

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



Paraktikum Metode Numerik

Semester 3 / 1 SKS / MFF 2028

Fisika

Oleh

Dr. Pekik Nurwantoro
Dr. Fahrudin Nugroho
Dr. Iman Santoso
Dr. Sholihun

**Universitas Gadjah Mada
Fakultas MIPA
2022**



Universitas Gadjah Mada

Fakultas MIPA

Program Studi S1 Fisika

RENCANA PROGRAM DAN KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER (RPKPS)

Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	Bobot (sks)	Semester	Status Mata Kuliah	Mata Kuliah Prasyarat
MFF 2028	Praktikum Metode Numerik	1	3	Wajib	-
Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang dibebankan pada MK	CPL2	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.			
	CPL4	Mampu merancang dan melaksanakan percobaan/tinjauan teoretis, mampu mengidentifikasi suatu permasalahan fisis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen, serta mampu mengoperasikan teknologi terkait.			
	CPL5	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)	CPMK1	Mahasiswa mempunyai kemampuan dalam <i>Physics Skills</i> , yaitu bagaimana untuk merumuskan dan memerikan (<i>to describe</i>) gejala fisika yang sedang dikaji dan mengungkap informasi penting yang terkandung dalam masalah fisika tersebut melalui berbagai trik atau prosedur matematika tertentu serta memanfaatkan berbagai langkah pendekatan (<i>approximations</i>).			
	CPMK2	Mahasiswa mempunyai kemampuan dalam <i>Analytical Skills</i> , yaitu bagaimana untuk memperhatikan permasalahan fisika dengan rinci (<i>detail</i>), menganalisis persoalan dan membangun argumentasi secara logis dan seksama.			
	CPMK3	Mahasiswa mempunyai kemampuan dalam <i>Investigative Skills</i> , yaitu bagaimana untuk melakukan penelusuran permasalahan fisika dari berbagai sumber dan rujukan untuk mendapatkan pemahaman bagi suatu informasi penting.			
	CPMK4	Mahasiswa mempunyai kemampuan dalam <i>Problem-Solving Skills</i> , yaitu bagaimana untuk memecahkan suatu persoalan dengan penyelesaian yang terstruktur (<i>well-defined solutions</i>), merumuskan suatu masalah dengan cermat dan mencoba pendekatan (<i>approaches</i>) lain dalam upaya untuk memperbaiki pemecahan suatu masalah yang menantang (<i>challenging problems</i>).			
Pemetaan CPL dengan CPMK		CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
	CPL2	√		√	
	CPL4	√	√		
	CPL5			√	√
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	<p>Matakuliah Praktikum Metode Numerik adalah matakuliah wajib program studi S1 Fisika di Universitas Gadjah Mada. Matakuliah ini diberikan di semester ganjil tahun kedua. Penyediaan matakuliah ini dimaksudkan untuk memberikan pengetahuan dasar metode numerik dalam bentuk praktikum yang akan digunakan pada permasalahan-permasalahan Fisika. Terlebih khusus lagi mata kuliah ini menjadi prasyarat untuk mengambil matakuliah yang lebih lanjut yaitu Komputasi Fisika. Komputasi Fisika merupakan salah satu metode kecabangan utama di dalam ilmu Fisika terkait dengan bagaimana fisikawan menggambarkan dan meneliti alam selain melalui pendekatan Teori Analitik dan Eksperimen. Melalui Komputasi Fisika para fisikawan dapat dengan akurat memprediksi beberapa fenomena alam baik makroskopik maupun mikroskopik seperti pergerakan planet, prediksi material baru dan perhitungan rumit yang melibatkan partikel sub-atomik. Oleh karena itu pemberian materi-materi dasar metode numerik di tahun awal dapat memberikan bekal yang cukup bagi mahasiswa S1 Fisika untuk dapat memahami permasalahan dalam komputasi Fisika.</p> <p>Tujuan umum dari pembelajaran mata kuliah Praktikum Metode Numerik ini adalah agar mahasiswa mendapatkan pemahaman yang cukup mengenai dasar-dasar metode numerik, yang menjadi perangkat</p>				

	<p>penting dalam menyelesaikan permasalahan Fisika secara komputasi. Dalam mengimplementasikan metode numerik maka mahasiswa dianggap telah memiliki kompetensi dalam pemrograman menggunakan salah satu bahasa pemrograman yang telah dikuasai.</p> <p>Pembelajaran dilaksanakan berdasarkan jadwal tatap muka di laboratorium atau dalam jaringan (daring) selama 7 minggu, dengan tiap minggu terdiri atas satu kali pertemuan selama 150 menit. Satu atau dua minggu awal digunakan untuk penjelasan pelaksanaan praktikum.</p> <p>Evaluasi bagi mahasiswa untuk penilaian matakuliah dilakukan secara sumatif dan formatif. Secara sumatif diwujudkan dalam bentuk penilaian naskah Laporan Praktikum untuk setiap modul atau mata acara praktikum. Adapun evaluasi secara formatif diwujudkan dalam penilaian atau monitoring dalam menjalankan proses praktikum oleh Asisten Praktikum bagi tiap mahasiswa.</p>					
Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Pengantar metode numerik, diskretisasi dan tinjauan umum langkah aproksimasi (pendekatan atau penghampiran). • Pemahaman terkait ketelitian perhitungan numerik dan kaitannya dengan unjuk kerja komputer (<i>computer performance</i>). • Beberapa metode numerik yang berguna untuk perhitungan permasalahan fisika yaitu: <ul style="list-style-type: none"> ○ berbagai metode untuk evaluasi nilai fungsi berdasar metode deret atau kaitan rekurensi, ○ perhitungan titik nol atau pencarian akar-akar sebarang fungsi, ○ perhitungan nilai integral dengan berbagai bentuk integran dan batas integral, ○ pendekatan beda hingga (<i>finite difference</i>) untuk aproksimasi nilai turunan sebarang fungsi dan penyelesaian persamaan diferensial, ○ berbagai metode evaluasi matrik untuk penyelesaian seperangkat persamaan simultan dan masalah nilai-eigen. 					
Metode Penilaian dan Kaitan dengan CPMK	Komponen Penilaian	Persentase	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
	Penilaian Laporan Praktikum secara tertulis untuk setiap modul atau mata acara praktiukum	70	√		√	
	Penilaian persiapan atau monitoring pelaksanaan praktikum dari Asisten Praktikum	30	√		√	
Daftar Bahan dan Referensi	J. Kiusalaas, 2013, Numerical Methods in Engineering with Python 3, Cambridge University Press, ISBN 978-1-107-03385-6					
Nama Dosen Pengampu (<i>Team Teaching</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dr. Pekik Nurwantoro 2. Dr. Fahrudin Nugroho 3. Dr. Iman Santoso 4. Dr. Sholihun 					
Otorisasi	Tanggal Penyusunan	Koordinator Mata Kuliah	Koordinator Bidang Keahlian	Ketua Program Studi		
	26 Agustus 2022	Dr. Pekik Nurwantoro	Dr. Dwi Satya Palupi	Dr. Eng. Ahmad Kusumaatmaja		

Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan (RKPM)

Minggu Ke-	Sub-CPMK (Kemampuan Akhir yang Direncanakan)	Metode Penilaian			Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Metode Pembelajaran	Beban Waktu Pembelajaran	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Media Pembelajaran	Pustaka dan Sumber Belajar Eksternal
		Indikator	Komponen	Bobot (%)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	Kemampuan dalam <i>Physics Skills</i>	-	-	-	Pengantar Praktikum Metode Numerik dan penjelasan terkait pelaksanaan praktikum	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	3 x 50 menit	Belajar melakukan kegiatan praktikum dan melatih ketrampilan sistem fisika secara aproksimasi	Media sinkron dan asinkron	Pustaka 1
2	Kemampuan dalam <i>Problem-Solving Skills, Investigative Skills</i> dan <i>Analytical Skills</i>	-	-	-	Kegiatan praktikum Modul 1: Pengenalan bahasa pemrograman terkini yang mendukung komputasi saintifik seperti Python atau Julia beserta ekosistemnya	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	3 x 50 menit	Belajar melakukan kegiatan praktikum dan melatih ketrampilan sistem fisika secara aproksimasi	Media sinkron dan asinkron	Pustaka 1
3	Kemampuan dalam <i>Problem-Solving Skills, Investigative Skills</i> dan <i>Analytical Skills</i>	-	-	-	Kegiatan praktikum Modul 2: Pemanfaatan deret dan kaitan rekurensi untuk	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	3 x 50 menit	Belajar melakukan kegiatan praktikum dan melatih ketrampilan	Media sinkron dan asinkron	Pustaka 1

					evaluasi beberapa fungsi khas			sistem fisika secara aproksimasi secara aproksimasi		
4	Kemampuan dalam <i>Problem-Solving Skills, Investigative Skills</i> dan <i>Analytical Skills</i>	Penyelesaian Soal pada Tugas	Tugas	10	Kegiatan praktikum Modul 3: Perhitungan nilai-nilai akar sebarang fungsi	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan dengan tambahan pemberian Tugas	3 x 50 menit	Belajar melakukan kegiatan praktikum dan melatih ketrampilan sistem fisika secara aproksimasi	Media sinkron dan asinkron	Pustaka 1
5	Kemampuan dalam <i>Problem-Solving Skills, Investigative Skills</i> dan <i>Analytical Skills</i>	-	-	-	Kegiatan praktikum Modul 4: Perhitungan nilai integral dengan berbagai bentuk integran dan batas integral	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan	3 x 50 menit	Belajar melakukan kegiatan praktikum dan melatih ketrampilan sistem fisika secara aproksimasi	Media sinkron dan asinkron	Pustaka 1
6	Kemampuan dalam <i>Problem-Solving Skills, Investigative Skills</i> dan <i>Analytical Skills</i>	Penyelesaian Soal pada Tugas	Tugas	10	Kegiatan praktikum Modul 5: Pendekatan beda hingga (<i>finite difference</i>) untuk aproksimasi nilai turunan sebarang fungsi	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan dengan tambahan pemberian Tugas	3 x 50 menit	Belajar melakukan kegiatan praktikum dan melatih ketrampilan sistem fisika secara aproksimasi	Media sinkron dan asinkron	Pustaka 1
7	Kemampuan dalam <i>Problem-Solving Skills, Investigative</i>	-	-	-	Kegiatan praktikum Modul 6:	Pemaparan materi serta beberapa	3 x 50 menit	Belajar melakukan kegiatan	Media sinkron dan asinkron	Pustaka 1

	<i>Skills dan Analytical Skills</i>				Pendekatan beda hingga (<i>finite difference</i>) untuk penyelesaian persamaan diferensial (metode Euler)	bahan tayangan		praktikum dan melatih ketrampilan sistem fisika secara aproksimasi		
8	Kemampuan dalam <i>Problem-Solving Skills, Investigative Skills dan Analytical Skills</i>	-	-	-	Kegiatan praktikum Modul 7: Evaluasi matrik untuk penyelesaian seperangkat persamaan simultan (persamaan Poisson)	Pemaparan materi serta beberapa bahan tayangan dengan tambahan pemberian Tugas	3 x 50 menit	Belajar melakukan kegiatan praktikum dan melatih ketrampilan sistem fisika secara aproksimasi	Media sinkron dan asinkron	Pustaka 1

This page is intentionally blank