualitatif.</p>					
	<p>Tujuan pembelajaran matakuliah Fisika Dasar 1 ini dapat dilihat dari capaian pembelajaran yang diinginkan yaitu agar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan pemahaman mengenai interaksi radiasi dengan materi dan aplikasinya pada metode deteksi. 2. Memberikan pemahaman tentang radioaktivitas. 3. Memberikan pemahaman mengenai sifat-sifat peluruhan secara umum. 4. Memberikan pemahaman tentang peluruhan alfa. 5. Memberikan pemahaman tentang peluruhan beta. 6. Memberikan pemahaman tentang peluruhan gamma. 7. Memberikan pemahaman mengenai interaksi kuat dan interaksi lemah dalam Fisika partikel elementer, berdasarkan pada model lama (model meson teori Yukawa dan model interaksi lemah Fermi) dan model baru (model QCD dan model Elektrolemah Weinberg-Salam). 					

	<p>8. Memperkenalkan formalism Lagrangian, simetri kontinu dan teorema Noether, dan simetri diskrit pada Lagrangian dalam Fisika partikel elementer.</p> <p>9. Memperkenalkan diagram Feynman, model standar dan mekanisme Higgs.</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>	Menjelaskan tentang interaksi radiasi dengan materi dan menggunakannya untuk metode deteksi inti.			
	<i>CPMK2</i>	Menjelaskan tentang radioaktivitas			
	<i>CPMK3</i>	Menjelaskan mengenai sifat-sifat peluruhan secara umum dan peluruhan alfa, beta dan gamma.			
	<i>CPMK4</i>	Menjelaskan mekanisme interaksi lemah dan interaksi kuat berdasarkan model lama: model meson teori Yukawa untuk interaksi kuat, dan model interaksi lemah Fermi.			
	<i>CPMK5</i>	Menjelaskan mekanisme interaksi lemah dan interaksi kuat berdasarkan model baru: model quark dan QCD untuk interaksi kuat, dan model elektrolemah Weinberg-Salam untuk interaksi.			
	<i>CPMK6</i>	Menjelaskan formalism Lagrangian dalam Fisika partikel elementer.			
	<i>CPMK7</i>	Menjabarkan berbagai simetri kontinu pada Lagrangian dan hubungannya dengan arus kelestarian (teorema Noether).			
	<i>CPMK8</i>	Menjelaskan secara kualitatif mengenai simetri diskrit dalam Fisika partikel elementer, yaitu simetri paritas, konjugasi muatan dan pembalikan waktu (PCT).			
	<i>CPMK9</i>	Menggunakan diagram Feynman secara kualitatif untuk menganalisa berbagai macam reaksi partikel elementer.			
	<i>CPMK10</i>	Menjelaskan secara garis besar isi partikel dan sifat-sifat partikel dalam model standar.			
<i>CPMK11</i>	Menjabarkan secara kualitatif proses pembentukan massa pada mekanisme Higgs.				
Kaitan CPMK dengan Materi dan Bentuk Pembelajaran, serta Alokasi Waktu		Materi Pembelajaran	Bentuk Pembelajaran	Alokasi Waktu	
	<i>CPMK1</i>	Interaksi Radiasi dengan materi		<i>2X50 menit</i>	
	<i>CPMK2</i>	Radioaktivitas		<i>2X50 menit</i>	
	<i>CPMK3</i>	Peluruhan alfa		<i>2X50 menit</i>	
	<i>CPMK3</i>	Peluruhan gamma		<i>4X50 menit</i>	
	<i>CPMK3</i>	Peluruhan beta		<i>4X50 menit</i>	
	UTS/Hasil Tugas Project/Hasil Analisis Kasus				
	<i>CPMK4</i>	Interaksi lemah dan interaksi kuat menurut teori lama.			<i>2X50 menit</i>
	<i>CPMK5</i> <i>CPMK7</i>	Interaksi lemah dan interaksi kuat menurut teori kuat.			<i>2X50 menit</i>
	<i>CPMK6</i>	Formalisasi Lagrangian untuk medan Fisika partikel elementer.			<i>4X50 menit</i>

	CPMK8	Simetri diskrit dalam Fisika partikel elementer.		<i>2X50 menit</i>
	CPMK10, CPMK11	Model Standar		<i>2X50 menit</i>
	CPMK9	Diagram Feynmann		<i>2X50 menit</i>
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	Belajar menelaah dan mengkaji setiap topik bahasan yang diajarkan.			
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	CPMK
				1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
	Aktivitas Partisipatif^{*)}	10		√ √ √ √ √ √ √ √ √ √ √ √
	Hasil Project/Hasil Studi Kasus/ Hasil PBL^{*)}			
	Kognitif			
	Tugas	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"> Arya, Atam H.,1966, Fundamental of Nuclear Physics, Allen and Bacon Inc. Martin, R Brian, 2006, Nuclear and particle Physics, An Introduction, John Wiley & Sons, Ltd, England. Krane, KS, 1988, Introductory Nuclear Physics, John Wiley & Sons. Meyerhoff,W.E.,1989, Elemen of Nuclear Physics,McGraw Hill Book Co. David Griffiths, 2004: Introduction to elementary particles, Wiley-VCH. 			
Nama Dosen Pengampu	<ol style="list-style-type: none"> Dra. Eko Tri Sulistyani, M.Sc. Dr. Mirza Satriawan 			

<i>(Team Teaching)</i>				
Otorisasi	Tanggal Penyusunan	Koordinator Mata Kuliah	Koordinator Bidang Keahlian (Jika Ada)	Ketua Program Studi
		<i>Dra. Eko Tri Sulistyani, M.Sc.</i>		<i>Dr. Eng. Ahmad Kusumaatmaja, S.Si., M.Sc.</i>