

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



Program Studi S1 Fisika

Departemen Fisika

Metode Numerik

MFF 1024/ 2 SKS

Tim Pengampu:


Drs. Pekik Nurwantoro, M.S., Ph.D

Dr. Fahrudin Nugroho

Dr. Iman Santoso

Dr. Eko Sulistyو

**UNIVERSITAS GADJAH MADA
FAKULTAS MIPA
2022**

	Universitas Gadjah Mada Fakultas MIPA Departemen Fisika/Program Studi S1 Fisika Semester Genap 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 1024</i>	<i>Metode Numerik</i>	<i>T: 2</i>	<i>P: ...</i>	<i>Genap</i>	<i>Wajib</i>	<i>Tidak Ada (-)</i>
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	<p>Matakuliah Metode Numerik adalah matakuliah wajib program studi S1 Fisika di Universitas Gadjah Mada. Matakuliah ini diberikan di semester genap tahun pertama. Penyediaan matakuliah ini dimaksudkan untuk memberikan pengetahuan dasar metode numerik 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. Pembelajaran dilaksanakan berdasarkan jadwal tatap muka di kelas selama 14 minggu, dengan tiap minggu terdiri atas satu kali pertemuan selama 100 menit, baik secara daring maupun luring. Empat minggu selama masa perkuliahan digunakan untuk Ujian Tengah Semester (UTS) dan Ujian Akhir Semester (UAS), yang masing-masing dilaksanakan secara terjadwal selama 2 minggu oleh Bagian Akademik FMIPA UGM. Evaluasi bagi mahasiswa untuk penilaian matakuliah dilakukan secara sumatif dan formatif. Secara sumatif diwujudkan dalam bentuk ujian tertulis, baik UTS maupun UAS, yang membutuhkan waktu paling lama selama 120 menit. Adapun evaluasi secara formatif diwujudkan dalam bentuk tugas mandiri bagi tiap mahasiswa. Bentuk kegiatan mandiri berupa penyelesaian suatu tugas yang diberikan kepada mahasiswa untuk didiskusikan secara berkelompok dan selanjutnya diselesaikan secara mandiri di rumah dalam bentuk Laporan tertulis bagi tiap tugas tersebut. Proses monitoring dilakukan dengan melihat aktivitas mahasiswa selama proses perkuliahan, seperti: kehadiran dalam perkuliahan, tanya-jawab dan diskusi terhadap materi yang sedang disajikan dan performance mahasiswa dalam mengerjakan tugas mandiri berupa Pekerjaan Rumah yang diberikan.</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 yang cukup mengenai dasar-dasar metode numerik, yang menjadi perangkat 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. 					
Capaian Pembelajaran	CPL 2	Aspek Pengetahuan. Mampu menjelaskan konsep-konsep teoritis dan prinsip-prinsip fisika klasik dan modern, serta mampu mengaplikasikan konsep-				

Lulusan (CPL) yang Dibebankan pada MK		konsep dasar fisika dan metode matematika terkait dalam mencari solusi suatu permasalahan fisis.		
	<i>CPL 4</i>	<i>Aspek Keterampilan Khusus.</i> Mampu merancang dan melaksanakan percobaan/tinjauan teoritis, mampu mengidentifikasi suatu permasalahan fisis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen, serta mampu mengoperasikan teknologi terkait.		
	<i>CPL 5</i>	<i>Aspek Pengembangan Diri.</i> 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>	Mahasiswa mempunyai kemampuan dalam Physics Skills, yaitu bagaimana untuk merumuskan dan memerikan (to describe) 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 (approximations).		
	<i>CPMK2</i>	Mahasiswa mempunyai kemampuan dalam Analytical Skills, yaitu bagaimana untuk memperhatikan permasalahan fisika dengan rinci (detail), menganalisis persoalan dan membangun argumentasi secara logis dan seksama.		
	<i>CPMK3</i>	Mahasiswa mempunyai kemampuan dalam Investigative Skills, yaitu bagaimana untuk melakukan penelusuran permasalahan fisika dari berbagai sumber dan rujukan untuk mendapatkan pemahaman bagi suatu informasi penting.		
	<i>CPMK4</i>	Mahasiswa mempunyai kemampuan dalam Problem-Solving Skills, yaitu bagaimana untuk memecahkan suatu persoalan dengan penyelesaian yang terstruktur (well-defined solutions), merumuskan suatu masalah dengan cermat dan mencoba pendekatan (approaches) lain dalam upaya untuk memperbaiki pemecahan suatu masalah yang menantang (challenging problems).		
Kaitan CPMK dengan Materi dan Bentuk Pembelajaran, serta Alokasi Waktu		Materi Pembelajaran	Bentuk Pembelajaran	Alokasi Waktu
	<i>CPMK 1</i>	Pengantar metode numerik, beberapa perangkat (tools) yang diperlukan serta ulangan ringkas tentang bahasa pemrograman		<i>2X50 menit</i>
	<i>CPMK 1</i>	Penjelasan terkait representasi bilangan, diskretisasi dan tinjauan umum langkah aproksimasi (pendekatan atau penghampiran).		<i>2X50 menit</i>
	<i>CPMK 1</i>	Pemahaman terkait ketelitian perhitungan numerik dan kaitannya dengan unjuk kerja komputer (computer performance).		<i>2X50 menit</i>
	<i>CPMK 4</i>	Penjelasan berbagai metode untuk evaluasi nilai fungsi berdasar metode deret.		<i>2X50 menit</i>
	<i>CPMK 2</i>	Penjelasan berbagai metode untuk evaluasi nilai fungsi berdasar kaitan rekurensi.		<i>2X50 menit</i>

	CPMK 4	Penjelasan perhitungan titik nol atau pencarian akar- akar sebarang fungsi tanpa melibatkan turunan fungsi yaitu metode bisection.		<i>2X50 menit</i>			
	CPMK 3	Penjelasan perhitungan titik nol atau pencarian akar- akar sebarang fungsi dengan melibatkan turunan fungsi yaitu metode Newton-Raphson		<i>2X50 menit</i>			
UTS/Hasil Tugas Project/Hasil Analisis Kasus							
	CPMK 2	Penjelasan metode perhitungan nilai integral secara diskretisasi numerik dengan berbagai bentuk integral dan batas integral		<i>2X50 menit</i>			
	CPMK 3	Penjelasan metode perhitungan nilai integral secara kuadratur numerik dengan berbagai bentuk integral dan batas integral		<i>2X50 menit</i>			
	CPMK 2	Penjelasan metode evaluasi matrik untuk penyelesaian seperangkat persamaan simultan		<i>2X50 menit</i>			
	CPMK 4	Penjelasan metode evaluasi matrik untuk penyelesaian masalah nilai-eigen		<i>2X50 menit</i>			
	CPMK 2	Penjelasan pendekatan beda hingga (finite difference) untuk aproksimasi nilai turunan sebarang fungsi		<i>2X50 menit</i>			
	CPMK 4	Penjelasan pendekatan beda hingga (finite difference) untuk aproksimasi penyelesaian persamaan diferensial pada masalah syarat awal		<i>2X50 menit</i>			
	CPMK 3	Penjelasan pendekatan beda hingga (finite difference) untuk aproksimasi penyelesaian persamaan		<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, Diktat, Laptop) dan Daring (Zoom Meeting, Google Meet, Google Classroom)						
Metode Penilaian dan	Teknik Penilaian	Persentase Penilaian	Kriteria/ Indikator	CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4

Keselarasan dengan CPMK	Aktivitas Partisipatif^{*)}						
	Hasil Project/Hasil Studi Kasus/Hasil PBL^{*)}						
	Kognitif						
	Tugas	40		√		√	
	UTS	30			√		√
	UAS	30			√		√
	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"> 1. J. Kiusalaas, 2013, Numerical Methods in Engineering with Python 3, Cambridge University Press, ISBN 978-1-107-03385-6. 2. Curtis F. Gerald dan Patrick O Wheatley, 2004, Applied Numerical Analysis, 7th Eddition, Addison Wesley. 3. A. B. Setio Utomo, 2016, Pengantar Metode Komputasi untuk Sains dan Teknik, UGM Press, ISBN: 978-602-386-091-3. 4. Sholihun dan Zohan Syah Fatomi, 2021, Pemrograman dan Komputasi Numerik Menggunakan Python, UGM Press, ISBN: 978-602-386-957-2 						
Nama Dosen Pengampu (Team Teaching)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Drs. Pekik Nurwantoro, M.S., Ph.D 2. Dr. Fahrudin Nugroho 3. Dr. Iman Santoso 4. Dr. Eko Sulistyو 						
Otorisasi	Tanggal Penyusunan	Koordinator Mata Kuliah		Koordinator Bidang Keahlian (Jika Ada)		Ketua Program Studi	
		<i>Drs. Pekik Nurwantoro, M.S., Ph.D</i>				<i>Dr. Eng. Ahmad Kusumaatmaja, S.Si., M.Sc.</i>	