

# **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**



**Mata Kuliah: Fisika Matematika**

**Koordinator Tim Pembina Mata Kuliah  
Ulfa Niswatul Khasanah, M.Si**

**PRODI FISIKA  
FAKULTAS ILMU EKSAKTA  
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA BLITAR  
TAHUN 2024**

Dokumen : Rencana Pembelajaran Semester  
Nama Mata Kuliah : Fisika Matematika  
Jumlah sks : 3 SKS  
Koordinator Tim Pembina MK : Ulfa Niswatul Khasanah, M.Si  
Koordinator Rumpun MK : Ulfa Niswatul Khasanah, M.Si  
Tim Teaching : Ulfa Niswatul Khasanah, M.Si




**Diterbitkan Oleh : Fisika, 2022**

## DAFTAR ISI

	Halaman
Cover	1
Tim Penyusun	2
Daftar Isi	3
Analisis Pembelajaran	4
Rencana Pembelajaran Semester	8



**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER  
PRODI FISIKA  
FAKULTAS ILMU EKSAKTA**

MATA KULIAH	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tanggal Penyusunan
Fisika Matematika	MKKFIS207		3 SKS	3	22 Februari 2023
Capaian Pembelajaran (CP)	Koordinator Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI FISIKA
	 Nurhadi, M.Si		 Nurhadi, M.Si		 Yuniar Alam, M.Si
<b>CPL PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
S9	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri; dan				
KU1	Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau penerapan ilmu pengetahuan sesuai dengan bidang keahliannya.				
KK1	Mampu merumuskan gejala dan masalah fisis melalui analisis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen;				
KK3	Mampu melakukan percobaan (eksperimen) fisika berbasis model yang dirancang secara bertanggung jawab, menganalisis data dan informasi yang diperoleh dari eksperimen, dan menghasilkan kesimpulan yang tepat sesuai dengan standar etika ilmiah				
KK4	Mampu menganalisis berbagai solusi alternatif yang tersedia terhadap permasalahan fisis dan menyimpulkannya untuk pengambilan keputusan yang tepat;				
KK8	Mampu memanfaatkan keilmuan fisika dalam kehidupan				

		sehari-hari.
	P1	Menguasai konsep teoretis fisika klasik dan fisika modern secara mendalam.
	P2	Menguasai prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi dan instrumentasi.
	P3	Menguasai prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dengan bidang fisika;
	P4	Menguasai konsep umum, prinsip, metode, teknik, dan pengetahuan operasional lengkap tentang fungsi, cara mengoperasikan instrumen fisika yang umum, analisis data dan informasi dari instrumen tersebut;
	<b>CP-MK</b>	
	Mahasiswa program studi Fisika mampu <b>menganalisis (C4)</b> konsep-konsep matematika lanjut yang meliputi <b>Deret, Aljabar matriks, Bilangan kompleks, Fungsi-fungsi khusus, Persamaan Differensial biasa, Solusi Persamaan Differential dengan deret</b> serta mampu <b>mengaplikasikan (C3)</b> dalam berbagai kasus khusus fisis dengan membuka catatan 1 lembar minimal 60% benar.	
	<b>SUB-CPMK (Kemampuan Akhir yang direncanakan)</b>	
	<b>L1</b>	Mampu memahami konsep sensor dan klasifikasinya berdasarkan sistem dan fungsinya
	<b>L2</b>	Mampu memahami konsep dan implementasi berbagai sensor
	<b>L3</b>	Mampu memahami cara kerja dan membuat rancangan aplikasi sensor kedekatan
	<b>L4</b>	Mampu memahami cara kerja dan membuat rancangan aplikasi sensor cahaya
	<b>L5</b>	Mampu memahami cara kerja dan membuat rancangan aplikasi sensor ultrasonic
	<b>L6</b>	Mampu memahami cara kerja dan membuat rancangan aplikasi sensor suhu
	<b>L7</b>	Mampu memahami cara kerja dan membuat rancangan aplikasi sensor tekanan dan kecepatan
	<b>L8</b>	Mampu memahami cara kerja dan membuat rancangan aplikasi sensor suara
	<b>L9</b>	Mampu memahami cara kerja dan membuat rancangan aplikasi sensor GPS
	<b>L10</b>	Mampu memahami konsep dan klasifikasi Transduser aktif
	<b>L11</b>	Mampu memahami konsep dan klasifikasi Transduser pasif
<b>Deskripsi Singkat Mata Kuliah</b>	<b>DESKRIPSI</b>	
	Fisika Matematika I merupakan ilmu matematika lanjutan yang mendasari konsep matematika baku dari berbagai ilmu fisika lanjut beserta terapannya. Fisika matematika I meliputi pembahasan mengenai <b>Deret, Aljabar matriks, Bilangan kompleks, Fungsi-fungsi khusus, Persamaan Differensial biasa, Solusi Persamaan Differential dengan deret</b> yang banyak diaplikasikan dalam berbagai masalah fisis seperti solusi bandul matematis dengan simpangan yang besar, potensial bola konduktor, nilai	

	rata-rata bilangan eksitasi kuantum untuk gelombang phonon, solusi determinan dari persamaan rangkaian arus listrik, Matriks pada konsep kuantum (notasi bra-ket Dirac), bilangan kompleks dalam rangkaian RLC arus bolak-balik, fungsi distribusi dari statistic Maxwell Boltzmann, Bose-Einstein dan Fermi-Dirac; Potensial listrik dari sumber muatan monopole, persamaan differensial dalam kasus Getaran pegas harmonis dan teredam, persamaan differensial dalam rangkaian sirkuit RLC, persamaan differensial dalam kasus tanggul potensial kuantum, solusi Osilator Harmonik dan Atom Hidrogen dsb.	
<b>Materi Pembelajaran/ Pokok Bahasan</b>		<b>Deret, Aljabar matriks, Bilangan kompleks, Fungsi-fungsi khusus, Persamaan Differensial biasa, Solusi Persamaan Differential dengan deret</b>
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>	1. Mathematical Methods in The Physical Sciences, Mary L. Boas, Addison Wesley
	<b>Pendukung</b>	1. Aplikasi Matematika untuk Fisika & Teknik, Asep Yoyo Wardaya, Graha Ilmu, 2013.
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Software</b>	<b>Hardware :</b>
	Power Point,	Laptop, LCD dan Proyektor
<b>Teacher/Team Teaching/ Tim LS</b>	Nurhadi, M.Si	
<b>Assessment</b>	Ujian Tertulis	
<b>Mata Kuliah Syarat</b>		

1	2	3	4	5	6	7	
Minggu ke	Kemampuan Akhir tiap tahapan pembelajaran	Bahan Kajian/ Pokok Bahasan	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian	
						Kriteria & Indikator	Bobot (%)
1	Mahasiswa mampu <b>menganalisis (C4)</b> bentuk Deret yang meliputi deret tak hingga, deret pangkat, dengan membuka catatan 1 lembar minimal 60% benar.	<b>Deret:</b> deret tak hingga, deret pangkat.	- Ceramah - Discussion	TM: (2 x 50") BT + BM = [(2 x 60") + (2 x 60")]	Diskusi kelompok  Untuk memahami dan menganalisis bentuk Deret yang meliputi deret tak hingga, deret pangkat.	Kemampuan menyelesaikan bentuk Deret yang meliputi deret tak hingga, deret pangkat.	5%
2	Mahasiswa mampu <b>menganalisis (C4)</b> bentuk Deret yang meliputi tes konvergensi dan wilayah konvergensi deret, ekspansi ke dalam deret pangkat, dengan membuka catatan 1 lembar minimal 60% benar.	<b>Deret:</b> tes konvergensi dan wilayah konvergensi deret, ekspansi ke dalam deret pangkat.	- Ceramah - Discussion	TM: (2 x 50") BT + BM = [(2 x 60") + (2 x 60")]	Diskusi kelompok  Untuk memahami dan menganalisis tes konvergensi dan wilayah konvergensi deret, ekspansi ke dalam deret pangkat.	Kemampuan menyelesaikan tes konvergensi dan wilayah konvergensi deret, ekspansi ke dalam deret pangkat,	5%
3-4	Mahasiswa mampu <b>mengaplikasikan (C3)</b> bentuk aplikasi deret pada solusi bandul matematis dengan simpangan yang besar, potensial bola konduktor dan nilai rata-rata bilangan eksitasi kuantum untuk gelombang phonon dengan membuka catatan 1 lembar minimal 60% benar.	<b>Deret:</b> Aplikasi deret pada solusi bandul matematis dengan simpangan yang besar, potensial bola konduktor dan nilai rata-rata bilangan eksitasi kuantum untuk gelombang phonon.	- Ceramah - Discussion	TM: (2 x 50") BT + BM = [(2 x 60") + (2 x 60")]	Diskusi kelompok  Untuk memahami dan menganalisis bentuk Aplikasi deret pada solusi bandul matematis dengan simpangan yang besar, potensial bola konduktor dan nilai rata-rata bilangan	Kemampuan menyelesaikan Aplikasi deret pada solusi bandul matematis dengan simpangan yang besar, potensial bola konduktor dan nilai rata-rata bilangan eksitasi kuantum untuk gelombang phonon	5%

					eksitasi kuantum untuk gelombang phonon		
5-6	Mahasiswa mampu <b>menganalisis (C4) Aljabar matriks</b> yang meliputi bentuk perkalian matriks, Masalah nilai eigen, hukum-hukum Determinan, dengan membuka catatan 1 lembar minimal 60% benar.	<b>Aljabar matriks</b> : Bentuk perkalian matriks, Masalah nilai eigen, hukum-hukum Determinan.	- Ceramah - Discussion	TM: (2 x 50")  BT + BM =  [(2 x 60") + (2 x 60")]	Diskusi kelompok  Untuk menyelesaikan  Bentuk perkalian matriks, Masalah nilai eigen, hukum-hukum Determinan.	Kemampuan memahami Bentuk perkalian matriks, Masalah nilai eigen, hukum-hukum Determinan,	5%
7-8	Mahasiswa mampu <b>menganalisis (C4) Aljabar matriks</b> yang meliputi minor pertama dan kofaktor, Matriks adjoin dan Matriks Invers, dengan membuka catatan 1 lembar minimal 60% benar.	<b>Aljabar matriks</b> : minor pertama dan kofaktor, Matriks adjoin dan Matriks Invers.	- Ceramah - Discussion	TM: (2 x 50")  BT + BM =  [(2 x 60") + (2 x 60")]	Diskusi kelompok  Untuk menyelesaikan minor pertama dan kofaktor, Matriks adjoin dan Matriks Invers.	Kemampuan memahami minor pertama dan kofaktor, Matriks adjoin dan Matriks Invers.	5%
9-10	Mahasiswa mampu <b>mengaplikasikan (C3) aljabar Matriks</b> pada solusi persamaan rangkaian arus listrik dan aplikasi Matriks pada konsep kuantum (notasi bra-ket Dirac) dengan membuka catatan 1 lembar minimal 60% benar.	<b>Aljabar matriks</b> : Aplikasi Matriks pada solusi persamaan rangkaian arus listrik dan aplikasi Matriks pada konsep kuantum (notasi bra-ket Dirac).	- Ceramah - Discussion	TM: (2 x 50")  BT + BM =  [(2 x 60") + (2 x 60")]	Diskusi kelompok  Untuk menyelesaikan :  aplikasi Matriks pada solusi persamaan rangkaian arus listrik dan aplikasi Matriks pada konsep kuantum (notasi bra-ket Dirac).	Kemampuan memahami aplikasi Matriks pada solusi persamaan rangkaian arus listrik dan aplikasi Matriks pada konsep kuantum (notasi bra-ket Dirac).	5%

11	Mahasiswa mampu <b>menganalisis (C4) Bilangan kompleks</b> yang meliputi pengenalan dasar bilangan kompleks; Bentuk polar bilangan kompleks; penjumlahan, perkalian dan Pembagian dalam bilangan kompleks, dengan membuka catatan 1 lembar minimal 60% benar.	<b>Bilangan kompleks</b> : Pengenalan dasar bilangan kompleks; Bentuk polar bilangan kompleks; penjumlahan, perkalian dan Pembagian dalam bilangan kompleks,	- Ceramah - Discussion	TM: (2 x 50")  BT + BM = [(2 x 60") + (2 x 60")]	Diskusi kelompok  Untuk memahami dan bisa menghitung  pengenalan dasar bilangan kompleks; Bentuk polar bilangan kompleks; penjumlahan, perkalian dan Pembagian dalam bilangan kompleks.	Kemampuan memahami <b>Bilangan kompleks</b> yang meliputi pengenalan dasar bilangan kompleks; Bentuk polar bilangan kompleks; penjumlahan, perkalian dan Pembagian dalam bilangan kompleks.	5%
12	Mahasiswa mampu <b>mengaplikasikan (C3) Bilangan kompleks</b> untuk menghitung bagian riil dan kompleks dari suatu indeks bias suatu bahan material dan mampu <b>menganalisis (C4) Akar dan Pangkat bilangan kompleks</b> , Bentuk trigonometri bilangan kompleks dengan membuka catatan 1 lembar minimal 60% benar.	<b>Bilangan kompleks</b> : Aplikasi bilangan kompleks untuk menghitung bagian riil dan kompleks dari suatu indeks bias suatu bahan material, Akar dan Pangkat bilangan kompleks, Bentuk trigonometri bilangan kompleks.	- Ceramah - Discussion	TM: (2 x 50")  BT + BM = [(2 x 60") + (2 x 60")]	Diskusi kelompok  Untuk menyelesaikan Aplikasi bilangan kompleks untuk menghitung bagian riil dan kompleks dari suatu indeks bias suatu bahan material, Akar dan Pangkat bilangan kompleks, Bentuk trigonometri bilangan kompleks.	Kemampuan memahami Aplikasi bilangan kompleks untuk menghitung bagian riil dan kompleks dari suatu indeks bias suatu bahan material, Akar dan Pangkat bilangan kompleks, Bentuk trigonometri bilangan kompleks.	5%
13	Mahasiswa mampu <b>menganalisis (C4) akar-akar bilangan kompleks</b> dan mampu <b>mengaplikasikan (C3) bilangan kompleks</b> dalam rangkaian RLC arus bolak-balik dengan membuka	<b>Bilangan kompleks</b> : akar-akar bilangan kompleks, Aplikasi bilangan kompleks dalam rangkaian RLC arus bolak-balik.	- Ceramah - Discussion	TM: (2 x 50")  BT + BM = [(2 x 60") + (2 x 60")]	Diskusi kelompok  Untuk menyelesaikan perhitungan  akar-akar bilangan kompleks dan dapat diaplikasikan bilangan kompleks	Kemampuan memahami akar-akar bilangan kompleks serta mampu mengaplikasikan bilangan kompleks dalam rangkaian	10%

	catatan 1 lembar minimal 60% benar.				dalam rangkaian RLC arus bolak-balik.	RLC arus bolak-balik.	
14-15	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) Fungsi-fungsi khusus yang meliputi fungsi Gamma, Beta, error, Rumus Stirling, dengan membuka catatan 1 lembar minimal 60% benar.	<b>Fungsi-fungsi khusus:</b> Gamma, Beta, error, Rumus Stirling.	- Ceramah - Discussion	TM: (2 x 50") BT + BM = [(2 x 60") + (2 x 60")]	Diskusi kelompok untuk menyelesaikan dan memahami fungsi-fungsi khusus seperti Gamma, Beta, error, Rumus Stirling.	Kemampuan memahami Fungsi-fungsi khusus seperti fungsi Gamma, Beta, error, Rumus Stirling,	5%
16-17	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) Fungsi-fungsi khusus yang meliputi fungsi-fungsi Bessel, Legendre, Hermite, Laguerre, integral eliptik, relasi rekursi, dengan membuka catatan 1 lembar minimal 60% benar.	<b>Fungsi-fungsi khusus:</b> Bessel, Legendre, Hermite, Laguerre, integral eliptik, relasi rekursi.	- Ceramah - Discussion	TM: (2 x 50") BT + BM = [(2 x 60") + (2 x 60")]	Diskusi kelompok Untuk menyelesaikan : <b>Fungsi-fungsi khusus:</b> Bessel, Legendre, Hermite, Laguerre, integral eliptik, relasi rekursi.	Kemampuan memahami Fungsi-fungsi khusus: Bessel, Legendre, Hermite, Laguerre, integral eliptik, relasi rekursi.	10%
18-19	Mahasiswa mampu mengaplikasikan (C3) fungsi distribusi dari statistic Maxwell Boltzmann, Bose-Einstein dan Fermi-Dirac serta potensial listrik dari sumber muatan monopole dengan membuka catatan 1 lembar minimal 60% benar.	<b>Fungsi-fungsi khusus:</b> Aplikasi dalam kasus fungsi distribusi dari statistic Maxwell Boltzmann, Bose-Einstein dan Fermi-Dirac serta Potensial listrik dari sumber muatan monopole.	- Ceramah - Discussion	TM: (2 x 50") BT + BM = [(2 x 60") + (2 x 60")]	Diskusi kelompok untuk menyelesaikan aplikasi dalam kasus fungsi distribusi dari statistic Maxwell Boltzmann, Bose-Einstein dan Fermi-Dirac serta potensial listrik dari sumber muatan monopole.	Kemampuan memahami aplikasi dalam kasus fungsi distribusi dari statistic Maxwell Boltzmann, Bose-Einstein dan Fermi-Dirac serta Potensial listrik dari sumber muatan monopole.	5%

20-21	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) Persamaan Differensial biasa yang meliputi PD homogen dan tidak homogen orde-1, orde-2 dan orde banyak, dengan membuka catatan 1 lembar minimal 60% benar.	<b>Persamaan Differensial biasa:</b> PD homogen dan tidak homogen orde-1, orde-2 dan orde banyak.	- Ceramah - Discussion	TM: (2 x 50")  BT + BM = [(2 x 60") + (2 x 60")]	Diskusi kelompok  Untuk menyelesaikan PD homogen dan tidak homogen orde-1, orde-2 dan orde banyak.	Kemampuan memahami PD homogen dan tidak homogen orde-1, orde-2 dan orde banyak.	5%
22-23	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) dan mengaplikasikan (C3) pada persamaan Bernoulli dan aplikasi dalam kasus Getaran pegas harmonis dan teredam, rangkaian sirkuit RLC, Tanggul potensial kuantum dengan membuka catatan 1 lembar minimal 60% benar.	<b>Persamaan Differensial biasa:</b> Persamaan Bernoulli, Aplikasi dalam kasus Getaran pegas harmonis dan teredam, rangkaian sirkuit RLC, Tanggul potensial kuantum.	- Ceramah - Discussion	TM: (2 x 50")  BT + BM = [(2 x 60") + (2 x 60")]	Diskusi kelompok  Untuk menyelesaikan Persamaan Bernoulli serta dapat mengaplikasikan dalam kasus Getaran pegas harmonis dan teredam, rangkaian sirkuit RLC, Tanggul potensial kuantum.	Kemampuan memahami dan menyelesaikan Persamaan Bernoulli dan kasus aplikasi dalam kasus Getaran pegas harmonis dan teredam, rangkaian sirkuit RLC, Tanggul potensial kuantum.	10%
24-26	Mahasiswa mampu menganalisis (C4) Solusi Persamaan Differential dengan deret yang meliputi ekspansi deret Bessel, ekspansi deret Legendre, ekspansi deret Laguerre, ekspansi deret Hermite, metode Frobenius, dengan membuka catatan 1 lembar minimal 60% benar.	<b>Solusi Persamaan Differential dengan deret:</b> ekspansi deret Bessel, ekspansi deret Legendre, ekspansi deret Laguerre, ekspansi deret Hermite, metode Frobenius.	- Ceramah - Discussion	TM: (2 x 50")  BT + BM = [(2 x 60") + (2 x 60")]	Diskusi kelompok  Untuk menyelesaikan ekspansi deret Bessel, ekspansi deret Legendre, ekspansi deret Laguerre, ekspansi deret Hermite, metode Frobenius.	Kemampuan memahami dan menyelesaikan ekspansi deret Bessel, ekspansi deret Legendre, ekspansi deret Laguerre, ekspansi deret Hermite, metode Frobenius.	10%
27-28	Mahasiswa mampu mengaplikasikan (C3) Solusi Persamaan	<b>Solusi Persamaan Differential dengan deret;</b>	- Ceramah - Discussion	TM: (2 x 50")  BT + BM =	Diskusi kelompok	Kemampuan memahami dan menyelesaikan	5%

	<b>Differential dengan deret</b> pada kasus Osilator Harmonik dan Atom Hidrogen dengan membuka catatan 1 lembar minimal 60% benar.	Aplikasi dalam kasus Osilator Harmonik dan Atom Hidrogen.		[(2 x 60") + (2 x 60")]	Untuk menyelesaikan persamaan Osilator Harmonik dan Atom Hidrogen.	persamaan Osilator Harmonik dan Atom Hidrogen.	
<b>8. Daftar Referensi:</b>		1. Mathematical Methods in The Physical Sciences, Mary L. Boas, Addison Wesley 2. Aplikasi Matematika untuk Fisika & Teknik, Asep Yoyo Wardaya, Graha Ilmu, 2013.					