

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



Program Studi S1 Fisika
Departemen Fisika
Fisika Sistem Kompleks dan Nonlinear
MFF 3053/ 2 SKS

Tim Pengampu:

Dr. Eng. Rinto Anugraha NQZ, S.Si., M.Si.
Dr.Eng. Fahrudin Nugroho, S.Si., 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
MFF 3053	<i>Fisika Sistem Kompleks dan Nonlinear</i>	T: 2	P: ...	<i>Ganjil</i>	<i>Pilihan</i>	<i>Metode Numerik, Fisika Atom dan Molekul</i>
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	<p>Matakuliah Fisika Sistem Kompleks dan Nonlinier adalah matakuliah pilihan program studi S1 Fisika di Universitas Gadjah Mada. Matakuliah ini ditawarkan bagi mahasiswa tahun ketiga di semester gasal. Pada Sebagian besar matakuliah yang lain, mahasiswa dikenalkan pada fenomena dan model-model yang linier. Penyediaan matakuliah ini dimaksudkan untuk memberikan pengetahuan dasar pada mahasiswa mengenai fenomena yang tak linier. Adapun sistematika dari isi perkuliahan ini adalah mahasiswa dikenalkan pada system yang memungkinkan untuk diamati fenomena yang kompleks lalu mengetahui setidaknya dua jenis fenomena yang kompleks yaitu turbulensi dan chaos. Lebih lanjut mereka dikenalkan pada metode analisis dinamika pada system kompleks.</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. Mahasiswa mendapatkan pemahaman awal mengenai adanya sistem yang kompleks dan taklinear. 2. Memberikan pemahaman tentang metode analisa standard bagi sistem dengan dinamika yang kompleks yang terbedakan dengan sistem yang tidak kompleks. 3. Mahasiswa dikenalkan pada model-model matematis yang taklinear. 4. Melalui matakuliah ini maka jika mahasiswa menemukan fenomena taklinear pada penelitian tugas akhir atau pada level yang lebih tinggi mereka akan dapat memahami dan bisa melakukan analisis dengan baik 					
Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang Dibebankan pada MK	CPL 2	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.				
	CPL 5	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:					
	CPMK1	Memberikan contoh system yang bisa menunjukkan fenomena yang kompleks				
	CPMK2	Menjelaskan mekanisme fisis terjadinya fenomena yang kompleks pada beberapa system. Termasuk di dalamnya adalah bagaimana mengarahkan dengan cara mengatur satu parameter fisis tertentu agar system menuju keadaan kompleks				
	CPMK3	Menjelaskan apa yang dimaksud dengan turbulensi dan chaos dengan definisi yang fisis.				

	CPMK4	Melakukan analisis qualitative dan quantitative pada dinamika suatu system (time evolution) dan dengan analisis tersebut mahasiswa dapat membedakan apakah suatu dinamika dikategorikan sebagai dinamika yang chaotic atau tidak. Lebih lanjut mahasiswa bisa menentukan seberapa tinggi tingkat ketaklinierannya.						
Kaitan CPMK dengan Materi dan Bentuk Pembelajaran, serta Alokasi Waktu	CPMK 1	Penjelasan dan perjanjian perkuliahan, Mengulas singkat mengenai kunci pokok pada sistem linear					<i>2X50 menit</i>	
	CPMK 1	Rayleigh-Bernard Convection					<i>2X50 menit</i>	
	CPMK 2	Electrohydrodynamic System: Kristal cair Nematik					<i>2X50 menit</i>	
	CPMK 3	Turbulensi					<i>2X50 menit</i>	
	CPMK 3	Review Ruang Fase dan Lintasan dalam ruang fase; Definisi Chaos					<i>2X50 menit</i>	
	CPMK 3	Atraktor dan Strange atraktor					<i>2X50 menit</i>	
	CPMK 3	Logistic Map					<i>2X50 menit</i>	
	UTS/Hasil Tugas Project/Hasil Analisis Kasus							
	CPMK 3	Dinamika yang acak (data plotting)						<i>2X50 menit</i>
	CPMK 4	Lyap Unov Exponent dan Spectral Analysis						<i>2X50 menit</i>
	CPMK 4	Persamaan Gizburg Landau type: Korteweg-DeVries						<i>2X50 menit</i>
	CPMK 4	Persamaan Gizburg Landau type: Swift Hohenberg						<i>2X50 menit</i>
	CPMK 4	Persamaan Gizburg-Landau type: Nikolaevskiy						<i>2X50 menit</i>
	CPMK 4	Persamaan Gizburg-Landau type: Nikolaevskiy teredam dan analisis kestabilan Linear						<i>2X50 menit</i>
	CPMK 4							<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	Mendengar, bertanya, menjawab pertanyaan dan berdiskusi							
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	Teknik Penilaian	Persentase Penilaian	Kriteria/ Indikator	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	
	Aktivitas Partisipatif^(*)							

dengan CPMK	Hasil Project/Hasil Studi Kasus/ Hasil PBL ^{*)}						
	Kognitif						
	Tugas	20		√	√	√	√
	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"> Mori, H., Kuramoto, Y., 1998, Dissipative Structure and chaos, Springer, Berlin.. Zwanzig, R, 2001, Nonequilibrium statistical mechanics, Oxford Univ Press, UK.. 						
Nama Dosen Pengampu (Team Teaching)	<ol style="list-style-type: none"> Dr. Eng. Rinto Anugraha NQZ, S.Si., M.Si. Dr.Eng. Fahrudin Nugroho, S.Si., M.Si. 						
Otorisasi	Tanggal Penyusunan	Koordinator Mata Kuliah		Koordinator Bidang Keahlian (Jika Ada)		Ketua Program Studi	
		Dr. Eng. Rinto Anugraha NQZ, S.Si., M.Si.				Dr. Eng. Ahmad Kusumaatmaja, S.Si., M.Sc.	