

**SILABUS DAN
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)
PROGRAM STUDI SARJANA (S1) FISIKA**



**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
TAHUN 2023**

Tabel 1. Daftar Skema Mata Kuliah per Semester

Semester	Kode		No urut MK	Matakuliah	SKS	Prasyarat (No MK)
1		234101	1	Fisika I	5	
		2341XX	2	Kalkulus I	3	
	SF	234103	3	Fisika Matematika I	2	
		2341XX	4	Kimia I	4	
		2341XX	5	Biologi	2	
	SF	234106	6	<i>The wonder of physics</i>	2	
	Jumlah sks				18	
2		234207	7	Fisika II	5	1
		2342XX	8	Kalkulus II	3	2
	SF	234209	9	Fisika Matematika II	4	3
		2342XX	10	Kimia II	2	4
	SF	234211	11	Pengantar Fisika Komputasi	2	1
	SF	234212	12	Sains & Etika	2	
	Jumlah sks				18	
3	SF	234313	13	Termodinamika	4	9
	SF	234314	14	Fisika Matematika III	4	9
	SF	234315	15	Metode Analisis Pengukuran	2	11
	SF	234316	16	Metode Penulisan Ilmiah	2	
	SF	234317	17	Elektronika	4	9
	SF	234318	18	Fisika Laboratorium I	2	7
	SF	234319	19	Sains & Teknologi Energi	2	
	Jumlah sks				20	
4	SF	234420	20	Mekanika	4	14
	SF	234421	21	Fisika Modern	4	14
	SF	234422	22	Fisika Komputasi	4	14, 11
	SF	234423	23	Manajemen Laboratorium	2	15
	SF	234424	24	Fisika Laboratorium II	2	15
	SF	234425	25	Gelombang	4	14
	Jumlah sks				20	
5	SF	234526	26	Fisika Kuantum	4	14, 21
	SF	234527	27	Medan EM	4	14, 21
	SF	2345XX		Pilihan 1	2	
	SF	2345XX		Pilihan 2	2	
	SF	2345XX		Pilihan 3	2	
	SF	2345XX		Pilihan 4	2	
	SF	2345XX		Pilihan 5	2	
	SF	2345XX		Pilihan 6	2	
	Jumlah sks				20	
6	SF	234628	28	Fisika Statistik	4	13, (14, 21), 26
	SF	234629	29	Fisika Laboratorium III	2	
		2346XX		Bahasa Inggris	2	
		2346XX		Pancasila	2	
		2346XX		Bahasa Indonesia	2	
		2346XX		Kewarganegaraan	2	
	SF	2346XX		Pilihan 7	2	
	SF	2346XX		Pilihan 8	2	

	SF	2346XX		Pilihan 9	2	
	Jumlah sks				20	
7	SF	234730	30	Fisika Zat Padat	4	26, 28
	SF	234731	31	Fisika Nuklir	4	26, 28
	SF	2347XX		Pilihan 10	2	
	SF	2347XX		Pilihan 11	3	
		2347XX		Agama	2	
		2347XX		Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital	3	
		2347XX		Teknopreneur	2	
	Jumlah sks				20	
8	SF	234832	32	Pengayaan	2	
	SF	234833	33	Tugas Akhir	6	
	Jumlah sks				8	
Total sks					144	

Tabel 2. Daftar Mata Kuliah Pilihan Bidang

Bidang	Kode		Sem.	No urut MK	Matakuliah	SKS	Prasyarat (No MK)
Fisika Teori dan Filsafat	SF	234534	5	34	Fisika Matematika Lanjut	3	
	SF	234535	5	35 (T1)	Teori Group	2	
	SF	234536	5	36	Teori Kuantum Relativistik	2	
	SF	234637	6	37 (T2)	Pengantar Fisika Partikel	2	
	SF	234738	7	38	Pengantar Kosmologi	3	
	SF	234739	7	39	Topik Khusus Pada Fisika Kuantum	3	
	Jumlah SKS					15	
Fisika Material Maju	SF	234540	5	40 (T1)	Struktur Material	2	
	SF	234541	5	41	Fisika Keramik	2	
	SF	234542	5	42	Fisika Logam	2	
	SF	234543	5	43	Fisika Polimer	2	
	SF	234644	6	44 (T2)	Sintesis & Pemrosesan	2	
	SF	234745	7	45	Karakterisasi material	3	
	SF	234746	7	46	Material lanjut	2	
	Jumlah SKS					15	
Optoelektronika	SF	234547	5	47 (T1)	Optoelektronika	2	
	SF	234548	5	48	Fiber Optik Sensor	3	
	SF	234549	5	49	Fotonika	3	
	SF	234650	6	50 (T2)	Antena dan Propagasi	2	
	SF	234751	7	51	Pemodelan Optik dan Antena	3	
	SF	234752	7	52	Pengolahan Citra	2	
	Jumlah SKS					15	
Instrumentasi	SF	234553	5	53 (T1)	Fisika Instrumentasi	2	
	SF	234554	5	54	Sensor dan transduser	2	
	SF	234555	5	55	Energi terbarukan	2	
	SF	234556	5	56	Fisika Bangunan	2	
	SF	234657	6	57 (T2)	Fisika Akustik	2	
	SF	234758	7	58	Sistem Kontrol dan analisis data	3	
	SF	234759	7	59	Elektro akustik	2	
	Jumlah SKS					15	
Geofisika	SF	234560	5	60	Eksplorasi Geolistrik	2	
	SF	234561	5	61 (T1)	Geologi	2	
	SF	234562	5	62	Seismologi	2	
	SF	234563	5	63	Eksplorasi Gravitasi dan Magnetik	2	
	SF	234664	6	64 (T2)	Metode Inversi	2	
	SF	234765	7	65	Eksplorasi Seismik	3	
	SF	234766	7	66	Eksplorasi Elektromagnetik	2	
	Jumlah SKS					15	
Fisika Medis dan Biofisika	SF	234567	5	67	Anatomi dan Fisiologi	2	
	SF	234568	5	68	Radiobiologi	2	
	SF	234569	5	69	Fisika Radiologi dan Dosimetri	2	

	SF	234570	5	70	Fisika Kedokteran Nuklir	3	
	SF	234671	6	71	Fisika Radiologi Diagnostik dan Intervensional	2	
	SF	234772	7	72	Fisika Radioterapi	2	
	SF	234773	7	73	Fisika Kesehatan dan Proteksi Radiasi	2	
	Jumlah SKS					15	

Catatan:

T1 : terbatas pertama

T2: terbatas kedua



MATA KULIAH WAJIB PRODI SARJANA FISIKA

DEPARTEMEN FISIKA

FSAD - ITS

Fisika 1

Kalkulus 1

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Fisika Matematika I
	Kode	SF234103
	Kredit	2 sks
	Semester	1

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah Fisika Matematika I merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa tingkat pertama di Departemen Fisika ITS. Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan dikenalkan mengenai konsep dan teknik matematika yang menjadi dasar untuk menganalisis persoalan-persoalan fisis baik secara analitik maupun komputasi.

Topik pembahasan yang akan dikenalkan pada mata kuliah ini meliputi:

- vektor (definisi, operasi pada vektor, dan aplikasi vektor dalam persamaan garis dan bidang serta bagaimana menghitung jarak antara dua objek menggunakan vektor),
- matriks (definisi, operasi matriks, solusi sistem persamaan linier menggunakan matriks, sifat-sifat matriks, transformasi matriks, jenis-jenis matriks, serta pencarian nilai dan vektor eigen dari matriks), serta
- diferensial parsial (diferensial parsial, diferensial total, dan aturan rantai).

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL 4	Mampu mengkomunikasikan dan bertanggung jawab dalam menerapkan teknologi informasi untuk mendokumentasikan, menyimpan, dan mengamankan data yang disusun untuk pemecahan masalah bidang keahlian fisika. [KU]
CPL 6	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut. [P]
CPL 7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak . [P]
CPL 8	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan. [KK]

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SCPMK-1	mampu mendefinisikan vektor dan melakukan operasi pada vektor
SCPMK-2	mampu menggunakan vektor dalam mendefinisikan garis dan bidang serta mencari jarak antara dua objek
SCPMK-3	mampu memahami konsep ruang vektor, kombinasi linier dan operator linier
SCPMK-4	mampu mendefinisikan matriks dan melakukan operasi pada matriks
SCPMK-5	mampu mengaplikasikan metode matriks dalam mencari solusi dari sistem persamaan linier
SCPMK 6	mampu memahami ciri-ciri matriks, jenis-jenis matriks, dan transformasi pada matriks
SCPMK 7	mampu memahami konsep dan menggunakan metode untuk mencari nilai dan vektor eigen menggunakan matriks
SCPMK 8	mampu memahami konsep dan menggunakan metode diferensial parsial dan aturan rantai

POKOK BAHASAN	
1)	Vektor: vektor dan skalar, operasi aljabar pada vektor, vektor basis, ketergantungan dan ketaktergantungan linier, persamaan garis dan bidang, mencari jarak menggunakan vektor, ruang vektor, kombinasi linier, operator linier
2)	Matrik: definisi matrik, operasi aljabar pada matriks, sistem persamaan linier menggunakan matriks, reduksi baris, determinan matriks dan aturan Cramer, sifat dasar dan definisi determinan, matriks invers, rank dan trace matriks, transformasi linier dan transformasi ortogonal, jenis-jenis matriks khusus
3)	Nilai dan vektor eigen: definisi nilai dan vektor eigen, diagonalisasi matriks, <i>singular value decomposition</i> (SVD)
PUSTAKA	
No	PUSTAKA UTAMA
1	Boas, M.L., 2005. Mathematical Methods in the Physical Sciences, 3rd edition. ed. Wiley, Hoboken, NJ.
2	Riley, K.F., and Hobson, M.P. 2011. Foundation Mathematics for Physical Sciences., Cambridge University Press. Edinburgh.
PUSTAKA PENDUKUNG	
3	Hassani, S. 2013. Mathematical Methods for Students of Physics and Related Fields., Springer, NY.
PRASYARAT (Jika ada)	
Tidak ada	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)
Fisika Matematika I

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Review vektor dan operasi matematis pada vektor
2	2	Vektor basis dan ketergantungan linier
3	3	Persamaan garis dan bidang; mencari jarak menggunakan vektor
4	4	Kuis 1
5	5	Ruang vektor, kombinasi linier dan operator linier
6	6	Review matriks, operasi-operasi matriks
7	7	Mencari solusi persamaan linier menggunakan matriks
8	8	ETS
9	9	Determinan, invers dan rank dari matriks
10	10	Transformasi linier dan transformasi ortogonal pada matriks
11	11	Jenis-jenis matriks khusus dan aplikasinya
12	12	Matriks Hermitian dan sifat-sifatnya
13	13	Kuis 2
14	14	Ruang vektor linier
15	15	Mencari nilai dan vektor eigen dari matriks
16	16	EAS

Kimia 1

Biologi

The Wonder of Physics

Fisika 2

Kalkulus 2

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS			
MATA KULIAH	Nama	Fisika Matematika II	
	Kode	SF234209	
	Kredit	4 sks	
	Semester	2	
DESKRIPSI MATA KULIAH			
Materi umum dalam mata kuliah Fisika Matematika adalah gabungan antara (1) pendeskripsian fenomena fisis dengan ekspresi matematika dan (2) metode penyelesaian persoalan matematika sesuai dengan fenomena yang dibahas. Secara khusus, pada mata kuliah Fisika Matematika II, tujuan pembelajaran adalah agar mahasiswa memiliki kompetensi dalam menyelesaikan masalah-masalah deret, deret Fourier, bilangan kompleks, diferensiasi parsial, analisis vektor, dan persamaan diferensial biasa.			
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	CPL-MK		
CPL 4	Mampu mengkomunikasikan dan bertanggung jawab dalam menerapkan teknologi informasi untuk mendokumentasikan, menyimpan, dan mengamankan data yang disusun untuk pemecahan masalah bidang keahlian fisika. [KU]		
CPL 6	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut. [P]		
CPL 7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak . [P]		
CPL 8	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan. [KK]		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	Sub-CP-MK		
SC MK-1	Memiliki kompetensi dalam menyelesaikan masalah deret dan bilangan kompleks dan implementasinya (termasuk deret Fourier).		
SCPMK-2	Memiliki kompetensi dalam menyelesaikan masalah kalkulus lanjut (yang terdiri atas diferensial parsial dan integral lipat)		
SCPMK-3	Memiliki kompetensi dalam analisis vektor (pada persoalan dasar fisika)		
SCPMK-4	Memiliki kemampuan menyusun persoalan dasar fisika ke dalam persamaan diferensial biasa dan menyelesaikannya		
SCPMK-5	Memiliki kemampuan menyelesaikan perhitungan integral dengan fungsi-fungsi khusus		
POKOK BAHASAN			
1) Deret: deret tak hingga, deret pangkat, tes konvergensi dan wilayah konvergensi deret, ekspansi fungsi ke deret pangkat (Taylor dan Maclaurin), contoh-contoh fenomena fisika diselesaikan dengan deret;			
2) Bilangan kompleks: notasi dan berbagai ekspresi bilangan kompleks, konjugat kompleks, aljabar bilangan kompleks, makna geometris persamaan dan pertidaksamaan kompleks, dan fungsi kompleks sederhana.			
3) Deret Fourier: deret periodik, ekspansi fungsi ke dalam deret Fourier, kondisi Dirichlet dan Teorema Parseval, contoh aplikasi.			
4) Diferensial parsial: pendekatan pada turunan, aturan rantai, diferensiasi implisit, masalah nilai minimum dan maksimum fungsi dengan dan tanpa konstrain (kendala).			

- 5) Analisis vektor: pendahuluan, operasi vektor (perkalian titik, perkalian silang), perkalian 3 vektor, turunan vektor, medan, operator del, *directional derivative* (pengenalan gradien), divergensi, curl, laplacian, integral garis, teorema Green, teorema divergensi, dan teorema Stokes.
- 6) Persamaan differensial biasa (PDB): pengenalan dan metode solusi persamaan diferensial , PDB orde 1, PDB orde 2 dan aplikasi fisiknya, transformasi Laplace, penyelesaian PDB dengan transformasi Laplace.
- 7) Fungsi khusus: fungsi faktorial, fungsi gamma, fungsi beta, fungsi eliptik.

PUSTAKA

No	PUSTAKA UTAMA
1	Boas, M.L., 2005. Mathematical Methods in the Physical Sciences, 3rd edition. ed. Wiley, Hoboken, NJ.
	PUSTAKA PENDUKUNG
2	Schramm, A.J., 2022. Mathematical Methods and Physical Insights: An Integrated Approach, New edition. ed. Cambridge University Press, Cambridge ; New York, NY.
3	Arfken, G.B., Weber, H.J., Harris, F.E., 2012. Mathematical Methods for Physicists, 7th edition. ed. Elsevier..

PRASYARAT (Jika ada)

Kalkulus 1 – minimum nilai D

Fisika Matematika I – minimum nilai D

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Fisika Matematika II

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pengantar; Deret tak-hingga & deret pangkat
	2	Aljabar deret pangkat; aplikasi deret
2	3	Bilangan kompleks: notasi dan diagram. Konjugat kompleks. Aljabar kompleks sederhana (penjumlahan, perkalian/pembagian, akar/pangkat).
	4	Makna geometri persamaan dan pertidaksamaan kompleks. Deret 2 dimensi. Fungsi kompleks sederhana (trigonometri, hiperbolik, eksponensial, dll). Latihan aljabar, geometri, dan fungsi kompleks.
3	5	Fungsi periodik. Deret Fourier sinus-cosinus. Korelasi periode dengan argumen dan koefisien komponen deret.
	6	Paritas fungsi. Latihan ekspansi Fourier fungsi periodik.
4	7	Ekspansi Fourier kompleks.
	8	Kuis Deret Tak-hingga dan Bilangan Kompleks.
5	9	Diferensiasi parsial: definisi dan notasi, diferensial total, aturan rantai.
	10	Diferensiasi parsial fungsi parametrik. Diferensiasi implisit.
6	11	Masalah maksimum/minimum, pengali Lagrange 1 parameter.
	12	Kuis Deret Fourier dan Diferensiasi Parsial.
7	13	Masa ETS
	14	Masa ETS
8	15	Pendahuluan, perkalian vektor, perkalian 3 vektor (<i>triple products</i>) dan aplikasinya
	16	Turunan vektor, medan, operator del, gradient, <i>directional derivative</i>
9	17	Penggunaan operator del (divergensi, curl, laplacian)
	18	Integral garis, medan konservatif, medan potensial
10	19	Teorema Green pada bidang
	20	Teorema divergensi dan teorema Stokes
11	21	Latihan soal analisis vektor
	22	Kuis analisis vektor
12	23	Pengenalan dan metode solusi persamaan differensial, persamaan differensial biasa (PDB) orde 1
	24	PDB orde 2 homogen suku kanan nol dan aplikasi fisiknya
13	25	PDB orde 2 homogen suku kanan tidak nol dan aplikasi fisiknya
	26	Pengenalan tranformasi Laplace dan solusi PDB dengan transformasi Laplace dasar; preview metode-metode penyelesaian PDB lain
14	27	Latihan soal PDB
	28	Kuis PDB
15	29	Fungsi Khusus: Fungsi faktorial, fungsi gamma, fungsi beta, fungsi error.
	30	Fungsi eliptik, Latihan Fungsi Khusus.
16	31	EAS
	32	EAS

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS		
MATA KULIAH	Nama	Pengantar Fisika Komputasi
	Kode	SF234211
	Kredit	2 sks
	Semester	2
DESKRIPSI MATA KULIAH		
Pada matakuliah ini, mahasiswa akan mempelajari algoritma pemrograman dan metode numerik untuk menganalisis dan memecahkan permasalahan fisika sederhana dengan mengimplementasikan metode numerik secara terprogram pada komputer. Secara khusus melalui berbagai metode yang diberikan pada perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan menguasai mengenai algoritma, metode numerik, pemrograman pencarian akar-akar persamaan polinomial dan tak-linier sederhana, penyelesaian persamaan aljabar linier sederhana, dan pencocokan kurva fungsi model gejala fisis terhadap data eksperimen.		
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	CPL-MK	
CPL - 2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.	
CPL - 4	Mampu mengkomunikasikan dan bertanggung jawab dalam menerapkan teknologi informasi untuk mendokumentasikan, menyimpan, dan mengamankan data yang disusun untuk pemecahan masalah bidang keahlian fisika.	
CPL - 6	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut.	
CPL - 7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak.	
CPL - 8	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan.	
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	Sub-CP-MK	
SCPMK-1	Memahami tentang dasar-dasar algoritma, pemrograman komputer dan metode numerik	
SCPMK-2	Memiliki kompetensi dalam mencari akar-akar persamaan polinomial dan tak-linier sederhana secara numerik menggunakan metode komputasi fisika	
SCPMK-3	Memiliki kompetensi dalam mencari solusi persamaan-persamaan linier dengan metode numerik menggunakan metode komputasi fisika	
SCPMK-4	Memiliki kompetensi dalam pencocokan kurva fungsi model gejala fisis terhadap data eksperimen menggunakan metoda numerik menggunakan metode komputasi fisika	
POKOK BAHASAN		
1. Algoritma pemrograman komputer: pengenalan matlab, algoritma, iterasi, pengkondisian 2. Metode numerik 3. Akar-akar polinomial dan persamaan tak-linier sederhana: metode biseksi, regula-falsi, Newton-Raphson, <i>secant</i>		

4.	Solusi persamaan-persamaan linier: triangulasi matriks, eliminasi Gauss, eliminasi Gauss-Jordan, eliminasi Gauss-Seidel
5.	Pencocokan kurva: regresi (linier, kuadratik, linierisasi) dan interpolasi (linier, Newton, Lagrange, <i>splines</i>)
PUSTAKA	
No	PUSTAKA UTAMA
1	Chapra SC & Canale RP, 2015. Numerical Methods for Engineers, 7th Edition, McGraw Hill, USA.
2	Chapra S. Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists, 2nd Edition, McGraw Hill, 2006.
3	Hoffman J & Frankel S, 2018. Numerical Methods for Engineers & Scientists, 2nd edition extended. CRC Press, USA.
PUSTAKA PENDUKUNG	
1	Boas, M.L., 2005. Mathematical Methods in the Physical Sciences, 3rd edition. ed. Wiley, Hoboken, NJ.
PRASYARAT (Jika ada)	
Matematika 1 – minimum nilai D	
Fisika Matematika I – minimum nilai D	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Pengantar Fisika Komputasi

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pengantar; Algoritma pemrograman; Pengenalan Matlab
2	2	Metode numerik dan dasar komputasi fisika
3	3	Metode numerik dan mencari akar-akar persamaan dengan metode Biseksi
4	4	Akar-akar persamaan dengan metode Regula-falsi
5	5	Akar-akar persamaan dengan metode Newton-Rhapson & Secant
6	6	Solusi persamaan-persamaan linier: Triangulasi Matriks & Eliminasi Gauss
7	7	Solusi persamaan-persamaan linier: Eliminasi Gauss-Jordan & Gauss-Seidel
8	8	ETS
9	9	Pencocokan kurva: Regresi Linier
10	10	Pencocokan kurva: Regresi Kuadratik
11	11	Pencocokan kurva: Linierisasi
12	12	Pencocokan kurva: Interpolasi Linier & Newton
13	13	Pencocokan kurva: Interpolasi Lagrange
14	14	Pencocokan kurva: Interpolasi Spline Linier dan Kuadratik
15	15	Pencocokan kurva: Interpolasi Spline Kubik
16	16	EAS

Sains dan Etika

Termodinamika (4 sks) baru

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Fisika Matematika III
	Kode	SF234314
	Kredit	4 sks
	Semester	3

DESKRIPSI MATA KULIAH

Materi umum dalam mata kuliah Fisika Matematika adalah gabungan antara (1) pendeskripsian fenomena fisis dengan ekspresi matematika dan (2) metode penyelesaian persoalan matematika sesuai dengan fenomena yang dibahas.

Secara khusus, pada mata kuliah Fisika Matematika III, tujuan pembelajaran adalah agar mahasiswa memiliki kompetensi dalam menyelesaikan masalah-masalah (A) integral lipat, dalam koordinat kartesian dan kurvilinier; (B) Transformasi integral: transformasi Laplace, transformasi Fourier, konvolusi, Fungsi Green, solusi PD dengan transformasi; (C) Fungsi variabel kompleks, khususnya untuk perhitungan integral dan solusi PDB, dan (D) Probabilitas dan statistik, khususnya untuk perhitungan ketidakpastian (deviasi baku) dan statistik partikel. Selain itu, (E) fungsi-fungsi khusus, yang meliputi persamaan dan fungsi Bessel, persamaan dan fungsi Legendre, relasi rekursi, deret Legendre, fungsi Hermitte, fungsi Laguerre; (F) persamaan diferensial parsial (PDP): persamaan gelombang, persamaan Laplace dan Poisson, persamaan perambatan kalor dan difusi, solusi menggunakan metode pemisahan variabel, dalam koordinat kartesian, polar, bola, dan silinder;

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL 4	Mampu mengkomunikasikan dan bertanggung jawab dalam menerapkan teknologi informasi untuk mendokumentasikan, menyimpan, dan mengamankan data yang disusun untuk pemecahan masalah bidang keahlian fisika. [KU]
CPL 6	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut. [P]
CPL 7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak . [P]
CPL 8	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan. [KK]

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SC MK-1	Mampu memahami dan menggunakan integral lipat dalam koordinat kartesian, polar, silinder, dan bola, serta mampu memahami dan menggunakan transformasi integral yang meliputi transformasi Laplace, transformasi Fourier, konvolusi, Fungsi Green, solusi PD dengan transformasi.
SCPMK-2	Mampu memahami dan menggunakan fungsi kompleks untuk penyelesaian integral dan inversi Laplace dan teori probabilitas dan statistik untuk penyelesaian masalah distribusi partikel dan teori ketidakpastian dalam pengukuran fisika.
SCPMK-3	Memiliki kompetensi menyelesaikan persoalan dalam fisika yang berkaitan dengan persamaan-persamaan dan fungsi-fungsi Legendre dan Bessel
SCPMK-4	Memiliki kemampuan menyusun persoalan dasar fisika ke dalam persamaan diferensial parsial dan menyelesaikannya

POKOK BAHASAN	
1) Integral lipat 2 dimensi: kartesian dan polar; 3 dimensi: kartesian, silinder, dan bola. Mengenal Jacobian. 2) Transformasi integral lanjut: transformasi Laplace, transformasi Fourier, fungsi delta Dirac, konvolusi, fungsi Green. 3) Probabilitas dan statistik: aplikasi pada distribusi partikel dan pengukuran fisika. 4) Persamaan Legendre: persamaan Legendre dan solusinya (fungsi Legendre), rumus Rodriguez, fungsi pembangkit polinom Legendre, hubungan rekursi polinom Legendre, deret Legendre, fungsi Legendre terasosiasi 5) Persamaan Bessel: metode Frobenius, Persamaan Bessel dan solusinya (fungsi Bessel), hubungan rekursi fungsi Bessel, persamaan diferensial umum dalam bentuk fungsi Bessel, fungsi Bessel jenis lain, ortogonalitas fungsi Bessel 6) Persamaan differensial parsial (PDP): Persamaan Laplace-kartesian, persamaan difusi/aliran panas-kartesian, persamaan Schrodinger-kartesian, persamaan gelombang-kartesian, persamaan Laplace-silinder, persamaan difusi/aliran panas-silinder, persamaan Laplace-bola, persamaan Schrodinger-bola.	
PUSTAKA	
No	PUSTAKA UTAMA
1	Boas, M.L., 2005. Mathematical Methods in the Physical Sciences, 3rd edition. ed. Wiley, Hoboken, NJ.
PUSTAKA PENDUKUNG	
2	Schramm, A.J., 2022. Mathematical Methods and Physical Insights: An Integrated Approach, New edition. ed. Cambridge University Press, Cambridge; New York, NY.
3	Arfken, G.B., Weber, H.J., Harris, F.E., 2012. Mathematical Methods for Physicists, 7th edition. ed. Elsevier.
PRASYARAT (Jika ada)	
Kalkulus 2 – minimum nilai D Fisika Matematika II – minimum D	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Fisika Matematika III

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Konsep integrasi lipat. Integral lipat 2D kartesian, integral lipat polar.
	2	Integral lipat 3D kartesian.
2	3	Integral lipat silinder dan bola.
	4	Latihan integral lipat.
3	5	Transformasi integral lanjut Transformasi Laplace: fungsi delta Dirac, konvolusi. Aplikasi untuk masalah persamaan diferensial biasa.
	6	Transformasi Fourier, teorema Parseval, transformasi Fourier untuk menghitung integral, konvolusi. Fungsi Green.
4	7	Latihan transformasi integral lanjut.
	8	Kuis: integral lipat dan transformasi integral.
5	9	Fungsi variabel kompleks.
	10	Teorema Residu untuk menghitung integral dan memecahkan transformasi invers Laplace.
6	11	Teorema Probabilitas: metode menghitung cara, permutasi dan kombinasi – statistik partikel
	12	Distribusi kontinyu: binomial, normal dan Gaussian – pengukuran fisika
7	13	Latihan Fungsi Variabel Kompleks dan Probabilitas.
	14	Kuis: Fungsi Variabel Kompleks dan Probabilitas.
8	15	Masa ETS
	16	Masa ETS
9	17	Persamaan Legendre dan solusinya (fungsi Legendre), rumus Rodriguez
	18	Fungsi pembangkit polinom Legendre, hubungan rekursi polinom Legendre, deret Legendre.
10	19	Fungsi Legendre terasosiasi, Latihan soal persamaan Legendre.
	20	Metode Frobenius, Persamaan Bessel dan solusinya (fungsi Bessel).
11	21	Hubungan rekursi fungsi Bessel, persamaan diferensial umum dalam bentuk fungsi Bessel, fungsi Bessel jenis lain, ortogonalitas fungsi Bessel.
	22	Latihan soal persamaan Bessel
12	23	Kuis persamaan dan fungsi Legendre dan Bessel
	24	Pengantar persamaan diferensial parsial (PDP). Persamaan Laplace-kartesian; separasi variabel
13	25	Persamaan difusi/aliran panas-kartesian, Persamaan Schrodinger-kartesian
	26	Persamaan gelombang-kartesian
14	27	Persamaan Laplace-silinder, persamaan difusi/aliran panas-silinder
	28	Persamaan Laplace-bola, persamaan Schrodinger-bola
15	29	Latihan soal PDP
	30	Kuis PDP
16	31	Masa EAS
	32	Masa EAS

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Metode Analisis pengukuran
	Kode	SF234315
	Kredit	2 sks
	Semester	3

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar memahami cara metode pengukuran yang benar, metode dalam menggunakan ralat baik gayut ataupun tak gayut, memahami penggunaan angka penting, membuat dan menganalisa grafik dan fungsi gaussiannya.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL 2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif . [KU]
CPL 4	Mampu mengkomunikasikan dan bertanggung jawab dalam menerapkan teknologi informasi untuk mendokumentasikan, menyimpan, dan mengamankan data yang disusun untuk pemecahan masalah bidang keahlian fisika. [KU]
CPL 10	Mampu menyebarluaskan hasil kajian masalah (studi kasus) dan perilaku fisik berdasarkan kaidah ilmiah standar dalam komunikasi lisan dan tertulis dalam bentuk laporan atau karya ilmiah sesuai kaidah penulisan yang benar dengan memahami mekanisme penjiplakan dan mempublikasikannya di tingkat nasional atau internasional . [KK]

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SCP MK-1	Mampu menjelaskan dan menggunakan besaran dan satuan, serta mengetahui metode pengukurannya
SCP MK-2	Mampu menjelaskan dan menerapkan cara menentukan ralat pengukuran
SCP MK-3	Mampu menjelaskan tentang metode perambatan ralat serta membedakan antara ralat gayut dan ralat tak gayut
SCP MK-4	Mahasiswa mampu menerapkan dan menyajikan hasil akhir dalam penggunaan angka penting/ ber-arti
SCP MK-5	Memahami cara membuat grafik pengamatan serta menganalisa grafik yang dibuat.
SCP MK-6	Mahasiswa memahami cara penggunaan regresi linier pada analisa data
SCP MK-7	Mahasiswa mengetahui cara distribusi normal dan fungsi gaussian
SCP MK-8	Mahasiswa memahami terkait metode penolakan terhadap data pengukuran yang diperoleh

POKOK BAHASAN

Besaran dan satuan serta mengetahui metode pengukurannya; cara menentukan ralat pengukuran; metode perambatan ralat, ralat gayut dan ralat tak gayut; penggunaan angka penting/ ber-arti; membuat grafik pengamatan serta menganalisa grafik; penggunaan regresi linier pada analisa data; distribusi normal dan fungsi gaussian; metode penolakan terhadap data pengukuran yang diperoleh.

PUSTAKA	
No	PUSTAKA UTAMA
1	Alan s. Moris “ Measurement and instrumentation principles” Butterworth-heinemann, oxford 2001
2	Sunarta, “ Bahan Ajar MPF – S1 https://id.scribd.com/document/361931266/Bahan-Ajar-MPF
PUSTAKA PENDUKUNG	
1	Imron, A., "Diktat Analisa Pengukuran Fisis", Fisika, MIPA-ITS
2	Faradiba “ Buku materi pembelajaran Metpde pengukuran Fisika, Universitas Kristen Indonesia, Jakarta 2020 http://repository.uki.ac.id/2753/1/modulMPF.pdf
PRASYARAT (jika ada)	
Fisika I	
Fisika II	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Metode Analisis pengukuran

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pendahuluan (Kontrak perkuliahan) metode pengukuran. Mengetahui metode ukur, Mengetahui beberapa kesalahan pada pengukuran (2 x 50 menit)
2	2	Metode Penentuan ralat pengukuran mengetahui macam-macam ralat, Ketepatan dalam memilih formula (2 x 50 menit)
3	3	Metode Perambatan ralat Ketepatan menjelaskan metode perambatan dan Dapat memilih mana ralat gayut dan tak gayut (2 x 50 menit)
4	4	Penyajian akhir angka penting Ketepatan dalam mengitung dg memperhatikan angka penting (2 x 50 menit)
5,6	5,6	Grafik Pengamatan dan analisa Bisa membuat grafik dengan benar (sb y dan sb x) dan Menganalisa grafik yang dibentuk (2 x 50 menit)
7	7	Quis 1 (Analisa error grafik) (2 x 50 menit)
8	8	Project 1 (presentasi) (2 x 50 menit)
9,10	9,10	Metode Regresi linier Ketepatan menjelaskan metode perambatan dan memilih mana ralat gayut dan tak gayut, membuat grafik dengan software lain (2 x 50 menit)
11,12	11,12	Distribusi Normal dan fungsi gaussian membuat grafik distribusinormal menggunakan excel, parameter impedansi Z (2 x 50 menit)
13	13	Metode penolakan data Mengetahui data yang dapat digunakan dan dibuang karena noise (2 x 50 menit)
14	14	Teori pembobotan Mengetahui cara penggunaan teori pembobotan (2 x 50 menit)
15	15	Quis 2 (pelaporan penelitian / percobaan) (2 x 50 menit)
16	16	Project 2 (presentasi) (2 x 50 menit)

Metode Penulisan Ilmiah

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Elektronika
	Kode	SF234317
	Kredit	4
	Semester	3

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada MK ini, mahasiswa belajar mengidentifikasi dan aplikasi komponen elektronika, analisis rangkaian elektronika, konsep pengukuran elektronika dan aplikasi dari bahan semikonduktor dalam elektronika

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL 2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif. [KU]
CPL 6	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut. [P]
CPL 11	Mampu beradaptasi, berkolaborasi, berkreasi, berkontribusi dan berinovasi dalam mengaplikasikan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sosial dan berwawasan global dalam perannya sebagai warga dunia, serta mampu menggunakan bahasa internasional. [KK]

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SCP-MK 1	mahasiswa mampu mengidentifikasi dan mengaplikasikan komponen elektronika
SCP-MK 2	mahasiswa mampu melakukan analisa rangkaian elektronika
SCP-MK 3	mahasiswa mampu memahami konsep pengukuran elektronika
SCP-MK 4	mahasiswa mampu memahami aplikasi dari bahan semikonduktor

POKOK BAHASAN

- Review Materi Konsep dasar rangkaian DC: sistem satuan, muatan dan arus, tegangan, daya dan energy,
- Komponen elektronika dan Konsep pengukuran elektronika (R, C, L, tegangan)
- Hukum-hukum dasar: hukum ohm (titik, cabang dan loop), hukum kirchoff, seri-paralel resistor, pembagi tegangan dan pembagi arus, transformasi wye-delta
- Metode analisa rangkaian DC: analisis titik, analisis titik dengan sumber tegangan, analisis mesh, analisis mesh dengan sumber arus
- Teorema rangkaian: linearitas, superposisi, Teorema Thevenin, Teorema Norton dan transfer daya maksimum
- Sinusoida, Fasor, hubungan fasor untuk elemen rangkaian, impedansi, Daya sesaat dan daya rata-rata, transfer daya maksimum, nilai efektif dan rms, factor daya
- Pengukuran listrik analog I,V,R
- Rangkaian order pertama: seri dan paralel, rangkaian RC dengan bebas sumber, rangkaian RL dengan bebas sumber, fungsi singularitas, step respon untuk rangkaian RC dan RL,

9. Keadaan transien, rangkaian RLC, filter lolos rendah, filter lolos tinggi, fungsi transfer, respon amplitudo, respon fasa, pendekatan Bode plot.
10. Pengantar transformasi Laplace dan aplikasinya untuk menyelesaikan rangkain listrik
11. Dioda: Bahan semikonduktor, semikonduktor tipe p, semikonduktor tipe n, sambungan pn, dioda, karakteristik dioda, jenis dan tipe diode
12. Penggunaan dioda sebagai penyearah, dioda Zener, catu daya dc tak teregulasi, rangkaian aplikasi dioda
13. Transistor: Transistor bipolar: transistor pnp dan npn, karakteristik transistor, rangkaian setara transistor, penguat basis ditanahkan (CB), penguat emitor ditanahkan (CE), penguat kolektor ditanahkan (CC), penguat tegangan, transistor sebagai penguat arus kecil, garis beban ac dan dc.
14. Aplikasi transistor sebagai penguat dan saklar
15. Pengantar Op Amp: karakteristik, Inverting, Noninverting, summing dan komparator.

PUSTAKA

No PUSTAKA UTAMA

- | | |
|---|---|
| 1 | Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku, Fundamentals of Electric Circuits, Fifth Edition, 2012. |
| 2 | J. W. Nilsson dan S. A. Riedel, 2008, Electronic Circuit, Pearson Prentice Hall. |
| 3 | Boylestad, 2002, Introductory Circuit Analysis, 10th edition, Prentice Hall. |
| 4 | Dosen-dosen Instrumentasi, Modul praktikum Elektronika dasar 1 |

PUSTAKA PENDUKUNG

- | | |
|---|--|
| 1 | Millman and Halkias, 2001, Integrated Electronics, Tata McGraw-Hill. |
| 2 | Robert L Boylestad and Louis Nashelsky, 2009, Electronics Devices and Theory, 10 edition, Pearson Education. |

PRASYARAT (jika ada)

Fisika 2

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Elektronika

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pendahuluan: konsep arus listrik, arus DC dan AC
	2	Komponen elektronika dan pengukuran elektronika
2	3	Hukum dasar elektronika : hukum Ohm, rangkaian seri, rangkaian paralel
	4	Hukum Kirchoff
3	5	Metode analisis rangkaian DC
	6	Teorema Rangkaian : linier, superposisi
4	7	Teorema rangkaian : Thevenin, Northon, Transfer daya
	8	Evaluasi 1
5	9	Rangkaian Arus Bolak Balik : kompnen arus AC
	10	Impedansi, diagram Impedansi, nilai efektif dan Faktor daya
6	11	Pengukuran Listrik
	12	Rangkaian orde 1
7	13	Evaluasi 2 (ETS)
	14	
8	15	Keadaan Transien
	16	Rangkaian filter
9	17	Rangkaian Step respon pada rangkaian RC dan RL
	18	Pengantar transformasi Laplace
10	19	Transformasi Laplace untuk rankaian Listrik
	20	Transformasi laplace inverse
11	21	Evaluasi 3
	22	Bahan semikonduktor, Dioda, karakteristik dioda
12	23	Penggunaan diode, rangkaian penyearah
	24	Transistor : jenis transistor, katrakteristik transistor, rangkaian setara transistor
13	25	Penggunaan transistor common base, Common Emitor, Common Colector
	26	Transistor sebagai saklar
14	27	Pengantar op-amp
	28	Karakteristik dan jensi Op-Amp
15	29	Keadaan Transien
	30	Rangkaian filter
16	31	Evaluasi 3 (EAS)
	32	

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
DEPARTEMEN FISIKA
PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Fisika Laboratorium 1
	Kode	SF234318
	Kredit	2 sks
	Semester	2

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar memahami konsep dasar rangkaian DC, hukum-hukum dasar, metode analisis rangkaian, keadaan transien, rangkaian RLC, fungsi transfer, respon amplitudo, respon fasa, pendekatan bode plot, dioda, transistor, Bipolar Junction Transistor (BJT), DC - biasing - BJT, Analisa BJT dalam domain AC dalam bentuk **praktikum**.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL 2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif. [KU]
CPL 4	Mampu mengkomunikasikan dan bertanggung jawab dalam menerapkan teknologi informasi untuk mendokumentasikan, menyimpan, dan mengamankan data yang disusun untuk pemecahan masalah bidang keahlian fisika. [KU]
CPL 7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak. [P]
CPL 10	Mampu menyebarluaskan hasil kajian masalah (studi kasus) dan perilaku fisik berdasarkan kaidah ilmiah standar dalam komunikasi lisan dan tertulis dalam bentuk laporan atau karya ilmiah sesuai kaidah penulisan yang benar dengan memahami mekanisme penjiplakan dan mempublikasikannya di tingkat nasional atau internasional. [KK]

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SCP-MK 1	Mahasiswa mampu memahami tentang konsep dasar rangkaian DC, hukum- hukum dasar
SCP-MK 2	Mahasiswa mampu memahami tentang metode analisis rangkaian
SCP-MK 3	Mahasiswa mampu memahami gejala transien, fungsi transfer, Respon amplitudo, Respon fasa
SCP-MK 4	Mahasiswa memahami karakteristik diode dan pendekatan bode plot
SCP-MK 5	Mahasiswa memahami tentang transistor, Bipolar Junction Transistor (BJT), DC -biasing - BJT, Analisa BJT dalam domain AC

POKOK BAHASAN

Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff; Analisis Rangkaian; Gejala Transien pada rangkaian RL, RC, RLC seri; Karakteristik Dioda; BJT

PUSTAKA

No	PUSTAKA UTAMA
1	Tim Dosen Elektronika. 2022. Modul Praktikum Fisika Laboratorium 1

PRASYARAT (Jika ada)

Fisika II

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Fisika Laboratorium 1

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pendahuluan (Kontrak perkuliahan), pengenalan alat laboratorium (2 x 50 menit)
2	2	Cara penggunaan peralatan praktikum (2 x 50 menit)
3	3	Cara penyajian data praktikum (2 x 50 menit)
4	4	Penyusunan laporan praktikum (2 x 50 menit)
5	5	Praktikum Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff (P1) (2 x 170 menit)
6	6	Praktikum Hukum Ohm dan Hukum Kirchoff (P1) (2 x 170 menit)
7	7	Praktikum Analisis Rangkaian (P2) (2 x 170 menit)
8	8	ETS (Resume paper) (2 x 170 menit)
9	9	Praktikum Analisis Rangkaian (P2) (2 x 170 menit)
10	10	Praktikum Gejala Transien pada Rangkaian RL, RC, dan RLC seri (P3) (2 x 170 menit)
11	11	Praktikum Gejala Transien pada Rangkaian RL, RC, dan RLC seri (P3) (2 x 170 menit)
12	12	Praktikum Karakteristik Dioda (P4) (2 x 170 menit)
13	13	Praktikum Karakteristik Dioda (P4) (2 x 170 menit)
14	14	Praktikum Bipolar Junction Transistor (P5) (2 x 170 menit)
15	15	Praktikum Bipolar Junction Transistor (P5) (2 x 170 menit)
16	16	EAS (Presentasi)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS			
MATA KULIAH	Nama	Sains dan Teknologi Energi	
	Kode	SF234319	
	Kredit	2 SKS	
	Semester	3	
DESKRIPSI MATA KULIAH			
Mata kuliah ini bertujuan memberikan pengantar kepada mahasiswa tentang gambaran pengetahuan dan penggunaan energi terbarukan, perkembangan teknologi yang mengiringinya, dan aspek – aspek terkait sistem penyimpanan, upaya efisiensi dan kebijakan untuk menjaga kelestarian alam secara berkelanjutan			
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	CP-MK		
CPL-5	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika klasik dan fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik. [P]		
CPL-7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak . [P]		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	Sub-CP-MK		
SCP-MK 1	Mahasiswa memahami emisi karbon dioksida, pemanasan global, perubahan iklim, dan dampaknya		
SCP-MK 2	Mahasiswa memahami penggunaan energi tidak terbarukan (fosil), dan pentingnya energi terbarukan dan berkelanjutan		
SCP-MK 3	Mahasiswa memahami potensi dan teknologi penggunaan energi matahari, angin, air, ombak dan arus, bio-energi, dan panas bumi		
SCP-MK 4	Mahasiswa memahami radioaktivitas, reaksi dan reaktor fisi, fusi, dan potensi energi nuklir		
SCP-MK 5	Mahasiswa memahami sistem penyimpanan dan efisiensi energi		
SCP-MK 6	Mahasiswa memahami regulasi dan kebijakan publik terkait dengan penggunaan energi untuk industri dan masyarakat		
POKOK BAHASAN			
Energi dan lingkungan, energi fosil dan terbarukan, perkembangan sumber dan penggunaan energi terbarukan beserta teknologi terkait, sistem penyimpanan energi dan efisiensi, aspek social dan kebijakan			
PUSTAKA			
No	PUSTAKA UTAMA		
1	V. Nelson, "Introduction to Renewable Energy ", CRC Press, New York, 2011.		
2	D.C. Giancoli, " Physics: Principles with Applications", 6 th edition, Pearson Education, Inc, 2005		
3	Kularatna.N, G.Kosala, "Energy storage Devices for Renewable Energy-Based systems", Academic Press, 2021		
	PUSTAKA PENDUKUNG		
1	Halliday and Resnick, " Fundamentals of Physics", 9 th edition, John Wiley & Sons, Inc, 2011		
PRASYARAT (Jika ada)			
Fisika 1			
Fisika 2			

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Sains dan Teknologi Energi

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Energi dan Lingkungan : emisi karbon dioksida, pemanasan global, perubahan iklim (SCP-MK 1)
2	2	Penggunaan energi : fosil dan terbarukan (SCP-MK 2)
3	3	Energi matahari : posisi matahari, panas dan cahaya, efek fotovoltaiik, pembangkit listrik tenaga surya (SCP-MK 3)
4	4	Quiz – 1
5	5	Potensi dan energi angin (SCP-MK 3)
6	6	Energi air : pembangkit listrik skala besar, kecil dan mikro (SCP-MK 3)
	7	Energi laut : ombak dan arus, perbedaan suhu kedalaman (SCP-MK 3)
7	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
8	9	Bio-energi : etanol, diesel, biogas, listrik tenaga sampah (SCP-MK 3)
9	10	Energi panas bumi (SCP-MK 3)
10	11	Perbedaan suhu, generator dan konverter termo-elektrik (SCP-MK 3)
12	12	Quiz – 2
13	13	Energi nuklir, reaktor fisi dan fusi, radioaktivitas (SCP-MK 4)
14	14	Sistem penyimpanan energi (baterai, kapasitor dan superkapasitor) dan efisiensi energi (SCP-MK 5)
15	15	Energi – industri – ekonomi dan kebijakan publik serta regulasi (SCP-MK 6)
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS			
MATA KULIAH	Nama	Mekanika	
	Kode	SF234420	
	Kredit	4 SKS	
	Semester	4	
DESKRIPSI MATA KULIAH			
Mata kuliah mekanika merupakan mata kuliah yang membahas tentang mekanika gerak klasik ke tingkat menengah sebagai lanjutan mekanika gerak yang dipelajari di tingkat persiapan. Ilmu mekanika merupakan dasar dari sains dan terapan sebagai bekal yang kuat dalam dunia kerja khususnya bidang sains dan terapan fisika. Sebagai mata kuliah lanjutan, diawali pembahasan pengantar sistem satuan dan Hk Newton tentang gerak, analisis vektor dan operasi vektor sebagai penunjang analisis. Selanjutnya dibahas fenomena fisis tentang dinamika partikel, hukum konversi dan tumbukan dalam sistem partikel. Fenomena fisis osilasi, gaya sentral, gaya dan potensial gravitasi akan dibahas sebagai materi lanjutan. Pada bagian akhir dalam mata kuliah mekanika ini akan dibahas dinamika partikel menggunakan pendekatan matematis Lagrangian dan Hamiltonian serta secara spesifik membahas mekanika dalam fluida (statis dan dinamis).			
CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN MATA KULIAH			
No	CPL-MK		
CPL-5	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika klasik dan fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik. [P]		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	Sub-CP-MK		
SCP-MK 1	Mahasiswa mampu menggunakan besaran, satuan fisika dan menerapkan hukum Newton dalam sistem inersial dan non inersial		
SCP-MK 2	Mahasiswa memahami dan mampu mengoperasikan vektor dan diferensial vektor pada masalah mekanika		
SCP-MK 3	Mahasiswa mampu memahami dan mengerti dinamika partikel dalam satu, dua dan dimensi dalam kerangka koordinat kartesian, polar, silinder dan bola.		
SCP-MK 4	Mahasiswa mampu memahami sistem partikel, konservasi dan tumbukan.		
SCP-MK 5	Mahasiswa mampu memahami sistem osilasi harmonik dan teredam.		
SCP-MK 6	Mahasiswa mampu memahami gaya sentral, gaya dan potensial gravitasi.		
SCP-MK 7	Mahasiswa mampu menggunakan persamaan Lagrangian dan Hamiltonian dalam dinamika.		
SCP-MK 8	Mahasiswa mampu memahami mekanika fluida statis dan dinamis.		
POKOK BAHASAN			
▪ Pengantar mekanika; Besaran dan satuan, Hukum Newton dalam sistem inersial dan non inersial. ▪ Analisis vektor dan operator vektor; Sifat vektor, operasi vektor, operator diferensial vektor (gradien, divergensi dan curl). ▪ Dinamika partikel satu, dua dan tiga dimensi; Dinamika gerak oleh gaya (konstan, berubah terhadap waktu, kecepatan, posisi) , gaya konservatif dan energi potensial. Koordinat kartesian, polar, silinder dan bola. Osilasi harmonik dalam dua dan tiga dimensi serta gerak parabola. ▪ Sistem partikel, hukum konservasi dan tumbukan; Konservasi momentum linier dan sudut, konservasi energi mekanik, tumbukan elastik dan non elastik. ▪ Osilasi harmonik; Osilasi harmonik dan teredam.			

- Gaya sentral; Gaya sentral dan potensial energi, sifat umum gerak akibat gaya sentral.
- Gaya dan potensial gravitasi; Hk Newton tentang gravitasi, medan dan potensial gravitasi serta ekipotensial gravitasi.
- Lagrangian dan Hamiltonian dalam dinamika partikel; Persamaan Lagrangian dalam satu dan sistem partikel, fungsi Hamilton dalam dinamika.
- Mekanika fluida; Hidrosatatika dan hidrodinamika.

PUSTAKA

No	PUSTAKA UTAMA
1	Arya, Atam Parkash, "Introduction to Classical Machanics", 2 nd Ed Allyn and Bacon, Boston, 1998
2	Grant R. Fowles & George L. Cassiday, "Analytical Mechanics", 7 th Ed,Thomson brooks/cole, Belmont CA USA, 2005
3	Frank M.White, "Fluid Mechanics", 8 th Ed, Mc Graw Hill, USA, 2016
	PUSTAKA PENDUKUNG
1	R. Douglas Gregory, "Classical Mechanics", Cambridge University Press Uk, 2006
PRASYARAT (Jika ada)	
Fisika I - minimal D	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Mekanika

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pengantar mekanika dan analisis vektor
	2	Operator vektor dan diferensial vektor (1)
2	3	Operator vektor dan diferensial vektor (2)
	4	Dinamika partikel satu dimensi
3	5	Dinamika partikel dua dan tiga dimensi (1)
	6	Dinamika partikel dua dan tiga dimensi (2)
4	7	Dinamika partikel dua dan tiga dimensi (3)
	8	Kuis 1
5	9	Sistem partikel, Hk konservasi dan tumbukan (1)
	10	Sistem partikel, Hk konservasi dan tumbukan (2)
6	11	Tumbukan elastik dan non elastik
	12	Osilasi harmonik
7	13	Osilasi teredam
	14	Amplitudo, energi resonansi
8	15	Evaluasi Tengah Semester
	16	
9	17	Gaya sentral dan energi potensial
	18	Sifat umum gerak oleh gaya sentral
10	19	Gaya dan potensial gravitasi
	20	Medan dan Potensial gravitasi
11	21	Ekuipotensial gravitasi
	22	Persamaan Lagrangian dalam dinamika (1)
12	23	Persamaan Lagrangian dalam dinamika (2)
	24	Kuis 2
13	25	Persamaan Hamiltonian dalam dinamika (1)
	26	Persamaan Hamiltonian dalam dinamika (2)
14	27	Hidrostatika (1)
	28	Hidrostatika (2)
15	29	Hidrodinamika (1)
	30	Hidrodinamika (2)
16	31	Evaluasi Akhir Semester
	32	

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Fisika Modern
	Kode	SF234421
	Kredit	4 SKS
	Semester	4

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan belajar tentang konsep-konsep fisika modern, meliputi teori relativitas khusus, sifat dualisme partikel-gelombang, teori atom dan molekul, pengenalan fisika kuantum, fisika statistik, fisika zat padat, fisika inti dan fisika elementer, agar mahasiswa mempunyai bekal pengetahuan dasar untuk mengambil kuliah fisika kuantum dan untuk menyiapkan kerangka bagi pengertian fisika inti dan fisika zat padat.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL-5	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika klasik dan fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik [P]
CPL-7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak [P]

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SCP-MK 1	Mahasiswa mampu menerangkan postulat relativitas khusus dan implikasinya
SCP-MK 2	Mahasiswa mampu memahami sifat dualisme gelombang-partikel dan menganalisis kemunculan sifat tersebut pada fenomena fisika
SCP-MK 3	Mahasiswa mampu mengemukakan teori atom dan molekul
SCP-MK 4	Mahasiswa memahami dasar-dasar fisika kuantum, fisika statistik, fisika zat padat, fisika inti dan partikel elementer

POKOK BAHASAN

Transisi dari fisika klasik ke fisika modern; teori relativitas khusus; sifat partikel dari gelombang; sifat gelombang dari partikel; struktur atom; pengantar fisika kuantum; teori kuantum atom hidrogen; atom berelektron banyak; molekul; pengantar fisika statistik; pengantar fisika zat padat; inti atom, radioaktivitas dan partikel elementer

PUSTAKA

No	PUSTAKA UTAMA
1	Beiser, A., "Concepts of Modern Physics", McGraw Hill, Sixth Edition, New York, 2003.
2	Weinberg, S., "Foundations of Modern Physics", Cambridge University Press, Cambridge, 2021
3	Krane, S.K (terj: Hans J. Wospakrik), "Fisika Modern", UI Press, Jakarta, 1992.
No	PUSTAKA PENDUKUNG
1	Serway, R.A, Moses, C.J and Moyer, C.A, "Modern Physics", third edition, 2005. (E-Book)
2	Singh, R.B, "Introduction to Modern Physics, New Age International Publishers, " Volume 1, 2 nd ed, 2009 (E-Book)
3	Eisberg, R. & Resnicks, R., "Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei, and Particles", John Wiley & Sons, New York, 2nd Ed., 1985.

PRASYARAT (jika ada)

Fisika 1 & Fisika 2 (Minimum D)

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Fisika Modern

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pengenalan MK, Pendahuluan: Transisi fisika klasik ke fisika modern
	2	Bab 1 Teori Relativitas Khusus (SCP-MK 1) Relativitas khusus, dilatasi waktu, kontraksi panjang, efek Doppler, Paradoks kembar
2	3	Bab 1 Teori Relativitas Khusus (SCP-MK 1) Contoh relativitas khusus (elektrisitas dan kemagnetan), momentum relativistik, kesetaraan massa dan energi, transformasi Lorentz
	4	Bab 2 Sifat Partikel dari Gelombang (SCP-MK 2) Gelombang elektromagnetik, radiasi benda hitam, efek fotolistrik
3	5	Bab 2 Sifat Partikel dari Gelombang (SCP-MK 2) Pembangkitan sinar-X & difraksi sinar-X, efek Compton, produksi pasangan
	6	Bab 3 Sifat Gelombang dari Partikel (SCP-MK 2) Gelombang de Broglie, deskripsi gelombang, kecepatan fasa & kecepatan grup
4	7	Bab 3 Sifat Gelombang dari Partikel (SCP-MK 2) Difraksi elektron, prinsip ketidakpastian
	8	Kuis-1 (Bab 1 - 3)
5	9	Bab 4 Struktur Atom (SCP-MK 3) Perkembangan model atom, spektrum atom, teori Bohr, prinsip korespondensi
	10	Bab 4 Struktur Atom (SCP-MK 3) Deret spektrum dan tingkat energi, eksitasi atomik, modifikasi teori Bohr
6	11	Bab 5 Pengantar Fisika Kuantum (SCP-MK 4) Persamaan gelombang, pers. Schrodinger tak bergantung waktu dan bergantung waktu, linearitas & superposisi
	12	Bab 5 Pengantar Fisika Kuantum (SCP-MK 4) Nilai ekspektasi, Operator, partikel dalam kotak, sumur potensial
7	13	Bab 5 Pengantar Fisika Kuantum (SCP-MK 4) Efek terobosan, osilator harmonik
	14	Latihan soal-soal Bab 1 - 5
8	15	Evaluasi Tengah Semester (Bab 1 - 5)
	16	
9	17	Bab 6 Teori Kuantum Atom Hidrogen (SCP-MK 4) Persamaan Schrodinger atom hydrogen, bilangan kuantum elektron dan spin
	18	Bab 6 Teori Kuantum Atom Hidrogen (SCP-MK 4) Densitas probabilitas elektron, energi level, dan efek Zeeman
10	19	Bab 7 Atom Berelektron Banyak (SCP-MK 4) Prinsip larangan Pauli, tabel periodik, struktur atom
	20	Bab 7 Atom Berelektron Banyak (SCP-MK 4) Spin-orbit coupling, total momentum sudut, spektra sinar-X

11	21	Bab 8 Molekul (SCP-MK 3) Ikatan kovalen molekul, ikatan ion, ikatan hidrogen
	22	Bab 8 Molekul (SCP-MK 3) Tingkat energi rotasi, tingkat energi vibrasi, dan spektra elektronik molekul
12	23	Bab 9 Pengantar Fisika Statistik (SCP-MK 4) Statistika klasik dan kuantum, statistik Maxwell-Boltzmann, energi molekul pada gas ideal
	24	Bab 9 Pengantar Fisika Statistik (SCP-MK 4) Statistik Bose-Einstein dan aplikasinya, statistik Fermi-Dirac dan aplikasinya
13	25	Kuis-2 (Bab 6 – 9)
	26	Bab 10 Pengantar Fisika Zat Padat (SCP-MK 4) Struktur kristal, kapasitas panas zat padat, elektron dalam logam, teori pita zat padat
14	27	Bab 10 Pengantar Fisika Zat Padat (SCP-MK 4) Semikonduktor, kemagnetan dan superkonduktivitas
	28	Bab 11 Pengantar Fisika Inti (SCP-MK 4) Struktur inti atom, peluruhan radioaktif
15	29	Bab 11 Pengantar Fisika Inti (SCP-MK 4) Gaya fundamental, klasifikasi partikel, model standart dari partikel elementer
	30	Latihan soal-soal Bab 6-11
16	31	Evaluasi Akhir Semester (Bab 6 - 11)
	32	

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA
SILABUS	
MATA KULIAH	Nama Fisika Komputasi
	Kode SF234422
	Kredit 4 sks
	Semester 4
DESKRIPSI MATA KULIAH	
Pada matakuliah ini, mahasiswa akan mempelajari algoritma pemrograman dan metode numerik untuk menganalisis dan memecahkan permasalahan fisika dengan mengimplementasikan metode numerik yang terprogram pada komputer. Secara khusus melalui berbagai metode yang diberikan pada perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan menguasai dan mampu mengimplementasikan: metode numerik untuk menyelesaikan permasalahan diferensial dan integral, persamaan diferensial biasa, dan persamaan diferensial parsial. Selain itu, mahasiswa juga diharapkan dapat mengimplementasikan deret Fourier dan transformasi Fourier secara numerik, serta dapat menyelesaikan permasalahan optimasi dengan dan tanpa konstrain melalui pendekatan Gauss-Newton atau pendekatan <i>Artificial Intelligent</i> (AI) sederhana.	
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH	
No.	CPL-MK
CPL 4	Mampu mengkomunikasikan dan bertanggung jawab dalam menerapkan teknologi informasi untuk mendokumentasikan, menyimpan, dan mengamankan data yang disusun untuk pemecahan masalah bidang keahlian fisika. [KU]
CPL 6	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut. [P]
CPL 7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak . [P]
CPL 8	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan. [KK]
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH	
No	Sub-CP-MK
SCP-MK 1	Memahami dan mengimplementasikan beberapa pendekatan diferensial secara numerik
SCP-MK 2	Dapat menyelesaikan permasalahan integral secara numerik
SCP-MK 3	Menyelesaikan permasalahan persamaan diferensial biasa secara numerik
SCP-MK 4	Memiliki kompetensi dalam menyelesaikan persamaan diferensial parsial secara numerik melalui metode <i>Finite Difference</i> , <i>Finite Volume</i> , dan <i>Finite Element</i>
SCP-MK 5	Memiliki kompetensi dalam menyelesaikan permasalahan deret Fourier dan transformasi Fourier secara numerik
SCP-MK 6	Memiliki kompetensi dalam menyelesaikan permasalahan optimasi dengan dan tanpa konstrain melalui pendekatan Gauss-Newton atau pendekatan <i>Artificial Intelligent</i> (AI) sederhana
POKOK BAHASAN	
- Metode Diferential: diferential pertama (<i>forward</i>, <i>backward</i> dan <i>central difference</i> dengan pendekatan 2 dan 3 titik), diferential kedua (<i>forward</i>, <i>backward</i> dan <i>central difference</i>) - Integral secara numerik: Monte-Carlo, Kotak (kiri, kanan, dan tengah), trapesium, Simpson 1/3 dan 3/8, dan Metode Romberg	

• Persamaan diferensial biasa (PDB): Euler, Taylor, Runge-Kutta, Adam-Bashforth, dan Adam-Moulton • Persamaan diferensial parsial (PDP): metode <i>Finite Difference</i>, <i>Finite Volume</i>, dan <i>Finite Element</i> untuk menyelesaikan persamaan parabolik, eliptik, dan hiperbolik. • Deret Fourier dan Transformasi Fourier • Optimasi: optimasi tanpa konstrain (Gauss-Newton), optimasi terkonstrain (integrasi Pengali Lagrange dan Gauss-Newton, Artificial intelgence sederhana, misalkan: <i>particle swarm optimization</i>, <i>Differential evolution</i>, JAYA)	
PUSTAKA	
No	PUSTAKA UTAMA
1	Esfandiari, R.S., 2017, Numerical methods for Engineers and Scientist using Matlab, Second edition, CRC Press
2	Gilat, A. , Subramaniam, V., 2014, Numerical methods for engineers and scientists: an introduction with applications using Matlab, Third edition, Wiley
3	Ruas, V., 2016, An Introduction to Numerical Methods for Partial Differential Equations, Wiley
4	Mazumder, S., 2016, Numerical Methods for Partial Differential Equations. Finite Difference and Finite Volume Methods, Academic Press
No	PUSTAKA PENDUKUNG
1	Lindfield, G.R., 2012, Numerical methods using MATLAB, Academic Press
2	Klein, A., Godunov, A., 2010, Introductory computational physics, Cambridge University Press
3	Pang, T., 2006, An Introduction to Computational Physics, Cambridge University Press
PRASYARAT (Jika ada)	
Fismat II minimal D	
Pengantar Fisika Komputasi minimal D	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS) Fisika Komputasi

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pendahuluan: Kontrak kuliah, literatur, bahasa pemrograman yang digunakan (review sintaks), dan lain-lain
	2	Diferensial secara numerik I: Diferensial pertama (pendekatan <i>forward</i> , <i>backward</i> dan <i>central difference</i>)
2	3	Diferensial secara numerik II: Diferensial kedua (pendekatan <i>forward</i> , <i>backward</i> dan <i>central difference</i>)
	4	Integral secara numerik I: pendekatan kotak, trapesium, Simpson 1/3 dan 3/8
3	5	Integral secara numerik II: pendekatan Romberg dan Monte Carlo
	6	Persamaan diferensial biasa (PDB) I: <i>Initial Value Problem (IVP)</i> <i>One Step methods</i> : Euler dan Taylor
4	7	PDB II: IVP menggunakan <i>One Step methods</i> : Runge-Kutta
	8	PDB III: IVP menggunakan <i>Multi Step methods</i> : Adam-Bashforth dan Adam-Moulton
5	9	Quis I
	10	Persamaan diferensial parsial (PDP) I: <i>Boundary Value Problem (BVP)</i> menggunakan metode untuk IVP
6	11	PDP II: BVP menggunakan metode untuk IVP
	12	PDP III: BVP menggunakan metode <i>Finite Difference</i> 1D
7	13	PDP IV: BVP menggunakan metode <i>Finite Difference</i> 2 D
	14	PDP V: BVP menggunakan metode <i>Finite Difference</i> 2D
8	15-16	ETS
9	17	PDP VI: Studi Kasus: <i>Finite Difference Time Domain</i> 1D dan 2D (Perpindahan Panas, Penjalaran gelombang EM dalam medium)
	18	PDP VII: BVP menggunakan metode <i>Finite Volume</i>
10	19	PDP VIII: BVP menggunakan metode <i>Finite Volume</i>
	20	PDP IX: Praktikum <i>Finite Volume</i> (1D dan 2D)
11	21	PDP X: BVP menggunakan metode <i>Finite Element</i>
	22	PDP XI: BVP menggunakan metode <i>Finite Element</i>
12	23	Praktikum <i>Finite Element</i> (1D dan 2D)
	24	Deret Fourier
13	25	Transformasi Fourier
	26	Quis II
14	27	Optimasi tanpa konstrain: Metode Gauss
	28	Optimasi tanpa konstrain berbasis <i>artificial intelligence</i> (AI) sederhana (misalkan <i>Particle Swarm optimization</i> , <i>Differential evolution</i> , JAYA)
15	29	Optimasi Terkonstrain: Metode matematik (<i>Langrange multiplier</i> dan metode Gauss) dan metode AI
	30	Optimasi Terkonstrain: Metode matematik (<i>Langrange multiplier</i> dan metode Gauss) dan metode AI
16	31-32	EAS

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS			
MATA KULIAH	Nama	Manajemen Laboratorium	
	Kode	SF234423	
	Kredit	2 sks	
	Semester	4	
DESKRIPSI MATA KULIAH			
Mata kuliah ini adalah mata kuliah wajib untuk semua mahasiswa di Fakultas Sains dan Analitika Data (FSAD). Pada mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari pengelolaan laboratorium secara umum serta organisasi dan sistem manajemen laboratorium yang sesuai dengan standar ISO/IEC 17025:2017			
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	CPL-MK		
CPL 1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas , berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum, mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, eksekulensi, kepemimpinan yang kuat , sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal. [S]		
CPL 2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif . [KU]		
CPL 4	Mampu mengkomunikasikan dan bertanggung jawab dalam menerapkan teknologi informasi untuk mendokumentasikan, menyimpan, dan mengamankan data yang disusun untuk pemecahan masalah bidang keahlian fisika. [KU]		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	Sub-CP-MK		
SCP-MK 1	Mahasiswa mengetahui pengertian laboratorium dan jenis-jenis laboratorium dan memahami persyaratan manajemen berdasarkan SNI ISO/IEC 17025: 20017		
SCP-MK 2	Mahasiswa mengetahui kesehatan, keselamatan dan kesejahteraan bekerja di laboratorium, serta pencegahan terhadap risiko yang menyebabkan terganggu kesehatannya akibat kegiatan di laboratorium		
SCP-MK 3	Mahasiswa mengetahui cara penanganan bahan beracun dan berbahaya di laboratorium		
SCP-MK 4	Mahasiswa mengetahui ruang lingkup sistem standarisasi laboratorium		
SCP-MK 5	Mahasiswa mengetahui Persyaratan teknis dan persyaratan mutu laboratorium pengujian dan kalibrasi		
SCP-MK 6	Mahasiswa mengetahui sistim dokumentasi dan ketertelusuran pengukuran pada laboratorium pengujian		
SCP-MK 7	Mahasiswa memahami sistim ketidakpastian pengukuran dalam proses pengukuran di laboratorium		
SCP-MK 8	Mahasiswa mengetahui sistem inventory yang berkaitan dengan pengaturan data persediaan barang dan alat serta aktivitas yang terjadi di laboratorium		
POKOK BAHASAN			
• Pengertian dasar tentang laboratorium			

- Keselamatan kerja di laboratorium
- Penanganan bahan beracun dan berbahaya
- Pengertian dan ruang lingkup sistem standarisasi laboratorium
- Persyaratan teknis dan persyaratan mutu laboratorium pengujian dan kalibrasi
- Sistem dokumentasi dan ketertelusuran pengukuran pada laboratorium pengujian
- Ketidakpastian pengukuran
- Sistem inventory laboratorium

PUSTAKA

No PUSTAKA UTAMA

- | | |
|---|--|
| 1 | ISO, ISO/IEC 17025:2017, "General requirements for the competence of testing and calibration laboratories", 2017 |
|---|--|

No PUSTAKA PENDUKUNG

- | | |
|---|---|
| 1 | R. J. Alaimo, "Handbook of chemical health and safety", Oxford University Press, New York, 2001 |
| 2 | BSN, SNI ISO IEC 17025_2008, "Standar Nasional Indonesia. Persyaratan umum kompetensi laboratorium pengujian dan laboratorium kalibrasi", 2008. |
| 3 | R. Burke," Hazardous Materials Chemistry for Emergency Responders", 2 nd Edition, Lewis Publisher, 2002 |

PRASYARAT (jika ada)

Fisika I, Kimia I, Pengantar Biologi/Biologi Umum

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Manajemen Laboratorium

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pendahuluan (Kontrak perkuliahan), pembentukan kelompok presentasi dan menjelaskan tugas-tugas selama perkuliahan Manajemen laboratorium. (2 x 50 menit)
2	2	Pengenalan ISO/IEC 17025:2017 tentang persyaratan sistim manajemen, persyaratan umum, persyaratan structural, persyaratan sumber daya, dan persyaratan proses. (2 x 50 menit)
3	3	Penjelasan tentang pengertian dasar laboratorium dan macam-macam laboratorium (2 x 50 menit)
4	4	Penjelasan tentang keselamatan kerja di laboratorium. (2 x 50 menit)
5	5	Penjelasan penanganan bahan beracun dan berbahaya (2 x 50 menit)
6	6	Penjelasan pengertian dan ruang lingkup sistem standarisasi laboratorium (2 x 50 menit)
	7	Penjelasan persyaratan teknis dan persyaratan mutu laboratorium pengujian dan kalibrasi (2 x 50 menit)
7	8	ETS Membuat makalah dengan topik yang sudah di tentukan sesuai materi yang telah diberikan sebelumnya (2 x 50 menit)
8	9	Penjelasan sistem dokumentasi dan ketertelusuran pengukuran pada laboratorium pengujian (2 x 50 menit)
9	10	Penjelasan ketidakpastian pengukuran dan sistem inventory laboratorium (2 x 50 menit)
10	11	Presentasi kelompok (2 x 50 menit)
12	12	Presentasi kelompok (2 x 50 menit)
13	13	Presentasi kelompok (2 x 50 menit)
14	14	Presentasi kelompok (2 x 50 menit)
15	15	Presentasi kelompok (2 x 50 menit)
16	16	EAS Tugas Individu membuat PPT dan video presentasi tentang perkuliahan manajemen laboratorium, informasi/benefit yang di dapatkan setelah perkuliahan Manajemen Laboratorium (2 x 50 menit)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Fisika Laboratorium II
	Kode	SF234424
	Kredit	2 sks
	Semester	4

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar memahami sifat-sifat dan karakteristik fenomena dalam fisika modern dan gelombang dalam bentuk **praktikum**. Matakuliah ini memberikan pengalaman psikomotorik serta mendukung perkuliahan Fisika Modern dan Gelombang.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL 2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif . [KU]
CPL 4	Mampu mengkomunikasikan dan bertanggung jawab dalam menerapkan teknologi informasi untuk mendokumentasikan, menyimpan, dan mengamankan data yang disusun untuk pemecahan masalah bidang keahlian fisika. [KU]
CPL 5	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika klasik dan fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik. [P]
CPL 7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak . [P]
CPL 10	Mampu menyebarluaskan hasil kajian masalah (studi kasus) dan perilaku fisik berdasarkan kaidah ilmiah standar dalam komunikasi lisan dan tertulis dalam bentuk laporan atau karya ilmiah sesuai kaidah penulisan yang benar dengan memahami mekanisme penjiplakan dan mempublikasikannya di tingkat nasional atau internasional . [KK]

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SCP-MK 1	Mahasiswa mampu memahami panjang gelombang stasioner, memahami hubungan antara cepat rambat gelombang (V) dengan gaya tegangan tali (F), serta mampu menganalisa faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan gelombang pada tali
SCP-MK 2	Mahasiswa mampu memahami jenis redaman, mengetahui faktor yang mempengaruhi redaman, serta dapat menentukan konstanta redaman sistem pegas
SCP-MK 3	Mahasiswa mampu memahami gejala difraksi, dapat menera panjang gelombang laser, serta mengetahui pengaruh jarak kisi ke layar terhadap pola gelap terang yang dihasilkan, peristiwa interferensi pada percobaan Cincin Newton, mengetahui fungsi-fungsi alat pada Cincin Newton, mampu mengukur Panjang gelombang dari lampu Halogen dengan menggunakan metode cincin Newton
SCP-MK 4	Mahasiswa memahami prinsip polarimeter, dapat mengukur sudut putar jenis larutan gula sebagai fungsi konsentrasi, dan mampu menentukan konsentrasi larutan gula dengan polarimeter

SCP-MK 5	Mahasiswa memahami model atom bohr dan fenomena eksitasi, mampu menentukan tegangan eksitasi atom dan menentukan spectrum atom neon yang mungkin dari tingkat energi yang didapatkan, menentukan besar jari-jari tetesan minyak dan mampu menentukan muatan butiran minyak
SCP-MK 6	Mahasiswa mampu memahami efek fotolistrik, menentukan nilai konstanta planck dan fungsi kerja suatu material, serta untuk mengetahui pengaruh intensitas cahaya terhadap arus
POKOK BAHASAN	
• Percobaan Frank Hertz • Tetes Milikan • Spektrometer • Konstanta Planck • Geiger Muller • Percobaan Melde • Getaran Teredam • Kisi Difraksi • Cincin Newton • Polarimeter	
PUSTAKA	
No	PUSTAKA UTAMA
1	Tim Dosen. 2022. Modul Praktikum Fisika Laboratorium 2
PRASYARAT (Jika ada)	
Gelombang Fisika Modern	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Fisika Laboratorium II

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pendahuluan (Kontrak perkuliahan), pengenalan alat laboratorium (2 x 50 menit)
2	2	Cara penggunaan peralatan praktikum (2 x 50 menit)
3	3	Cara penyajian data praktikum (2 x 50 menit)
4	4	Penyusunan laporan praktikum (2 x 50 menit)
5	5	P1: Percobaan Geiger Muller (2 x 170 menit)
6	6	P2: Percobaan Tetes Milikan (2 x 170 menit)
7	7	P3: Percobaan Frank Hertz (2 x 170 menit)
8	8	ETS (Resume Paper) (2 x 50 menit)
9	9	P4: Percobaan Konstanta Plank (2 x 170 menit)
10	10	P5: Percobaan Spektrometer (2 x 170 menit)
11	11	P6: Percobaan Cincin Newton (2 x 170 menit)
12	12	P7: Percobaan Polarimeter (2 x 170 menit)
13	13	P8: Percobaan Melde (2 x 170 menit)
14	14	P9: Percobaan Getaran Teredam (2 x 170 menit)
15	15	P10: Percobaan Kisi Difraksi (2 x 170 menit)
16	16	EAS (Presentasi) (2 x 50 menit)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS			
MATA KULIAH	Nama	Gelombang	
	Kode	SF234425	
	Kredit	4 SKS	
	Semester	4	
DESKRIPSI MATA KULIAH			
Matakuliah ini berisi konsep dan perumusan gelombang mekanik harmonik sederhana, gelombang transversal, gelombang longitudinal, gelombang elektromagnetik, gelombang dua dan tiga dimensi, gelombang cahaya, optika geometri, optika fisis, dan aplikasinya pada berbagai bidang.			
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	CPL-MK		
CPL-5	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika klasik dan fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik. [P]		
CPL-9	Mampu menyelesaikan masalah fisika secara komprehensif dengan berbagai alternatif pemecahannya dan menganalisis sistem fisika yang ada serta memprediksi penerapan potensi perilaku fisika dalam teknologi informasi dalam rangka pengembangan keilmuan dan implementasi lebih lanjut di bidang keahlian fisika. [KK]		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	Sub-CP-MK		
SCP-MK 1	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang konsep dasar getaran harmonis sederhana serta menggunakan persamaan-persamaan yang terkait dengan getaran harmonis sederhana		
SCP-MK 2	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang konsep dasar gelombang transversal serta menggunakan persamaan-persamaan yang terkait dengan gelombang transversal		
SCP-MK 3	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang konsep dasar gelombang longitudinal dan bunyi serta menggunakan persamaan-persamaan yang terkait dengan gelombang longitudinal dan bunyi		
SCP-MK 4	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar perambatan cahaya serta menggunakan persamaan-persamaan terkait dengan perambatan cahaya		
SCP-MK 5	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar optika geometri serta menggunakan persamaan-persamaan terkait dengan optika geometri		
SCP-MK 6	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar optika fisis serta menggunakan persamaan-persamaan terkait dengan optika fisis		
POKOK BAHASAN			
Getaran Harmonis Sederhana; Gelombang Transversal; Gelombang Longitudinal dan Bunyi; Perambatan Cahaya; Optika Geometri; Optika Fisis			
PUSTAKA			
No	PUSTAKA UTAMA		
1	Pain, H. J., and P. Rankin, Introduction to Vibrations and Waves, John Wiley & Sons, Ltd., 2015		
2	Hecht, E., Optics, Pearson Education Limited, 5th-edition, 2017		
	PUSTAKA PENDUKUNG		
1	Crawford, F. S., Waves, Berkeley Physics Course, Vol 3, Mc Graw-Hill, 1968		
2	Pedrotti, F.L. and L. S. Pedrotti, Introduction to Optics, Prentice-Hall, 1987		
PRASYARAT (Jika ada)			
Fisika 2			

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Gelombang

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1 & 2	Penerapan gerak harmonis sederhana dan superposisi dua getaran harmonik sederhana
2	3 & 4	Tinjauan Grup Gelombang
3	5 & 6	Gerak Gelombang Transversal, Teorema Bandwidth
4	7 & 8	Quis 1 dan pembahasannya
5	9 & 10	Gerak Gelombang Longitudinal
6	11 & 12	Pantulan dan Transmisi Bunyi, Intensitas Suara
7	13 & 14	Gelombang air, Efek Doppler
8	15 & 16	Evaluasi Tengah Semester
9	17 & 18	Perambatan Cahaya
10	19 & 20	Cermin, Lensa, Prisma
11	21 & 22	Alat-alat Optik, Serat Optik
12	23 & 24	Quis 2 dan pembahasannya
13	25 & 26	Polarisasi Cahaya
14	27 & 28	Interferensi Cahaya
15	29 & 30	Difraksi Cahaya
16	31 & 32	Evaluasi Akhir Semester

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS			
MATA KULIAH	Nama	Fisika Kuantum	
	Kode	SF234526	
	Kredit	4 SKS	
	Semester	5	
DESKRIPSI MATA KULIAH			
Mata kuliah ini membahas prinsip-prinsip kuantum, pemahaman sistem kuantum sederhana, metoda perumusan dan solusinya untuk memecahkan persoalan atomik.			
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	CPL-MK		
CPL-5	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika klasik dan fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik [P]		
CPL-8	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan [KK]		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	Sub-CP-MK		
SCP-MK 1	Mahasiswa mampu memahami mekanika gelombang: persamaan Schrodinger, interpretasi fungsi gelombang, normalisasi fungsi gelombang, nilai eigen, fungsi eigen, degenerasi, operator dan nilai ekspektasi		
SCP-MK 2	Mahasiswa mampu menurunkan dan mendapatkan solusi persamaan Schroedinger: partikel bebas, potensial tangga, potensial sumur, efek terobosan, osilator harmonik sederhana, atom hidrogen, momentum sudut		
SCP-MK 3	Mahasiswa mampu menjelaskan teori gangguan bebas waktu: kasus non-degenerasi, kasus degenerasi; efek Stark dan teori gangguan bergantung waktu		
POKOK BAHASAN			
Paket gelombang, prinsip ketaktentuan, persamaan Schroedinger, fungsi dan nilai eigen, gerak partikel dalam potensial satu dimensi, metoda operator, gerak partikel dalam ruang tiga dimensi, atom hidrogen, persamaan radial, polar dan azimuthal, momentum angular, metoda matriks dari operator dan spin, penjumlahan momentum angular, teori gangguan bebas waktu, efek stark, teori gangguan bergantung waktu			
PUSTAKA			
No	PUSTAKA UTAMA		
1	S. Gasiorowicz, "Quantum Physics", 3rd Ed., Wiley Internat. Ed.,USA, 2003.		
	PUSTAKA PENDUKUNG		
1	A. Purwanto, "Fisika Kuantum", Gava Media, Yogyakarta, 2006.		
2	Libofs, R.L,"Introductory Quantum Mechanics" Wesley Publishing Company, 2nd.th, New York, 1992		
PRASYARAT (Jika ada)			
Fisika Modern (Minimum Nilai D)			

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Fisika Kuantum

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Kontrak Kuliah
	2	Sejarah: Fisika Klasik (Newtonian, Maxwellian), Radiasi Benda Hitam, Efek Fotolistrik, Efek Compton, spektrum diskrit atom hidrogen
2	3	Dualisme Partikel-Gelombang, paket gelombang, prinsip ketaktentuan Heisenberg dan teori kuantum lama
	4	Partikel bebas dan Persamaan Schroedinger, kontinuitas fungsi gelombang, persamaan kontinuitas, arti fisis fungsi gelombang
3	5	Operator dan nilai ekspektasi, potensial bebas waktu dan persamaan Eigen
	6	Potensial kotak satu dimensi tak hingga, fungsi gelombang dan energi, sifat sistem kuantum, rerata posisi dan momentum
4	7	Potensial tangga, koefisien refleksi dan transmisi
	8	Potensial Penghalang dan efek terowongan
5	9	Keadaan resonansi, potensial sumur: keadaan terikat, fungsi ganjil dan fungsi genap, jumlah keadaan
	10	Kuis 1
6	11	Osilator harmonik, fungsi gelombang dan energi
	12	Operator tangga dan operator annihilasi-kreasi
7	13	Komutator posisi dan momentum, operator linier, operator hermitian
	14	Persamaan Schroedinger tiga dimensi, persamaan kontinuitas, dinamika observable, potensial bebas waktu, potensial kotak tiga dimensi, keadaan degenerasi dan kerapatan keadaan
8	15	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
	16	
9	17	Partikel dalam potensial simetri bola: persamaan azimuth, persamaan polar dan persamaan radial
	18	Momentum sudut dan kuantisasi
10	19	Solusi radial, potensial efektif dan potensial bola dinding tak-berhingga
	20	Atom hidrogen, solusi radial
11	21	Fungsi eigen dan spektrum energi eigen
	22	Komutator dan representasi matriks operator momentum sudut, spin
12	23	Latihan soal
	24	Kuis 2
13	25	Partikel identik
	26	Teori gangguan bebas waktu, keadaan non-degenerasi, pergeseran tingkat energi
14	27	Teori gangguan bebas waktu, keadaan degenerasi
	28	Efek Stark
15	29	Latihan soal
	30	Latihan soal
16	31	Evaluasi Akhir Semester (EAS)
	32	

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS			
MATA KULIAH	Nama	Medan EM	
	Kode	SF234527	
	Kredit	4 SKS	
	Semester	5	
DESKRIPSI MATA KULIAH			
Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar memahami perumusan hukum-hukum dasar medan elektromagnetik dalam ruang hampa dan dalam bahan serta mampu mengaplikasikannya pada berbagai bidang.			
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	CPL-MK		
CPL-5	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika klasik dan fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik. [P]		
CPL-9	Mampu menyelesaikan masalah fisika secara komprehensif dengan berbagai alternatif pemecahannya dan menganalisis sistem fisika yang ada serta memprediksi penerapan potensi perilaku fisika dalam teknologi informasi dalam rangka pengembangan keilmuan dan implementasi lebih lanjut di bidang keahlian fisika. [KK]		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	Sub-CP-MK		
SCP-MK 1	Mampu menerapkan konsep teori fisika dan penyelesaian masalah fisika terkait medan elektromagnetik menggunakan analisis vektor		
SCP-MK 2	Mampu menerapkan konsep teori fisika dan penyelesaian masalah fisika terkait sifat medan elektrostatik dalam ruang hampa		
SCP-MK 3	Mampu menerapkan konsep teori fisika dan penyelesaian masalah fisika terkait Sifat medan magnetostatik dalam ruang hampa		
SCP-MK 4	Mampu menerapkan konsep teori fisika dan penyelesaian masalah fisika terkait gelombang elektromagnetik dalam ruang hampa		
SCP-MK 5	Mampu menerapkan konsep teori fisika dan penyelesaian masalah fisika terkait elektrostatika dalam bahan		
SCP-MK 6	Mampu menerapkan konsep teori fisika dan penyelesaian masalah fisika terkait magnetostatika dalam bahan		
SCP-MK 7	Mampu menerapkan konsep teori fisika dan penyelesaian masalah fisika terkait teori mikroskopik medan listrik dan medan magnet dalam bahan		
SCP-MK 8	Mampu menerapkan konsep teori fisika dan penyelesaian masalah fisika terkait gelombang elektromagnetik dalam bahan dan aplikasi gelombang elektromagnetik		
POKOK BAHASAN			
• Analisis Vektor untuk Medan Elektromagnetik: Medan vektor, gradien, divergensi, rotasi, teorema Gauss dan Stokes • Sifat Medan Elektrostatik: Rotasi medan listrik, potensial listrik, divergensi medan listrik, persamaan Laplace, persoalan syarat batas, multipol, sistem konduktor, energi medan listrik • Sifat Medan Magnetostatik: Divergensi medan magnet, rotasi medan magnet, potensial vektor dan skalar magnetik • Gelombang Elektromagnetik: Persamaan gelombang elektromagnetik dalam ruang hampa, energi dan momentum gelombang, pemantulan dan pembiasaan			

- **Elektrostatika dalam Bahan:** Polarisasi, hukum Gauss, persoalan syarat batas, keadaan perbatasan, energi medan listrik
- **Magnetostatika dalam Bahan:** Magnetisasi, medan eksternal dan internal, persoalan syarat batas, ferromagnetisme, rangkaian magnetik, energi medan magnetik
- **Teori Mikroskopik:** teori mikroskopik bahan dielektrik, teori mikroskopik bahan diamagnetik, paramagnetik dan ferromagnetic
- **Gelombang Elektromagnetik:** Persamaan gelombang elektromagnetik dalam bahan dielektrik dan konduktor, gelombang potensial, radiasi, aplikasi gelombang Elektromagnetik

PUSTAKA

No	PUSTAKA UTAMA
1	Reitz, J. R., F. J. Milford, and R. W. Christy, Foundations of Electromagnetic Theory, 2nd, Addison Wesley, 1993
2	Griffith, D. J., Introduction to Electrodynamics, 4th, Prentice Hall, 2013
PUSTAKA PENDUKUNG	
1	Nayfeh, M. H. and M. K. Brussel, Electricity and Magnetism, John Wiley & Sons, 1983
2	Wangsness, R. K., Electromagnetic Fields, John Wiley & Sons, 1986
PRASYARAT (Jika ada)	
Fisika 2, Fisika Matematika 3	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Medan EM

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1 & 2	Analisis vektor untuk medan elektromagnetik
2	3 & 4	Rotasi medan listrik, potensial listrik, divergensi medan listrik, persamaan Laplace, persoalan syarat batas
3	5 & 6	Multipol, sistem konduktor, energi medan listrik
4	7 & 8	Divergensi medan magnet, rotasi medan magnet
5	9 & 10	Potensial vektor dan skalar magnetik, Quis 1
6	11 & 12	Persamaan gelombang elektromagnetik dalam ruang hampa
7	13 & 14	Energi dan momentum gelombang, pemantulan dan pembiasaan gelombang
8	15 & 16	Evaluasi Tengah Semester
9	17 & 18	Polarisasi, hukum Gauss, persoalan syarat batas
10	19 & 20	Keadaan perbatasan, energi medan listrik
11	21 & 22	Magnetisasi, medan eksternal dan internal, persoalan syarat batas
12	23 & 24	Ferromagnetisme, rangkaian magnetik, energi medan magnetik, Quis 2
13	25 & 26	Teori mikroskopik bahan dielektrik, teori mikroskopik bahan diamagnetik, para-magnetik dan ferromagnetik
14	27 & 28	Persamaan gelombang elektromagnetik dalam bahan dielektrik dan konduktor, gelombang potensial, radiasi
15	29 & 30	Aplikasi gelombang Elektromagnetik
16	31 & 32	Evaluasi Akhir Semester

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Fisika Statistik
	Kode	SF234628
	Kredit	4
	Semester	6

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini membahas aspek mikroskopis yakni partikel penyusun dan perilakunya serta merumuskan ulang kuantitas-kuantitas dari fenomena atau sistem makroskopis termodinamika

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif. [KU]
CPL-5	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika klasik dan fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik. [P]
CPL-8	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan. [KK]

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SCP-MK 1	Mampu memahami tinjauan statistik seperti random walk, distribusi binomial, rerata, dan fungsi faktorial pada fisika statistik
SCP-MK-2	Mampu memahami perumusan statistik pada mekanika dan karakteristik sistem makroskopik : banyak molekul, fluktuasi, takterbalikkan, setimbang
SCP-MK 3	Mampu memahami spesifikasi keadaan sistem partikel banyak, ensembel, dan postulat fisika statistik
SCP-MK 4	Mampu memahami entropi dan temperatur, sistem interaktif, ensembel mikrokanonik,
SCP-MK 5	Mampu memahami ensembel kanonik, ensembel kanonik besar, dan fungsi partisi
SCP-MK 6	Mampu memahami distribusi klasik Maxwell-Boltzmann dan teorema ekipartisi dan aplikasinya : fungsi partisi klasik dan gas ideal, distribusi kecepatan Maxwell, paramagnetisme dan panas Jenis zat padat
SCP-MK 7	Mampu memahami distribusi kuantum Bose-Einstein dan aplikasinya : hukum radiasi Planck, statistik foton, fonon dan kapasitas panas jenis
SCP-MK 8	Mampu memahami distribusi kuantum Fermi-Dirac serta aplikasinya : energi dan temperatur Fermi

POKOK BAHASAN

Random walk dan distribusi binomial, rerata dan fungsi faktorial, karakteristik sistem mikro, spesifikasi keadaan sistem partikel banyak, ensembel dan postulat statistik, entropi dan temperatur, sistem interaktif, ensembel mikrokanonik, ensembel kanonik dan ensembel kanonik besar, fungsi partisi, distribusi klasik Maxwell-Boltzmann dan teorema ekipartisi, distribusi kuantum Bose-Einstein dan hukum radiasi Planck, dan distribusi kuantum Fermi-Dirac serta energi dan temperatur Fermi

PUSTAKA

No	PUSTAKA UTAMA
1	Pointon, A.J., "An Introduction to Statistical Physics", Longman Grup Ltd., London, 1978
2	Yoshioka, D., "Statistical Physics : an introduction", Springer, 2007
	PUSTAKA PENDUKUNG
1	Purwanto, A.(2007). 'Fisika Statistik', GavaMedia, Yogyakarta.
2	Huang, K.(2001). 'Introduction to Statistical Physics', Taylor and Francis: London & New York.
3	Greiner, W., Neise, L. dan Stocker H..(1997). 'Thermodynamics and Statistical Mechanics', Springer, Berlin.
4	Sontagg, R.E. dan van Wylen, G.J.(1991). 'Introduction to Thermodynamics, Classical and Statistical', 3rd edition, John Wiley & Sons: New York.
5	Alonso, M. dan Finn, E.J.(1979). 'Fundamental University Physics. III, Quantum and Statistical Physics', Addison Wesley: Reading.
PRASYARAT (jika ada)	
Termodinamika (pernah ambil, minimum nilai D)	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Fisika Statistik

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Perkenalan dan kontrak
	2	Tinjauan singkat termodinamika dan apa itu fisika statistik
2	3	Random walk dan distribusi binomial
	4	Perumusan statistik masalah mekanika, karakteristik system makroskopik: banyak molekul, fluktuasi, takterbalikkan, setimbang
3	5	Spesifikasi keadaan system: keadaan mikro, ruang fasa, ensemble dan postulat statistik
	6	Jumlah dan rapat keadaan diperbolehkan
4	7	Distribusi energi, Entropi dan temperature dan perubahannya
	8	Kuiz 1
5	9	System interaktif dan ensemble mirkokanonik
	10	Ensemble kanonik dan factor Boltzmann
6	11	Nilai rerata dan fluktuasi energi
	12	Persamaan keadaan dan kuantitas termodinamika
7	13	Ensembel kanonik besar, factor Gibbs, potensial kimia
	14	Persamaan keadaan dan fluktuasi jumlah partikel
8	15	Pekan ETS
	16	Pekan ETS
9	17	Fungsi partisi klasik dan gas ideal
	18	Keabsahan pendekatan klasik dan prinsip ekipartisi
10	19	Distribusi kecepatan Maxwell
	20	Partikel Identik
11	21	Fungsi partisi bagi partikel identic dan tidak identik
	22	Kuiz 2
12	23	Statistik foton dan Hukum radiasi Planck
	24	Statistik Bose-Einstein dan fungsi distribusi untuk boson
13	25	Fonon dan kapasitas panas jenis
	26	Statistik Fermi-Dirac dan Energi Fermi
14	27	Gas eleektron dan temperatur Fermi
	28	Fungsi distribusi untuk fermion
15	29	Statistic Maxwell-Boltzmann
	30	Paramagnetisme dan Panas Jenis Zat Padat
16	31	Pekan EAS
	32	Pekan EAS

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS			
MATA KULIAH	Nama	Fisika Laboratorium III	
	Kode	SF234629	
	Kredit	2 SKS	
	Semester	6	
DESKRIPSI MATA KULIAH			
Pada mata kuliah ini mahasiswa akan melakukan praktikum yang mencakup bidang-bidang instrumentasi, optika, material, fisika bumi, dan fisika medis sekaligus merancang dan mempersiapkan kegiatan praktikum serta mempresentasikan hasilnya. Sehingga mahasiswa diharapkan akan memiliki kemampuan melakukan eksperimen dengan memanfaatkan peralatan-peralatan laboratorium yang menunjang mata kuliah tugas akhir, serta mengetahui berbagai metoda dan pendekatan pada berbagai jenis eksperimen.			
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	CPL-MK		
CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif . [KU]		
CPL-4	Mampu mengkomunikasikan dan bertanggung jawab dalam menerapkan teknologi informasi untuk mendokumentasikan, menyimpan, dan mengamankan data yang disusun untuk pemecahan masalah bidang keahlian fisika. [KU]		
CPL-7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak . [P]		
CPL-10	Mampu menyebarluaskan hasil kajian masalah (studi kasus) dan perilaku fisik berdasarkan kaidah ilmiah standar dalam komunikasi lisan dan tertulis dalam bentuk laporan atau karya ilmiah sesuai kaidah penulisan yang benar dengan memahami mekanisme penjiplakan dan mempublikasikannya di tingkat nasional atau internasional . [KK]		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	Sub-CP-MK		
SCP-MK 1	Mampu melakukan kegiatan praktikum di Laboratorium Instrumentasi, untuk membuat rangkaian RLC dengan mengamati gejala transien pada sumber DC dan mengamati fase tegangan dan arus pada sumber AC, untuk membuat rangkaian OP Amp inverting dan non-Inverting serta mengukur penguatannya, dan untuk mengukur penyebaran tingkat tekanan bunyi diruangan serta menghitung koefisien absorpsi suatu bahan		
SCP-MK 2	Mampu melakukan kegiatan praktikum di Laboratorium Optika, untuk mengetahui ketebalan lapisan tipis (<i>thin film</i>), menganalisa kekasaran platdengan mengamati pola spekel, dan untuk mengetahui pola radiasi antena		
SCP-MK 3	Mampu melakukan kegiatan praktikum di Laboratorium Material Maju, untuk mempelajari sifat mekanik, listrik, fisis, optik, dan perpindahan panas bahan		
SCP-MK 4	Mampu melakukan kegiatan praktikum di Laboratorium Geofisika, untuk mengukur nilai resistivitas dan penentuan parameter seismik di bawah permukaan tanah		

SCP-MK 5	Mampu melakukan kegiatan praktikum di Laboratorium Medis, untuk membuat sistem perencanaan perawatan radioterapi suatu kasus kanker dan melakukan penilaian perencanaan perawatan radioterapi menurut ICRU 83 dan Batas limitasi dosis
POKOK BAHASAN	
- Melakukan kegiatan praktikum di Laboratorium Instrumentasi, untuk membuat rangkaian RLC dengan mengamati gejala transien pada sumber DC dan mengamati fase tegangan dan arus pada sumber AC, untuk membuat rangkaian OP Amp inverting dan non-inverting serta mengukur penguatannya, dan untuk mengukur penyebaran tingkat tekanan bunyi di ruangan serta menghitung koefisien absorpsi suatu bahan - Melakukan kegiatan praktikum di Laboratorium Optika, untuk mengetahui ketebalan lapisan tipis (thin film), menganalisa kekasaran plat dengan mengamati pola spekel, dan untuk mengetahui pola radiasi antenna - Melakukan kegiatan praktikum di Laboratorium Material Maju, untuk mempelajari densitas padatan dan serbuk/pasir, suseptibilitas suatu material, dan konduktivitas listrik dengan menggunakan RCL meter - Melakukan kegiatan praktikum di Laboratorium Geofisika, untuk mengukur nilai resistivitas dan penentuan parameter seismik di bawah permukaan tanah - Melakukan kegiatan praktikum di Laboratorium Medis, untuk perencanaan perawatan radioterapi suatu kasus kanker, perawatan radioterapi menurut ICRU 83 dan Batas limitasi dosis	
PUSTAKA	
No	PUSTAKA UTAMA
1	Modul Praktikum Fisika Laboratorium 3
	PUSTAKA PENDUKUNG
1	Berbagai sumber terkait topik praktikum
PRASYARAT (Jika ada)	
Fisika laboratorium I	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Fisika Laboratorium III

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pembagian Kelompok Praktikum (2 x 50 menit)
2	2	Briefing Lab (2 x 50 menit)
3	3	Praktikum I (Optik, Geofisika, Instrumentasi, Material Maju, Medis) (2 x 170 menit)
4	4	Praktikum I (Optik, Geofisika, Instrumentasi, Material Maju, Medis) (2 x 170 menit)
5	5	Praktikum II (Geofisika, Instrumentasi, Material Maju, Medis, Optik) (2 x 170 menit)
6	6	Praktikum II (Geofisika, Instrumentasi, Material Maju, Medis, Optik) (2 x 170 menit)
7	7	Tugas 1 (Resume paper) (2 x 50 menit)
8	8	ETS (Presentasi) (2 x 50 menit)
9	9	Praktikum III (Instrumentasi, Material Maju, Medis, Optik, Geofisika) (2 x 170 menit)
10	10	Praktikum III (Instrumentasi, Material Maju, Medis, Optik, Geofisika) (2 x 170 menit)
11	11	Praktikum IV (Material Maju, Medis, Optik, Geofisika, Instrumentasi) (2 x 170 menit)
12	12	Praktikum IV (Material Maju, Medis, Optik, Geofisika, Instrumentasi) (2 x 170 menit)
13	13	Praktikum V (Medis, Optik, Geofisika, Instrumentasi, Material Maju) (2 x 170 menit)
14	14	Praktikum V (Medis, Optik, Geofisika, Instrumentasi, Material Maju) (2 x 170 menit)
15	15	Tugas 2 (Resume paper) (2 x 50 menit)
16	16	EAS (Presentasi) (2 x 50 menit)

Bahasa Inggris
Pancasila
Bahasa Indonesia
Kewarganegaraan

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Fisika Zat Padat
	Kode	SF234730
	Kredit	4 SKS
	Semester	7

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini, mahasiswa mempelajari sifat fisis (panas, listrik, semikonduktivitas, dielektrik, optik, magnetik, superkonduktivitas) dari material zat padat. Dalam mempelajari sifat fisis zat padat diawali dengan mengkaji struktur kristal dan peralatan karakterisasi yang digunakan. Sifat-sifat fisis yang dipelajari ditinjau juga dari aspek ukuran partikel kekinian (material nano). Di akhir perkuliahan mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan prinsip-prinsip fisika dalam memahami struktur dan sifat-sifat zat padat serta penerapannya.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL-5	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika klasik dan fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik [P]
CPL-8	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan [KK]
CPL-9	Mampu menyelesaikan masalah fisik secara komprehensif dengan berbagai alternatif pemecahannya dan menganalisis sistem fisik yang ada serta memprediksi penerapan potensi perilaku fisik dalam teknologi informasi dalam rangka pengembangan keilmuan dan implementasi lebih lanjut di bidang keahlian fisika [KK]

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SCP-MK 1	Mahasiswa memahami struktur kristal, difraksi dalam kristal, vibrasi kisi kristal
SCP-MK 2	Mahasiswa mampu menjelaskan perilaku elektron dalam logam dan struktur elektronik zat padat
SCP-MK 3	Mahasiswa dapat menerangkan konduksi termal, semikonduktivitas dan piranti semikonduktor
SCP-MK 4	Mahasiswa memahami sifat optik zat padat
SCP-MK 5	Mahasiswa memahami sifat magnet zat padat
SCP-MK 6	Mahasiswa dapat memahami superkonduktivitas dan material nano.

POKOK BAHASAN

- Struktur kristal (keadaan kristalin, kisi Bravais, arah dan bidang kristal) dan Gaya antar atom; Difraksi sinar-x (Hk bragg, hamburan atom dan kristal, kisi balik, penerapan sinar-x) difraksi neutron dan elektron; Kisi vibrasi (kapasitas panas model Einstein dan debye, kapasitas panas, konduktivitas panas, hamburan sinar-x, neutron, dan cahaya oleh fonon).
- Elektron dalam logam (elektron konduksi, konduktivitas dan resistivitas listrik, permukaan Fermi, konduktivitas panas dalam logam); struktur elektronik zat padat (struktur pita zat padat, zone Brillouin, pita energi dan penerapannya)
- Semikonduktivitas (bahan semikonduktor, semikonduktor intrinsik dan ekstrinsik, semikonduktor tipe-p dan tipe-n, gejala difusi), piranti semikonduktor (sambungan p-n, transistor sambungan, jenis-jenis dioda, rangkaian terpadu)

- Dielektrika dan sifat optik zat padat (perumusan dielektrika dan tetapan dielektrik, polarisasi dan polarisabilitas, pizoelektrik, ferroelektrik)
- Magnetisme dan Resonansi magnetik (gejala kemagnetan, suseptibilitas magnet, klasifikasi bahan magnet, resonansi paramagneti dan resonansi magnetik inti)
- Superkonduktivitas (gejala superkonduktivitas dan super- konduktor, konduksi ion, semi-konduktor amorfus, kristal cair), material nano.

PUSTAKA

No	PUSTAKA UTAMA
1	M.A Omar, "Elementary Solid State Physics", Addison Wesley, New York, 1975
2	Kittel, C. & McEuen, P., "Introduction Solid State Physics" John Willey and Sons, New York, 2019
3	Ibach, H. & Luth, H., "Solid-State Physics: An Introduction to Principles of Materials Science, Springer, Berlin, 2009
No	PUSTAKA PENDUKUNG
1	Darminto, dan Z Arifin, "Fisika Zat Padat I" Diktat Kuliah Jurusan Fisika FMIPA-ITS, Surabaya, 2010
2	F Blackmore, "Solid State Physics" John Willey and Sons, New York, 1976
3	Eugene Kogan, "Solid State Physics" Bar Ilan University, 2018

PRASYARAT (Jika ada)

Fisika Kuantum (minimum C), Fisika Statistik (minimum D)

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Fisika Zat Padat

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	BAB 1 Kristalografi (SCP-MK 1) Ikatan Atom (Ikatan Ion, Kovalen, Logam, Van der Waals Hidrogen dan Campuran), Simetri dan Kisi (simetri kisi dan basis, sel satuan, simetri kisi dan system kristal)
	2	Lanjutan BAB 1 Kristalografi (SCP-MK 1) Struktur Kristal (struktur Kristal Sederhana, Susunan mampat, Bidang dan Arah Kristal) , Difraksi Kristal (Sumber Radiasi, Difraksi Sinar -X, Difraksi dan Kisi Balik), Cacat Kristal (Cacat Titik, Cacat Garis, Cacat Bidang)
2	3	Latihan Soal-Soal bab 1
	4	BAB 2 Dinamika Kisi (SCP-MK 1) Gelombang Elastik dan Fonon ; Vibrasi Kisi ;
3	5	Lanjutan BAB 2 Dinamika Kisi (SCP-MK 1) Kecepatan gelombang (Model Teori Klasik, Model Einstein, Model Debye);
	6	Lanjutan BAB 2 Dinamika Kisi (SCP-MK 1) Energi dan Jumlah Fonon; Konduksi Termal
4	7	Latihan Soal-soal Bab 2
	8	QUIZ 1 (BAB 1 dan BAB 2)
5	9	BAB 3 Elektron Dalam Logam (SCP-MK 2) Elektron Bebas Klasik ; Elektron Bebas Kuantum ;
	10	Lanjutan BAB 3 Elektron Dalam Logam (SCP-MK 2) Rapat Keadaan Elektron ; Kapasitas dan Konduktivitas Panas ; Pita Energi Zat Padat
6	11	Latihan Soal-soal Bab 3
	12	BAB 4 Semikonduktor dan Piranti Semikonduktor (SCP-MK 3) Bahan Semikonduktor ; Semikonduktor Intrinsik ; Semikonduktor Ekstrinsik (Semikonduktor tipe p dan tipe n) ; Difusi
7	13	Lanjutan BAB 4 Semikonduktor dan Piranti Semikonduktor (SCP-MK 3) Piranti Semikonduktor (Dioda, Dioda Terowongan, Dioda Varaktor, Dioda Laser, Rangkaian Terpadu
	14	Latihan Soal-Soal Bab 4
8	15	Evaluasi tengah Semester (BAB 1 - 4)
	16	
9	17	BAB 5 Dielektrika dan Sifat Optik (SCP-MK 4) Perumusan dasar Dielektrik ; Tetapan Dielektrik dan Medan Lokal ;
	18	Lanjutan BAB 5 Dielektrika dan Sifat Optik (SCP-MK 4) Sumber Polarisabilitas ; Polarisabilitas Dipolar ; Dispersi Dipolar ;
10	19	Lanjutan BAB 5 Dielektrika dan Sifat Optik (SCP-MK 4) Polarisasi Dipolar dalam Zat Padat ; Polarisabilitas Ionik ;
	20	Lanjutan BAB 5 Dielektrika dan Sifat Optik (SCP-MK 4) Polarisasi Elektronik ; Piezoelektrik ; Ferroelektrik ;
11	21	Latihan Soal-Soal Bab 5
	22	BAB 6 Magnetik dan Resonansi magnetik (SCP-MK 5) Perumusan dasar Magnetik ; Suseptibilitas Magnet ; Klasifikasi bahan Magnet ; Diamagnetik Langevin

12	23	Lanjutan BAB 6 Magnetik dan Resonansi magnetik (SCP-MK 5) Paramagnetik (Teori Quantum, Magnetisasi Atom Murni, Ion Tanah Jarang, Group Ion Fesi ; Magnetisasi Dalam Logam (spin paramagnetic, Diamagnetik)
	24	Lanjutan BAB 6 Magnetik dan Resonansi magnetik (SCP-MK 5) Ferromagnetik dalam Isolator (Teori Medan Molekular) ; Antiferromagnetik dan Ferrimagnetik (Ferrimagnetis) ; Ferromagnetis dalam Logam ; Domain ferromagnetic (Proses Magnetisasi) ;
13	25	Lanjutan BAB 6 Magnetik dan Resonansi magnetik (SCP-MK 5) Resonancy Paramagnetik (resonansi, Relaksasi, Maser ; Resonansi Magnetik Inti;
	26	Latihan Soal-Soal bab 6
14	27	QUIZ 2 (Bab 5 dan 6)
	28	BAB 7 Superkonduktor (SCP-MK 6) Hambatan nol, Peristiwa Superkonduktor ; Efek Meissner ; Medan Kritis ; Termodinamika Transisi Superkonduktor ; Model dua Aliran
15	29	Lanjutan BAB 7 Superkonduktor (SCP-MK 6) Elektrodinamik Superkonduktor ; Teori Superkonduktor ; Terobosan dan Efek Josephson ; Topik Campuran (Keadaan Antara ; Medan Kritis dalam Specimen kecil ; Superkonduktor tipe 2
	30	Latihan Soal-Soal Bab 7
16	31	Evaluasi Akhir Semester (EAS)
	32	

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Fisika Nuklir
	Kode	SF234731
	Kredit	4 SKS
	Semester	7

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan mempelajari dan memahami sifat – sifat dasar inti, model inti, gejala radioaktivitas, teori-teori peluruhan radioaktif, sistem deteksi radiasi, reaksi Inti, dasar - dasar reaktor, beberapa penerapan radioisotop dalam kehidupan sehari-hari.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL-5	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika klasik dan fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik [P]
CPL-8	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan [KK]
CPL-9	Mampu menyelesaikan masalah fisik secara komprehensif dengan berbagai alternatif pemecahannya dan menganalisis sistem fisik yang ada serta memprediksi penerapan potensi perilaku fisik dalam teknologi informasi dalam rangka pengembangan keilmuan dan implementasi lebih lanjut di bidang keahlian fisika [KK]

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SCP-MK 1	Mahasiswa memahami struktur dan sifat-sifat inti atom
SCP-MK 2	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan energi ikat inti dan mampu menerapkannya ke dalam penyelesaian soal
SCP-MK 3	Mahasiswa memahami gejala radioaktivitas
SCP-MK 4	Mahasiswa mampu melakukan perhitungan dalam radioaktivitas dan mampu menerapkannya ke dalam penyelesaian soal
SCP-MK 5	Mahasiswa memahami jenis-jenis radiasi nuklir dan penerapannya dalam kehidupan
SCP-MK 6	Mahasiswa menguasai dasar reaksi nuklir dan penerapannya dalam kehidupan
SCP-MK 7	Mahasiswa mampu menjelaskan dasar dan interaksi partikel elementer

POKOK BAHASAN

- Struktur dan sifat-sifat inti atom: susunan inti, ukuran dan bentuk inti atom, momentum sudut dan momen magnet inti, gaya nuklir (interaksi antar nukleon dalam inti atom), kestabilan inti atom, energi ikat inti, rumus semi empirik Weiszacker
- Model inti : Model tetes cairan, model Fermi, Model Kulit (model sumur potensial, model osilator harmonik), kopling L.S
- Radioaktivitas: besaran-besaran dasar radioaktivitas, peluruhan beruntun, keseimbangan radioaktif, radioaktivitas buatan.
- Jenis-jenis radiasi nuklir: peluruhan alpha, peluruhan beta, peluruhan gamma, detektor radiasi.
- Reaksi nuklir: klasifikasi reaksi nuklir, mekanisme reaksi nuklir, kinematika reaksi nuklir, parameter reaksi nuklir.
- Aplikasi Radioaktif
- Partikel elementer: interaksi muon, hadron, lepton, quark

PUSTAKA

No	PUSTAKA UTAMA
1	Das, A. & Ferbel, T, "Introduction to Nuclear and Particle Physics", World Scientific, 2nd Ed., 2003.
2	Belyaev, A. & Ross, D., "The Basics of Nuclear and Particle Physics," Springer, Gewerbestrasse, 2021
3	Arya, A.P., "Fundamental Nuclear Physics", John Wiley and Sons, New York, 1983.
No	PUSTAKA PENDUKUNG
1	Eisberg, R., & R. Resnick, "Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei, and Particles", John Wiley & Sons, New York, 2nd Ed., 1985.
2	Wong,S.S.M., "Introductory Nuclear Physics", PTR Prentice Hall, Englewood, New Jersey, 1990.
3	Krane, K.S., "Introductory Nuclear Physics", John Wiley & Sons, New York, 1988.
PRASYARAT (jika ada)	
Fisika Kuantum (minimum C)	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Fisika Nuklir

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pengenalan MK, Pendahuluan Review struktur atom (Dalton, Thomson, Rutherford, Neils Bohr, Schrodinger, konfigurasi elektron)
	2	Model penyusun partikel inti (SCP-MK 1) Proton-Elektron dan Proton-Neutron, alasan yang mendasari kemunculan dan digunakannya
2	3	Stuktur dan sifat-sifat inti atom (SCP-MK 1) Satuan massa atom/inti, ukuran, kerapatan, muatan
	4	Stuktur dan sifat-sifat inti atom (SCP-MK 2) Momentum sudut, momen dipol inti atom, energi ikat dan gaya nuklir/inti: potensial inti Yukawa dan gaya pertukaran pion (meson phi) antar nukleon
3	5	Model Inti (SCP-MK 2) Model Tetes Cairan dan Rumus Semi Empiris Weiszacker, latar belakang, keunggulan dan kekurangannya
	6	Model Inti (SCP-MK 2) Model Gas Fermi, latar belakang, keunggulan dan kekurangannya
4	7	Model Inti (SCP-MK 2) Model kulit, Motivasi dan latar belakang , model sumur potensial, model osilator harmonik, model potensial sentral + kopling spin orbit (L.S)
	8	Kuis 1
5	9	Radioaktivitas (SCP-MK 3 & 4) Tipe radiasi, hukum peluruhan radioaktif, waktu paruh, satuan radioaktif, dan deret radioaktif alam
	10	Radioaktivitas (SCP-MK 3 & 4) Hukum peluruhan suksesif, kesetimbangan radioaktif (kesetimbangan transien, dan permanen/secular), penentuan waktu paruh (pendek, panjang, campuran)
6	11	Peluruhan partikel Alfa (SCP-MK 5) Reaksi peluruhan, energi peluruhan, energi kinetik, dan fenomena tunneling partikel Alfa
	12	Peluruhan partikel Beta (SCP-MK 5) Reaksi peluruhan partikel Beta, energi dan kecepatan, dan macam-macam terjadinya peluruhan partikel Beta.
7	13	Peluruhan Gamma (SCP-MK 5) Peluruhan Gamma, Energi dan kecepatan emisi sinar Gamma, dan Sinar Gamma dari peluruhan Alfa dan Beta
	14	Reaksi Inti (SCP-MK 6) Reaksi inti, kecepatan reaksi inti, kekekalan energi reaksi inti, energi peluruhan (Q-value) reaksi inti, reaksi eksoergik dan endoergik, syarat terjadinya reaksi inti, pengukuran Q-value
8	15	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
	16	
9	17	Fisi Nuklir (SCP-MK 6)

		Proses dan karakteristik fisi, energi fisi, fisi dan struktur nuklir, dan reaksi fisi terkontrol
	18	Fisi Nuklir (SCP-MK 6) Reaktor fisi, produk fisi radioaktif, reaktor fisi alami, dan ledakan fisi
10	19	Fusi Nuklir (SCP-MK 6) Proses dan karakteristik fusi, fusi matahari, dan reaktor fusi terkontrol
	20	Detektor radiasi (SCP-MK 6) Interaksi radiasi & materi, Detektor Gas (tabung ionisasi/Ionization Chamber, Pencacah proporsional/Proportional Counters, Tabung Geiger-Mueller /Pencacah Geiger-Mueller)
11	21	Detektor radiasi (SCP-MK 6) Detektor Sintilasi (Sintilator Inorganik, Sintilator Organik), dan Detektor Semikonduktor (Silikon, Germanium kemurnian tinggi/High Purity Germanium)
	22	Partikel elementer (SCP-MK 7) Interaksi partikel, simetri dan hukum kekekalan
12	23	Partikel elementer (SCP-MK 7) Model quark, dinamika quark, muon, hadron, dan lapton
	24	Astrofisika Nuklir (SCP-MK 7) Kosmologi hot big bang, partikel dan interaksi nuklir alam semesta, sintesis nuklir bintang, dan kosmokronologi nuklir
13	25	Kuis 2
	26	Aplikasi Fisika Nuklir (SCP-MK 6) Dasar-dasar reaktor & Akselerator (elektrostatik, siklotron, sinkrotron)
14	27	Aplikasi Fisika Nuklir (SCP-MK 6) Akselerator (akselerator linier, dan akselerator colliding beam)
	28	Aplikasi Fisika Nuklir (SCP-MK 6) Energi listrik, dan pertahanan (senjata)
15	29	Aplikasi Fisika Nuklir (SCP-MK 6) Kedokteran dan medis
	30	Aplikasi Fisika Nuklir (SCP-MK 6) Pertanian dan makanan
16	31	Evaluasi Akhir Semester (EAS)
	32	

Agama

Aplikasi Teknologi dan Transformasi Digital

Tugas Akhir
Pengayaan



MATA KULIAH PILIHAN BIDANG FISIKA TEORI

PRODI SARJANA FISIKA

DEPARTEMEN FISIKA

FSAD - ITS

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS			
MATA KULIAH	Nama	Fisika Matematika Lanjut	
	Kode	SF234534	
	Kredit	3 SKS	
	Semester	5	
DESKRIPSI MATA KULIAH			
Mata kuliah ini membahas topik fisika matematika meliputi persamaan integral, fungsi green, analisis kompleks, pengantar geometri dan topologi sebagai metode untuk menyelesaikan persoalan fisika tingkat lanjut.			
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	CPL-MK		
CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.		
CPL-06	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut		
CPL-08	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan.		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	Sub-CP-MK		
SCP-MK 1	Mampu memahami dan mengaplikasikan Persamaan Integral		
SCP-MK 2	Mampu memahami dan mengaplikasikan Fungsi Green		
SCP-MK 3	Mampu memahami dan mengaplikasikan Analisis Kompleks Lanjut		
SCP-MK 4	Mampu memahami Metode Regulasi pada fisika partikel		
SCP-MK 5	Mampu memahami konsep dasar Geometri dan Topologi		
POKOK BAHASAN			
Persamaan Integral, Fungsi Green, Analisis Kompleks, Metode Regulasi pada fisika partikel, Pengantar Geometri dan Topologi			
PUSTAKA			
No	PUSTAKA UTAMA		
1	Kusse, B., Westwig, E."Mathematical Physics: Applied Mathematics for Scientists and Engineers", John Wiley & Sons, Canada, 1998		
	PUSTAKA PENDUKUNG		
1	Wyld, H.W., "Mathematical Method for Physics", Benyamin/Cumming, Massachusset, 1976		
2	Arfken, G., "Mathematical Method for Physicists", Academic Press, London, 1985		
3	Riley, K.F., Hobson, M.P. dan Bence, S.J., "Mathematical Methods for Physics and Engineering", Edisi 3, Cambridge University Press, 2006		

4	Barton, G. "Elements of Green's Functions and Propagation", Oxford Science publications, 1991
5	Boas, M.L., "Mathematical Methods in the Physical Science", Edisi 3, John Wiley Sons, New York, 2006.
6	Nash, C. and S. Sen, "Topology and Geometry for Physicist", Academic Press, London, 1983
PRASYARAT (Jika ada)	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Fisika Matematika Lanjut

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pendahuluan, Persamaan integral (Voltera, Freidholm)
2	2	Contoh soal persamaan integral
3	3	Fungsi delta Dirac, Fungsi Green PD II, Fungsi Green untuk mekanika klasik
4	4	Fungsi Green untuk medan elektromagnetik
5	5	Fungsi Green untuk propagator mekanika kuantum
6	6	Fungsi Green untuk propagator mekanika kuantum relativistik
7	7	Fungsi Green untuk propagator mekanika kuantum relativistik
8	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	9	Analisis Kompleks Lanjut-Review
10	10	Analisis Kompleks Lanjut
11	11	Analisis Kompleks Lanjut pada Teori Medan Kuantum
12	12	Metode regulasi pada fisika partikel
13	13	Metode regulasi pada fisika partikel
14	14	Konsep geometri dan topologi
15	15	Konsep geometri dan topologi
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS		
MATA KULIAH	Nama	Teori Grup
	Kode	SF234535
	Kredit	2 SKS
	Semester	5
DESKRIPSI MATA KULIAH		
Mata kuliah ini membahas tentang prinsip-prinsip simetri pada teori grup sebagai metoda penyederhanaan, klasifikasi dan penyelesaian persoalan fisika. Secara garis besar, pembahasan materi dibagi menjadi 2, yaitu grup berhingga dan grup kontinu.		
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	CPL-MK	
CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.	
CPL-06	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut	
CPL-08	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan.	
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	Sub-CP-MK	
SCP-MK 1	Memahami konsep simetri pada fisika dan definisi grup berikut contoh grup yang sederhana (macam bilangan, grup cyclic S_n , grup dehidral D_n)	
SCP-MK 2	Memahami konsep grup Permutasi dan Teorema Cayley	
SCP-MK 3	Memahami konsep grup berhingga, sifat(kelas konjugasi, subgrup, homomorphisme, isomorphisme, automorphisme), dan contoh grup berhingga	
SCP-MK 4	Menghitung dan mengenali sifat beberapa contoh grup berhingga	
SCP-MK 5	Memahami konsep Teori Representasi dan sifatnya(equivalensi representasi, karakter, reducibility), berikut ruang vektor, scalar product, dan representasi uniter	
SCP-MK 6	Memahami konsep representasi tak tereduksi(Schur Lemma, teorema orthogonalitas fundamental, orthogonalitas karakter)	
SCP-MK 7	Memahami dan menghitung Tabel Karakter, direc product representasi, dan dekomposisinya	
SCP-MK 8	Memahami konsep grup continue dan beberapa contohnya($SO(2)$, $SO(3)$, $SU(2)$)	
SCP-MK 9	Memahami konsep grup continue dan beberapa contohnya($SO(2)$, $SO(3)$, $SU(2)$)	
SCP-MK 10	Memahami sifat dari grup continue(hubungan komutasi, representasi tak tereduksi, karakter, koefisien Clebsch-Gordan)	
SCP-MK 11	Memahami aplikasi grup berhingga pada sifat makroskopik kristal dan molekul H_2O	
SCP-MK 12	Memahami aplikasi grup berhingga dan grup continue pada level energi atom	
SCP-MK 13	Memahami konsep grup $SU(N)$ dan aplikasinya pada fisika partikel	
SCP-MK 14	Menghitung dan menerapkan konsep grup $SU(N)$ dan $SO(N)$ pada model building unified theory	

POKOK BAHASAN	
Simetri dan definisi grup; Grup berhingga; Teori representasi grup; grup kontinu; Penerapan dalam mekanika kuantum, dan kristalografi	
PUSTAKA	
No	PUSTAKA UTAMA
1	Jones, H.F., Groups, Representations and Physics, Institute of Physics, Bristol, 1998
PUSTAKA PENDUKUNG	
1	Joshi, A.W., 'Element of Group Theory for Physicists', Wiley Eastern, New Delhi, 1973
2	Tung, W.K., "Group Theory in Physics", World Scientific, Singapore, 1985.
PRASYARAT (Jika ada)	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Teori Grup

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Konsep simetri pada fisika dan definisi grup berikut contoh grup yang sederhana (macam bilangan, grup cyclic S_n , grup dehidral D_n)
2	2	Konsep grup Permutasi dan Teorema Cayley
3	3	Konsep grup berhingga, sifat (kelas konjugasi, subgrup, homomorfisme, isomorfisme, automorfisme), dan contoh grup berhingga
4	4	Konsep Teori Representasi dan sifatnya (ekivalensi representasi, karakter, reducibility), berikut ruang vektor, scalar product, dan representasi uniter
5	5	Konsep representasi tak tereduksi (Schur Lemma, teorema orthogonalitas fundamental, orthogonalitas karakter)
6	6	Tabel Karakter, direct product representasi, dan dekomposisinya
7	7	Konsep grup continue dan beberapa contohnya ($SO(2)$, $SO(3)$, $SU(2)$)
8	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	9	Sifat dari grup continue (hubungan komutasi, representasi tak tereduksi, karakter, koefisien Clebsch-Gordan)
10	10	Sifat dari grup continue (hubungan komutasi, representasi tak tereduksi, karakter, koefisien Clebsch-Gordan)
11	11	Konsep grup $SU(N)$
12	12	Young Tableaux grup $SU(N)$
13	13	Aplikasi grup berhingga dan grup continue pada level energi molekul
14	14	Konsep grup $SU(N)$ dan $SO(N)$ pada model building unified theory
15	15	Konsep grup $SU(N)$ dan $SO(N)$ pada model building unified theory
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Teori Kuantum Relativistik
	Kode	SF234536
	Kredit	2 SKS
	Semester	5

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini membahas materi tentang mekanika kuantum pada kasus relativistik. Pembahasan materi mulai dari penurunan persamaan Klein-Gordon, Dirac, hingga pengantar teori medan kuantum.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.
CPL-05	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika klasik dan fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik
CPL-06	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut
CPL-08	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan.

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SCP-MK 1	Mampu memahami formulasi persamaan Klein-Gordon, Dirac serta solusi dari persamaan Weyl
SCP-MK 2	Memahami formulasi persamaan Maxwell dalam notasi relativistik dan teori Yang-Mills
SCP-MK 3	Memahami proses kuantisasi kedua dari medan Klein-Gordon, Dirac, medan EM, dan Majorana
SCP-MK 4	Memahami mekanisme teori gangguan dan aplikasinya dalam sistem medan kuantum sederhana

POKOK BAHASAN

Persamaan Klein-Gordon, persamaan Dirac, Solusi persamaan Weyl, persamaan Maxwell, teori Yang-Mills klasik, kuantisasi medan Klein-Gordon, Dirac serta Majorana, teori gangguan bagi sistem medan kuantum sederhana.

PUSTAKA

No	PUSTAKA UTAMA
1	W. Greiner, Relativistic Quantum Mechanics - Wave Equations, Springer (2000)
PUSTAKA PENDUKUNG	
1	F. Gross, Relativistic Quantum Mechanics and Field Theory, Wiley (1993)
2	Mandl and G. Shaw, Quantum Field Theory, rev. ed., Wiley (1994)
3	Halzen, F. and Martin, A.D., Quarks and Leptons, an Introductory Course in Modern Particle Physics, John Wiley and Sons, New York, 1984

PRASYARAT (jika ada)

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Teori Kuantum Relativistik

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Formulasi persamaan Klein-Gordon,
2	2	Formulasi persamaan Dirac
3	3	Formulasi persamaan Dirac
4	4	Formulasi persamaan Weyl
5	5	Formulasi persamaan Maxwell dalam notasi relativistik
6	6	Teori Yang-Mills
7	7	Kuantisasi kedua dari medan Klein-Gordon
8	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	9	Kuantisasi kedua dari medan Dirac
10	10	Kuantisasi kedua dari medan Majorana
11	11	Kuantisasi kedua dari medan Elektromagnet
12	12	Mekanisme teori gangguan dan aplikasinya dalam sistem medan kuantum sederhana
13	13	Mekanisme teori gangguan dan aplikasinya dalam sistem medan kuantum sederhana
14	14	Mekanisme teori gangguan dan aplikasinya dalam sistem medan kuantum sederhana
15	15	Mekanisme teori gangguan dan aplikasinya dalam sistem medan kuantum sederhana
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS			
MATA KULIAH	Nama	Pengantar Fisika Partikel	
	Kode	SF234637	
	Kredit	2 SKS	
	Semester	6	
DESKRIPSI MATA KULIAH			
Mata kuliah ini membahas materi pengantar fisika partikel-partikel elementer dan interaksinya. Pembahasan meliputi karakteristik partikel elementer (fermion, boson) dan penjelasan tentang interaksi elektromagnet, interaksi lemah, dan interaksi kuat. Selain itu, juga dibahas proses penghitungan penampang hambur dengan menerapkan aturan Feynman untuk menggambarkan interaksi suatu proses hamburan.			
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	CPL-MK		
CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.		
CPL-05	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika klasik dan fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik		
CPL-06	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut		
CPL-08	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan.		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	Sub-CP-MK		
SCP-MK 1	Mampu memahami dan menjelaskan sejarah singkat partikel elementer, dinamika, dan gaya-gaya fundamental		
SCP-MK 2	Mampu memahami dan menjelaskan Lepton dan Quark : bilangan kuantum lepton dan quark (spin, flavor, isospin, color,), positronium, meson, baryon, eight-fold way		
SCP-MK 3	Mampu memahami dan menjelaskan konsep simetri : grup dan hukum kekekalan, teorema CPT		
SCP-MK 4	Mampu memahami dan menjelaskan Diagram Feynman : aturan Feynman, propagator, konstanta kopling, penampang hambur		
SCP-MK 5	Mampu memahami dan menjelaskan Pengantar elektrodinamika kuantum : persamaan Klein-Gordon dan Dirac		
SCP-MK 6	Mampu memahami dan menjelaskan Pengantar kromodinamika kuantum : Interaksi quark-quark, kebebasan asimptotik		
SCP-MK 7	Mampu memahami dan menjelaskan Interaksi lemah dan unifikasi		
POKOK BAHASAN			
Sejarah singkat partikel elementer, dinamika dan gaya-gaya fundamental; lepton dan quark; simetri: grup dan hukum kekekalan, teorema CPT; diagram Feynman, pengantar elektrodinamika kuantum, pengantar kromodinamika kuantum, interaksi lemah dan unifikasi			

PUSTAKA	
No	PUSTAKA UTAMA
1	Griffith, D., Introction to Elementary Particle, John Wiley and Sons, New York, 1987
	PUSTAKA PENDUKUNG
1	Fayyazuddin and Riazuddin, "A Modern Introduction to Particle Physics", World Scientific, Singapore, 1992
2	Halzen, F. and Martin, A.D., Quarks and Leptons, an Introductory Course in Modern Particle Physics, John Wiley and Sons, New York, 1984
PRASYARAT (Jika ada)	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Pengantar Fisika Partikel

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Sejarah singkat partikel elementer, dinamika, dan gaya-gaya fundamental
2	2	Konsep simetri dari partikel- relasi antara simetri dan hukum kekekalan
3	3	Teorema CPT
4	4	Elektrodinamika kuantum
5	5	Aturan diagram Feynman
6	6	Aturan Feynman untuk menghitung penampang hambur interaksi elektron dan foton
7	7	Kromodinamika kuantum
8	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	9	Penampang hambur interaksi quark dan quark dengan aturan Feynman
10	10	Apa yang dimaksud kebebasan asimptotik
11	11	Interaksi lemah berikut partikel yang berinteraksi lemah
12	12	Interaksi lemah berikut partikel yang berinteraksi lemah
13	13	Unifikasi interaksi lemah dan interaksi kuat
14	14	Teori unifikasi lanjut (GUT)
15	15	Teori Supersimetri, dan dimensi ekstra
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS		
MATA KULIAH	Nama	Pengantar Kosmologi
	Kode	SF234738
	Kredit	3 SKS
	Semester	7
DESKRIPSI MATA KULIAH		
Mata kuliah ini membekali mahasiswa untuk memahami persoalan teori Einstein dari relativitas khusus sampai ke relativitas umum. Selanjutnya akan di bahas juga penerapan keduanya dalam kosmologi yang berbasis teori relativitas umum Einstein		
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	CPL-MK	
CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.	
CPL-05	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika klasik dan fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik	
CPL-06	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut	
CPL-08	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan.	
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	Sub-CP-MK	
SCP-MK 1	Mampu memahami teori relativitas khusus Einstein postulat Einstein serta elektromagnetisme sebagai konsekuensi relativitas khusus	
SCP-MK 2	Mampu memahami transformasi Lorentz beserta kinematika relativistik, penjumlahan kecepatan	
SCP-MK 3	Mampu memahami tensor dalam relativitas khusus dan umum	
SCP-MK 4	Mampu memahami ruang-waktu melengkung dan menurunkan kembali persamaan Einstein	
SCP-MK 5	Mampu memahami persamaan medan Einstein	
SCP-MK 6	Mampu memahami solusi Schwarzschild dan lubang hitam	
SCP-MK 7	mengetahui mengenai gelombang gravitasi	
SCP-MK 8	memahami prinsip dasar kosmologi.	
POKOK BAHASAN		
Postulat relativitas khusus, elektromagnetisme, transformasi Lorentz, kinematika relativistik, penjumlahan kecepatan dan transformasi, energi dan momentum relativistik, prinsip ekuivalensi, prinsip relativitas umum, metrik global dan lokal, persamaan medan Einstein, solusi Schwarzschild, radiasi gravitasi, dan Kosmologi.		
PUSTAKA		

No	PUSTAKA UTAMA
1	B. Schutz, <i>"A First Course in General Relativity"</i> , 2nd Edition, Cambridge University Press, 2009
	PUSTAKA PENDUKUNG
1	W. Rindler, <i>"Relativity: Special, General and Cosmological"</i> , 2. ed., reprinted., Oxford u.a. Oxford Univ. Press, 2009
PRASYARAT (Jika ada)	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Pengantar Kosmologi

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Teori relativitas khusus Einstein postulat Einstein serta elektromagnetisme sebagai konsekuensi relativitas khusus
2	2	Teori relativitas khusus Einstein postulat Einstein serta elektromagnetisme sebagai konsekuensi relativitas khusus
3	3	Teori relativitas khusus Einstein postulat Einstein serta elektromagnetisme sebagai konsekuensi relativitas khusus
4	4	Transformasi Lorentz beserta kinematika relativistik, penjumlahan kecepatan
5	5	Transformasi Lorentz beserta kinematika relativistik, penjumlahan kecepatan
6	6	Transformasi Lorentz beserta kinematika relativistik, penjumlahan kecepatan
7	7	Tensor dalam relativitas khusus dan umum
8	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	9	Simbol Kristofel, tensor Riemann, tensor Ricci, dan skalar Ricci
10	10	Simbol Kristofel, tensor Riemann, tensor Ricci, dan skalar Ricci
11	11	Simbol Kristofel, tensor Riemann, tensor Ricci, dan skalar Ricci
12	12	Persamaan medan Einstein
13	13	Persamaan medan Einstein
14	14	Konsep ekspansi Jagad raya
15	15	Konsep ekspansi Jagad raya
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS			
MATA KULIAH	Nama	Topik Khusus pada Fisika Kuantum	
	Kode	SF234739	
	Kredit	3 SKS	
	Semester	7	
DESKRIPSI MATA KULIAH			
Mata kuliah ini membahas tentang populer tentang fisika kuantum terkini, meliputi teleportasi kuantum, komputasi kuantum, dan termodinamika kuantum.			
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	CPL-MK		
CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.		
CPL-05	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika klasik dan fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik		
CPL-06	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut		
CPL-08	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan.		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	Sub-CP-MK		
SCP-MK 1	Mampu memahami tentang Komputasi Kuantum (Quantum Bits, Quantum Gates, dan Quantum Algorithm)		
SCP-MK 2	Mampu memahami Teleportasi Kuantum		
SCP-MK 3	Mampu memahami konsep Termodinamika Kuantum		
POKOK BAHASAN			
Komputasi Kuantum (Quantum Bits, Quantum Gates, Quantum Algorithm), Teleportasi Quantum, Termodinamika Kuantum			
PUSTAKA			
No	PUSTAKA UTAMA		
1	M. Nakahara, Quantum Computing, CRC Press(2008)		
	PUSTAKA PENDUKUNG		
1	M.A. Neilson, I.L. Chuang, Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge Press(2000)		
PRASYARAT (Jika ada)			

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Topik Khusus pada Fisika Kuantum

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Konsep komputasi kuantum(Quantum Bits)
2	2	Konsep komputasi kuantum(Quantum Gates)
3	3	Konsep komputasi kuantum(Quantum Gates)
4	4	Konsep komputasi kuantum(Quantum Algorithm)
5	5	Konsep komputasi kuantum(Quantum Algorithm)
6	6	Konsep komputasi kuantum(Quantum Algorithm)
7	7	Konsep komputasi kuantum(Quantum Algorithm)
8	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	9	Teleportasi kuantum
10	10	Teleportasi kuantum
11	11	Teleportasi kuantum
12	12	Termodinamika kuantum
13	13	Termodinamika kuantum
14	14	Termodinamika kuantum
15	15	Termodinamika kuantum
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)



MATA KULIAH PILIHAN BIDANG MATERIAL MAJU

PRODI SARJANA FISIKA

DEPARTEMEN FISIKA

FSAD - ITS

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS			
MATA KULIAH	Nama	Struktur Material	
	Kode	SF234540	
	Kredit	2 SKS	
	Semester	5	
DESKRIPSI MATA KULIAH			
Mata kuliah ini merupakan pengantar bagi mahasiswa untuk mendalami pengetahuan material, utamanya pada aspek struktur. Kuliah diawali dengan tinjauan ulang struktur atom, ikatan antar atom, dilanjutkan struktur molekul dan kristal pada material padat. Gambaran karakterisasi dan pengantar analisis struktur juga merupakan bagian dari kuliah ini.			
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	CP-MK		
CPL-5	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika klasik dan fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik. [P]		
CPL-7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak. [P]		
CPL - 8	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan. [KK]		
CPL - 9	Mampu menyelesaikan masalah fisik secara komprehensif dengan berbagai alternatif pemecahannya dan menganalisis sistem fisik yang ada serta memprediksi penerapan potensi perilaku fisik dalam teknologi informasi dalam rangka pengembangan keilmuan dan implementasi lebih lanjut di bidang keahlian fisika. [KK]		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	Sub-CP-MK		
SCP-MK 1	Mampu menerangkan susunan elektron dalam atom unsur – unsur dalam susunan berkala		
SCP-MK 2	Mampu menjelaskan jenis dan mekanisme ikatan antar atom dalam pembentukan molekul atau gugus atom		
SCP-MK 3	Mampu menerangkan susunan atom dalam kristal, kisi dan struktur kristal serta sejumlah pengertian terkait kekristalan		
SCP-MK 4	Mampu menganalisis gugus fungsi, transisi elektron antar tingkat pita dengan spektrometri		
SCP-MK 5	Mampu menganalisis struktur kristal dan struktur lokal dengan difraktometri dan spektroskopi		
SCP-MK 6	Mampu menganalisis morfologi permukaan material dengan mikroskopi		
POKOK BAHASAN			
Struktur atom, ikatan antar atom, struktur molekul, kristalografi, analisis : gugus fungsi, struktur kristal, struktur lokal dan morfologi permukaan.			
PUSTAKA			
No	PUSTAKA UTAMA		
1	W.D. Callister Jr. and D. G. Rethwisch, “Materials Science and Engineering : An Introduction”, 8 th Ed., Jhn Wiley & Sons Inc., New York, 2010.		
	PUSTAKA PENDUKUNG		

1	Sriati Djaprie (Terj: Lawrence H Van Vlack), "Ilmu dan Teknologi Bahan" Edisi ke lima, Erlangga, Jakarta, 1989
PRASYARAT (jika ada)	
Fisika Modern	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Struktur Material

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Susunan elektron dalam atom, eksitasi dan de-eksitasi elektron, ionisasi
2	2	Ikatan antar atom : primer dan sekunder, molekul dan gugus atom
3	3	Struktur kristal : kisi, basis, sistem kristal
4	4	Quiz - 1
5	5	Bidang dan arah Kristal serta indeksinya
6	6	Difraksi kristal
7	7	Interaksi radiasi dan materi, prinsip hamburan dan spektrometri
8	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	9	Rotasi dan vibari molekul/gugus atom, spektrokopi inframerah
10	10	Transisi elektron antar pita energi, spektroskopi cahaya/ultra-violet
11	11	Spin elektron dan inti atom, resonansi magnetik
12	12	Quiz - 2
13	13	Struktur lokal ikatan atom dalam kristal, spektrokopi serapan sinar- X
14	14	Struktur permukaan : morfologi, topografi, distribusi unsur
15	15	Mikroskopi optik dan eletron, hamburan neutron
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Fisika Keramik
	Kode	SF234541
	Kredit	2 SKS
	Semester	5

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata Kuliah Fisika Keramik termasuk dalam rumpun mata kuliah pilihan minat bidang fisika bahan di Departemen Fisika FSAD-ITS. Pada pendahuluan, mahasiswa akan belajar tentang karakteristik bahan keramik secara umum (keramik tradisional, keramik maju) dan pemakaiannya. Penataan ion-ion (kation dan anion) dengan struktur CCP (*Cubic Close Packed*), HCP (*Hexagonal Close Packed*) dan penjelasan aturan Pauling dalam pembentukan struktur keramik. Struktur keramik terbagi dalam beberapa tipe, yaitu AX, AX₂, A₂X₃, dan ABX₃. Pengertian diagram fasa dan aturan fasa pada sistem satu komponen, sistem biner dan terner. Dalam sintesis keramik, beberapa hal yang perlu dibahas antara lain analisis termal, reaksi kimia, reaksi pada kondisi padat, dan reaksi pada kondisi cair. Mekanisme *sintering* dan analisis penyusutan, kinetika *sintering* pada fase padat, *sintering* dalam fase cair dan kajian mikrostruktur keramik. Penentuan densitas dan pertumbuhan butir. Karakteristik bahan keramik yang perlu dipelajari meliputi sifat mekanik, *shock* termal, sifat listrik dan sifat magnetik. Mata kuliah Fisika Keramik ini menjadi dasar pengetahuan dan ketrampilan yang harus dimiliki bagi mahasiswa yang mengambil minat bidang fisika bahan, terutama dalam hal sintesis bahan keramik, mekanisme yang terjadi selama proses pembuatan bahan keramik, dan mengkaji karakteristik fungsional bahan keramik ditinjau dari sifat mekanik, sifat listrik, dan sifat magnetiknya.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL-7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak. [P]
CPL - 8	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan. [KK]
CPL - 9	Mampu menyelesaikan masalah fisik secara komprehensif dengan berbagai alternatif pemecahannya dan menganalisis sistem fisik yang ada serta memprediksi penerapan potensi perilaku fisik dalam teknologi informasi dalam rangka pengembangan keilmuan dan implementasi lebih lanjut di bidang keahlian fisika. [KK]

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SCP-MK 1	Mampu memahami dan menjelaskan pengertian dan sifat-sifat umum bahan keramik, berbagai contoh bahan keramik dan pemakaiannya. Mahasiswa mampu menjelaskan dan menelaah pola penataan (susunan) atom dan ion-ion, <i>Cubic Closed Packing</i> , <i>Hexagonal Closed Packing</i> dan aturan Pauling dalam pembentukan struktur bahan keramik.
SCP-MK 2	Mampu mengerti, memahami dan menggambarkan susunan atom pada kristal keramik dalam struktur AX (CsCl, NaCl), AX ₂ dan A ₂ X (<i>fluorite</i> , <i>zirconia</i>), serta mampu menggunakan struktur dasar sebagai landasan untuk memahami beberapa struktur tambahan yang banyak digunakan dalam aplikasi keramik dengan struktur A ₂ X ₃ (alumina, ilmenit), ABX ₃ (<i>perovskite</i>), struktur spinel, struktur kompleks, dan struktur silikat.

SCP-MK 3	Mampu memahami dan menjelaskan konsep pembentukan defek dalam kristal, jenis-jenis defek (cacat titik, cacat garis/dislokasi, cacat Schottky, cacat Frenkel), diagram Kroger, oksidasi - reduksi.
SCP-MK 4	Mampu memahami dan menjelaskan prinsip kesetimbangan fasa, penggunaan diagram fasa, komposisi dan kuantitas fasa untuk sistem biner (bahan berfasa ganda) dan terner (bahan berfasa lebih dari dua).
SCP-MK 5	Mampu menjelaskan sintesis keramik: sintesis serbuk dalam kondisi padatan (<i>solid state reaction</i>) dengan metode mekanik, sintesis serbuk melalui cara reaksi basah (<i>wet reaction route</i>) dengan metode kimia, analisis sifat termal dan reaksi kimia, serta proses pembentukan keramik, mekanisme sinter (<i>sintering</i>), analisis terjadinya penyusutan (<i>shrinkage</i>), pengendalian mikrostruktur, pencapaian densitas tinggi, dan proses terjadinya pertumbuhan butir (<i>grain growth</i>).
SCP-MK 6	Mampu memahami dan menjelaskan karakteristik sifat mekanik dalam keramik: retakan (<i>fracture</i>), kriteria Griffith, fungsi distribusi Weibull, gejala termomekanik (respon bahan keramik terhadap perubahan suhu), tegangan (<i>stress</i>) termal, dan kejutan (<i>shock</i>) termal.
SCP-MK 7	Mampu memahami dan menjelaskan karakteristik sifat elektrik, konduktivitas, feroelektrik, piezoelektrik, karakteristik sifat magnetik, paramagnetik, spinel, ferit.
POKOK BAHASAN	
• Pendahuluan, pengertian bahan keramik, keutamaan dan pemakaian. • Penataan (<i>packing</i>) ion-ion, CCP (<i>Cubic Close Packed</i>), HCP (<i>Hexagonal Close Packed</i>), aturan Pauling dalam pembentukan struktur keramik. • Struktur keramik AX (CsCl, <i>rock salt</i>), AX_2/A_2X (<i>fluorite</i>, <i>zirconia</i>). • Struktur keramik A_2X_3 (alumina, ilmenit), ABX_3 (<i>perovskite</i>), struktur spinel dan stuktur kompleks, struktur silikat. • Cacat (<i>defect</i>), diagram Kroger, oksidasi reduksi. • Keseimbangan fasa, diagram fasa, sistem biner dan terner. • Sintesis keramik: analisis termal, reaksi kimia, <i>solid state reaction</i>, <i>wet reaction route</i>. • <i>Sintering</i>, analisis penyusutan (<i>shrinkage</i>). • Mikrostruktur, densitas, pertumbuhan butir (<i>grain-growth</i>). • Karakteristik sifat mekanik keramik: <i>fracture</i>, kriteria Griffith, distribusi Weibull. • Termomekanik, stress termal, <i>shock</i> termal. • Karakteristik sifat elektrik, konduktivitas, feroelektrik. • Karakteristik sifat magnetik, paramagnetik, spinel, ferit.	
PUSTAKA	
No	PUSTAKA UTAMA
1	C.B. Carter and M.G. Norton, "Ceramic Materials: Science and Engineering", Springer, 2007.
PUSTAKA PENDUKUNG	
1	W.D. Kingery, "Introduction to Ceramics" 2 nd ed Willey.
2	M.W. Barsoum, "Fundamentals of Ceramics", The McGraw-Hill, International Edition, 1997.
3	M.N. Rahaman, "Ceramic Processing and Sintering", Second Edition, Taylor & Francis Group, 2003.
PRASYARAT (jika ada)	
Fisika Modern	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Fisika Keramik

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pendahuluan, pengertian bahan keramik, keutamaan dan pemakaian.
2	2	Penataan (<i>packing</i>) ion-ion, CCP (<i>Cubic Close Packed</i>), HCP (<i>Hexagonal Close Packed</i>), aturan Pauling dalam pembentukan struktur keramik.
3	3	Struktur keramik AX (CsCl, <i>rock salt</i>), AX ₂ /A ₂ X (<i>fluorite</i> , <i>zirconia</i>). Struktur keramik A ₂ X ₃ (alumina, ilmenit), ABX ₃ (<i>perovskite</i>), struktur spinel dan stuktur kompleks, struktur silikat.
4	4	Cacat (<i>defect</i>), diagram Kroger, oksidasi reduksi.
5	5	QUIS 1
6	6	Keseimbangan fasa, diagram fasa, sistem biner dan terner.
7	7	Sintesis keramik: analisis termal, reaksi kimia, <i>solid state reaction</i> , <i>wet reaction route</i> .
8	8	ETS
9	9	<i>Sintering</i> , analisis penyusutan (<i>shrinkage</i>). Mikrostruktur, densitas, pertumbuhan butir (<i>grain-growth</i>).
10	10	Karakteristik sifat mekanik keramik: <i>fracture</i> , kriteria Griffith, distribusi Weibull.
11	11	Termomekanik, stress termal, <i>shock</i> termal.
12	12	QUIS 2
13	13	Karakteristik sifat elektrik, konduktivitas, feroelektrik, piezoelektrik.
14	14	Karakteristik sifat magnetik, paramagnetik, spinel, ferit.
15	15	Karakteristik sifat magnetik, paramagnetik, spinel, ferit.
16	16	EAS

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Fisika Logam
	Kode	SF234542
	Kredit	2 SKS
	Semester	5

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah Fisika logam ini termasuk rumpun matakuliah material maju di Departemen Fisika FSAD-ITS. Matakuliah Fisika logam membahas struktur dan cacat logam, metode penguatan dan identifikasi sifat sifat logam dan paduannya. Pada mata kuliah ini mahasiswa mempelajari dan memahami sifat – sifat dasar dan struktur logam, cacat padatan, larutan padat dan diagram fasa, teknik karakterisasi logam dan paduannya, pemadatan logam, transformasi Fasa, metode penguatan logam, klasifikasi logam ferrous dan non ferrous, sifat sifat logam dan paduannya; sifat mekanik dan elektrokimia. Melalui mata kuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan dan memahami sifat unggul logam dan paduannya serta mampu menjelaskan metode uji dalam mengidentifikasi struktur dan sifat logam dan paduannya.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL - 5	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika klasik dan fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik [P]
CPL - 7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak [P]
CPL - 9	Mampu menyelesaikan masalah fisik secara komprehensif dengan berbagai alternatif pemecahannya dan menganalisis sistem fisik yang ada serta memprediksi penerapan potensi perilaku fisik dalam teknologi informasi dalam rangka pengembangan keilmuan dan implementasi lebih lanjut di bidang keahlian fisika [KK]
CPL - 10	Mampu menyebarluaskan hasil kajian masalah (studi kasus) dan perilaku fisik berdasarkan kaidah ilmiah standar dalam komunikasi lisan dan tertulis dalam bentuk laporan atau karya ilmiah sesuai kaidah penulisan yang benar dengan memahami mekanisme penjiplakan dan mempublikasikannya di tingkat nasional atau internasional [KK]

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SCP – MK 1	Mampu memahami struktur kristal dan amorf, kristalografi dalam logam.
SCP – MK 2	Mampu memahami dan menjelaskan konsep cacat kekosongan, interstisi, dislokasi, batas butir, difusi dan deformasi plastik.
SCP – MK 3	Mampu memahami dan menginterpretasi data struktur mikro dan sifat fisis lain dari data mikrofografi, XRF dan XRD, S/TEM dan EDX.
SCP – MK 4	Mampu memahami dan menjelaskan tentang pelarutan padat, diagram fasa dan metode pemadatan dalam sistem paduan logam ferrous dan non ferrous
SCP – MK 5	Mampu menjelaskan dan menganalisis transformasi fasa dan metode penguatan melalui perlakuan panas pada logam.
SCP – MK 6	Mampu memahami dan menjelaskan transformasi fasa yang terjadi pada sistem paduan besi-karbon.
SCP – MK 7	Mampu memahami dan menjelaskan pemilihan sistem paduan logam ferrous atau nonferrous terkait penggunaannya.
SCP – MK 8	Mampu memahami dan menjelaskan sifat sifat mekanik dan elektrokimia logam ferrous dan non ferrous.

POKOK BAHASAN	
• Pengantar, struktur logam dan paduan, • Cacat padatan, • Teknik karakterisasi logam dan paduannya, • Larutan padat dan diagram fasa, • Pemadatan Logam, • Transformasi Fasa, • Metode penguatan logam dan paduannya, • Klasifikasi logam ferrous dan non ferrous, • Sifat sifat logam dan paduannya.	
PUSTAKA	
No	PUSTAKA UTAMA
1	W.D Callister,Jr “Materials Science and Enggineering An Introduction” John Willey and Sons, Inc. New York, 2007 (Ebook)
2	R. E. Smallman, and R. J. Bishop, “Modern Physical Metallurgy and Materials Engineering” Butterworth-Heinemann Linacre House, Jordan Hill, Oxford, 1999 (Ebook)
PUSTAKA PENDUKUNG	
1	Sriati Djaprie (Terj: Lawrence H Van Vlack), “Ilmu dan Teknologi Bahan” Edisi ke lima, Erlangga, Jakarta, 1989
2	R. Abbaschia, L. Abbaschian, R.R. Reed-Hill, “Physica Metallurgy Principles” 4rd edition, CENCAGE Learning , Stanford USA 2009
PRASYARAT (Jika ada)	
Fisika Modern	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Fisika Logam

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pengantar; struktur logam, sistem dan struktur kristal, logam amorf, bidang dan arah kristal, ikatan kristal, faktor pemampatan atom.
2	2	Cacat padatan kristal, cacat interstesi, medan tegangan dan regangan, Sistem slip, rapat dislokasi, deformasi plastis.
3	3	Elemen batas butir, medan tegangan batas butir, energy batas butir, tegangan permukaan, efek batas butir terhadap sifat mekanik, efek ukuran butir, rapat butir.
4	4	Difusi, difusi intrinsik, difusi diri, koefisien difusi, difusi isomorf pada sistem alloy, pengukuran interstitial difusi.
5	5	Teknik-teknik karakterisasi Logam dan paduan; XRF dan XRD, S-TEM + EDX, Topografi dan Metalografi.
6	6	Pelarutan padat dan diagram fasa.
7	7	Sistem diagram fasa biner dan ternary
8	8	Evaluasi Tengah Semester
9	9	Metode pemadatan logam, nukleasi dan kinetika pertumbuhan butir.
10	10	Transformasi fasa, sistem paduan isomorphous, pemanasan dan pendinginan, sistem eutektik dan mikrostrukturnya, transformasi peritektik, monotektik, fase intermediate
11	11	Sistem alloy besi-karbon, TTT diagram, metode twinning deformasi dan reaksi martensit
12	12	Metode penguatan logam, annealing, hardening, precipitation hardening, normalizing.
13	13	Klasifikasi Logam ferrous dan non ferrous
14	14	Sifat – sifat mekanik logam dan paduannya
15	15	Sifat – sifat elektrokimia Logam dan paduannya
16	16	Evaluasi Akhir Semester

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Fisika Polimer
	Kode	SF234543
	Kredit	2 SKS
	Semester	5

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah Fisika Polimer mahasiswa mempelajari dasar-dasar polimer, sintesis, karakterisasi sifat fisis, pengenalan alat karakterisasi sifat fisis dan pengembangan kekinian sifat fisis polimer. Dalam mempelajari sintesis dan sifat-sifat fisis polimer dengan mengkaitkan struktur kristalinitas, berat molekul dengan sifat fisis luarnya. Mahasiswa juga mempelajari perkembangan dan kekinian sifat fisis (panas, mekanik, listrik, perpaduan polimer) yang didukung dengan peralatan karakterisasi yang sesuai sekaligus macam metode pemrosesan. Akhir perkuliahan mahasiswa mampu menjelaskan, memahami, menerapkan prinsip-prinsip fisika dalam memahami struktur dan sifat-sifat polimer serta dampak positif-negatif dari penerapan polimer dalam kehidupan sehari-hari termasuk dampak lingkungan.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi [KU]
CPL-7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak [P]
CPL-9	Mampu menyelesaikan masalah fisik secara komprehensif dengan berbagai alternatif pemecahannya dan menganalisis sistem fisik yang ada serta memprediksi penerapan potensi perilaku fisik dalam teknologi informasi dalam rangka pengembangan keilmuan dan implementasi lebih lanjut di bidang keahlian fisika [KK]

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SCP-MK 1	Mahasiswa mengetahui bahan jenis polimer.
SCP-MK 2	Mahasiswa mampu mengetahui jenis ikatan dan rantai polimer.
SCP-MK 3	Mahasiswa mampu mengenal struktur dan sintesis bahan polimer.
SCP-MK 4	Mahasiswa mampu memahami sifat-sifat fisis bahan polimer.
SCP-MK 5	Mahasiswa mampu mengenal dan memahami alat karakterisasi sifat fisis polimer.
SCP-MK 6	Mahasiswa mampu mengenal metode pemrosesan dan aplikasi polimer.
SCP-MK 7	Mahasiswa mampu mengetahui polimer kekinian.
SCP-MK 8	Mahasiswa memiliki kepedulian terhadap dampak positif dan negatif pada lingkungan

POKOK BAHASAN

- Pengantar fisika polimer.
- Molekul hidrokarbon, molekul dan kimiawi polimer.
- Ikatan dalam polimer, jarak ikatan dan kekuatan ikatan.
- Struktur rantai polimer, bentuk molekul polimer, berat molekul polimer, konfigurasi polimer..
- Sintesis bahan polimer, polimerisasi adisi, polimerisasi kondensasi.
- Kristalinitas polimer, model kristalinitas polimer, struktur semikristal, transisi gelas.

- Karakteristik bahan polimer, sifat dan alat karakterisasi sifat polimer (mekanik, termal, optik, listrik).
- Pemrosesan dan aplikasi polimer.
- Pengenalan polimer kekinian (konduktif, polipaduan, shape memory polymer) .
- Polimer dan lingkungan.

PUSTAKA

No PUSTAKA UTAMA

1. Rosen, S. L., "Fundamental Principles of Polymeric Materials", A WileyInterscience Publication, John Wiley & Sons, New York, 1986.
2. Billmeyer, F.W., "Textbook of Polymer Science", Wiley Interscience, New York, 1990.

PUSTAKA PENDUKUNG

1. William M Alvino, Plastics For Electronic, Materilas, Properties, and Design Applications, McGraw-Hill, Inc, New York , 1994
2. Iwao Teraoka, Polymer Solutions, An Introduction to Physicals Properties, John Wiley & Sons, Inc , 2002.

PRASYARAT (Jika ada)

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Fisika Polimer

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pengenalan jenis bahan polimer.
2	2	Jenis ikatan, molekul hidrokarbon dan rantai polimer.
3	3	Struktur polimer, rerata berat molekul, rerata jumlah molekul polimer.
4	4	Kuis-1
5	5	Jenis-jenis polimer; polimer alam dan sintetis
6	6	Sintesis polimer, polimer aditif dan metode pemrosesan.
7	7	Kristalinitas polimer.
8	8	Evaluasi Tengah Semester
9	9	Sifat mekanik, sifat termal, sifat listrik, sifat optik polimer.
10	10	Peralatan uji struktur, kristalinitas, termal polimer.
11	11	Peralatan uji sifat mekanik, sifat listrik, sifat optik polimer.
12	12	Kuis-2
13	13	Pemrosesan dan aplikasi polimer.
14	14	Polimer kekinian (konduktif, polipaduan, shape memory polymer, optik).
15	15	Polimer dan lingkungan.
16	16	Evaluasi Akhir Semester

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS			
MATA KULIAH	Nama	Sintesis dan Pemrosesan	
	Kode	SF234644	
	Kredit	2 SKS	
	Semester	6	
DESKRIPSI MATA KULIAH			
Mata kuliah ini merupakan topik-topik khusus dan bagian dari pengenalan sains material untuk ilmuwan fisika dan insinyur secara umum, meliputi pengenalan dan pemahaman jenis, karakterisasi, pemrosesan dan fabrikasi serta aplikasi material logam dan paduan logam, keramik dan gelas, polimer, dan komposit. Mata kuliah ini dimaksudkan untuk mengembangkan wawasan dan berpikir kritis kepada mahasiswa terhadap pengembangan sintesis dan pemrosesan suatu material dan perkembangan fisika material maju beserta aplikasinya.			
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	CPL-MK		
CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif. [KU]		
CPL-08	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan. [KK]		
CPL-09	Mampu menyelesaikan masalah fisik secara komprehensif dengan berbagai alternatif pemecahannya dan menganalisis sistem fisik yang ada serta memprediksi penerapan potensi perilaku fisik dalam teknologi informasi dalam rangka pengembangan keilmuan dan implementasi lebih lanjut di bidang keahlian fisika. [KK]		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	Sub-CP-MK		
SCP-MK 1	Mahasiswa mampu mengenal jenis logam dan paduan logam.		
SCP-MK 2	Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan fabrikasi dan proses termal logam dan paduan logam.		
SCP-MK 3	Mahasiswa mampu mengenal dan memahami jenis dan aplikasi keramik dan gelas.		
SCP-MK 4	Mahasiswa mampu menerapkan fabrikasi dan pemrosesan keramik dan gelas.		
SCP-MK 5	Mahasiswa mampu memahami macam, karakterisasi dan aplikasi polimer		
SCP-MK 6	Mahasiswa mampu menganalisis sifat mekanik dan termal polimer		
SCP-MK 7	Mahasiswa mampu menerapkan sintesis dan pemrosesan polimer.		
SCP-MK 8	Mahasiswa mampu mengenal dan memahami jenis dan aplikasi material komposit.		
SCP-MK 9	Mahasiswa mampu menerapkan dan menganalisis sintesis dan pemrosesan komposit.		
POKOK BAHASAN			
• Pengenalan jenis logam dan paduan logam. • Fabrikasi dan proses termal logam dan paduan logam. • Jenis dan aplikasi keramik dan gelas. • Fabrikasi dan pemrosesan keramik dan gelas. • Macam, karakterisasi dan aplikasi polimer • Sifat mekanik dan termal polimer			

- Sintesis dan pemrosesan polimer.
- Pengenalan jenis dan aplikasi material komposit.
- Sintesis dan pemrosesan komposit.

PUSTAKA

No PUSTAKA UTAMA

- | | |
|---|--|
| 1 | Callister Jr, W.D., Rethwisch, D.G., "Fundamental of Materials Science & Engineering", John Wiley and Son, 10 th Edition, New York, 2018. |
| 2 | Askeland, D.R., Wright, W.J., "The Science and Engineering of Materials", Cengage Learning, Seventh Edition, <u>Boston</u> , 2016. |
| 3 | Askeland, D.R., Fulay, P.P., "Essentials of Materials Science and Engineering", Cengage Learning, Second Edition, <u>Boston</u> , 2009. |

PUSTAKA PENDUKUNG

- | | |
|---|--|
| 1 | Shackelford, J.F., "Introduction to materials science for engineers", 8 th Edition, Pearson, Boston, 2015 |
| 2 | Smith, W.F., "Principles of Materials Science and Engineering", 3rd Edition, McGraw-Hill, Inc (International Edition), New York, 1996. |

PRASYARAT (jika ada)

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)
Sintesis dan Pemrosesan

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	
2	2	
3	3	
4	4	
5	5	
6	6	
7	7	
8	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	9	
10	10	
11	11	
12	12	
13	13	
14	14	
15	15	
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Karakterisasi Material
	Kode	SF234745
	Kredit	3 SKS
	Semester	7

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah Karakterisasi Material ini termasuk rumpun matakuliah material maju di Departemen Fisika FSAD-ITS. Matakuliah Karakterisasi Material membahas tentang alat pengujian dan cara menganalisis suatu material. Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar prinsip-prinsip pembangkitan radiasi yang dapat digunakan untuk karakterisasi dan analisis bahan dan mempraktekkan secara virtual pembangkitan tersebut serta mengaitkan dengan jenis analisis yang sesuai prinsip-prinsip mikrofografi: Mikroskop Optik (MO), *Scanning Electron Microscope* (SEM), *transmission electron microscopy* (TEM), *X-Ray Fluorescence* (XRF), *Energy Dispersive X-Ray* (EDX) dan aplikasinya, kemudian dapat memilih jenis karakterisasi, mengevaluasi, melakukan analisis dan interpretasi data dari bermacam teknik karakterisasi, teori serapan gelombang infra-merah oleh molekul pada spektroskopi *Fourier Transform Infrared* (FTIR), kemudian prinsip pengukuran data dan analisisnya, teori difraksi kristal dengan radiasi sinar-x, kemudian mengevaluasi dan melaporkan prinsip pengukuran data, pengolahan, analisis dan interpretasinya, dan prinsip-prinsip analisis termal pada bahan. Mata kuliah Karakterisasi Material ini menjadi dasar pengetahuan dan ketrampilan yang harus dimiliki bagi fisikawan yang bekerja di sebuah industri ketika menganalisis suatu material.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL-4	Mampu mengkomunikasikan dan bertanggung jawab dalam menerapkan teknologi informasi untuk mendokumentasikan, menyimpan, dan mengamankan data yang disusun untuk pemecahan masalah bidang keahlian fisika. [KU]
CPL-7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak. [P]
CPL-8	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan. [KK]
CPL-9	Mampu menyelesaikan masalah fisik secara komprehensif dengan berbagai alternatif pemecahannya dan menganalisis sistem fisik yang ada serta memprediksi penerapan potensi perilaku fisik dalam teknologi informasi dalam rangka pengembangan keilmuan dan implementasi lebih lanjut di bidang keahlian fisika. [KK]

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SCP-MK 1	Mampu memahami dan menjelaskan prinsip-prinsip mikrofografi optik, analisis termal, jenis analisis termal, dan aplikasinya
SCP-MK 2	Mampu menjelaskan konsep pembangkitan sinar-X, XRF, EDX beserta aplikasinya secara mandiri melakukan "praktikum" virtual dalam pengoperasian mikrofografi optik, analisis termal, dan XRF-EDX
SCP-MK 3	Mampu menjelaskan dan mendemonstrasikan dasar-dasar mikrofografi elektron, prinsip kerja SEM dan TEM, serta penggunaannya sampai diperoleh gambar mikrofografi dan mendeskripsikan hasilnya
SCP-MK 4	Mampu menjelaskan analisis data mikrofografi dari mikroskop optik, SEM, TEM dan EDX

SCP-MK 5	Mampu menjelaskan prinsip kerja FTIR dan menganalisis spektra FTIR
SCP-MK 6	Mampu menjelaskan dasar-dasar kristalografi
SCP-MK 7	Mampu menjelaskan dasar-dasar difraksi kristal
POKOK BAHASAN	
Teori mikografi, Mikografi Optik, Mikroskop optik (MO), XRF dan EDX, Analisis Termal, Mikroskop elektron (SEM dan TEM), FTIR, Difraksi sinar-x, "Praktikum" mikografi optik, XRF-EDX, SEM-TEM dan difraksi sinar-x dan analisis termal, Analisis dan interpretasi data sekunder: MO, XRF-EDX, SEM-TEM, difraksi sinar-x dan data termal.	
PUSTAKA	
No	PUSTAKA UTAMA
1	Leng, Y., 2013. Materials Characterization: Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods, 2 edition. ed. Wiley-VCH, Weinheim.
2	https://myscope.training/ (Teori, Simulasi, Praktikum Virtual)
PUSTAKA PENDUKUNG	
1	https://micro.magnet.fsu.edu/primer/java/electronmicroscopy/magnify1/index.html (SEM)
2	https://wecanfigurethisout.org/VL/home.htm
3	https://www.cryst.ehu.es/ & crystallography.net (kristalografi)
4	http://www.crystalimpact.com/Default.htm (difraksi sinar-x)
PRASYARAT (Jika ada)	
Fisika Modern	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Karakterisasi Material

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pengantar; Teori mikrografi; Mikrografi Optik (SCP-MK 1)
2	2	Mikroskop Optik (Lanjutan) + Analisis termal (SCP-MK 2)
3	3	Pembangkitan sinar-x; XRF dan EDX (SCP-MK 2)
4	4	"Praktikum" Mikrografi optik, analisis termal & XRF-EDX (SCP-MK 2)
5	5	Analisis data: Mikrografi optik, analisis termal, XRF-EDX (SCP-MK 2)
6	6	Mikrografi elektron: dasar-dasar, teori SEM & TEM (SCP-MK 3)
7	7	"Praktikum" SEM-TEM (SCP-MK 4)
8	8	EVALUASI TENGAH SEMESTER (ETS)
9	9	Analisis data mikrografi: optik-SEM-TEM + EDX (SCP-MK 4)
10	10	Teori dan analisis FTIR (SCP-MK 5)
11	11	Teori kristalografi & difraksi sinar-x (SCP-MK 6)
12	12	Dasar-dasar analisis data difraksi (SCP-MK 6)
13	13	Praktek analisis kualitatif data difraksi sinar-x I (SCP-MK 7)
14	14	Praktek analisis kualitatif data difraksi sinar-x II (SCP-MK 7)
15	15	"Praktikum" XRD (SCP-MK 7)
16	16	EVALUASI AKHIR SEMESTER (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS			
MATA KULIAH	Nama	Material Lanjut	
	Kode	SF234746	
	Kredit	2 SKS	
	Semester	7	
DESKRIPSI MATA KULIAH			
Mata kuliah ini merupakan kapita selekta dengan topik-topik khusus, meliputi semikonduktor magnetik, spintronik, superkonduktor, bahan magnet lanjut, material nano dan dimensi rendah serta material sensor dan energi. Mata kuliah ini dimaksudkan untuk mengembangkan wawasan kepada mahasiswa terhadap perkembangan fisika bahan dan aplikasinya.			
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	CPL-MK		
CPL-04	Mampu mengkomunikasikan dan bertanggung jawab dalam menerapkan teknologi informasi untuk mendokumentasikan, menyimpan, dan mengamankan data yang disusun untuk pemecahan masalah bidang keahlian fisika [KU]		
CPL-09	Mampu menyelesaikan masalah fisik secara komprehensif dengan berbagai alternatif pemecahannya dan menganalisis sistem fisik yang ada serta memprediksi penerapan potensi perilaku fisik dalam teknologi informasi dalam rangka pengembangan keilmuan dan implementasi lebih lanjut di bidang keahlian fisika [KK]		
CPL-10	Mampu menyebarluaskan hasil kajian masalah (studi kasus) dan perilaku fisik berdasarkan kaidah ilmiah standar dalam komunikasi lisan dan tertulis dalam bentuk laporan atau karya ilmiah sesuai kaidah penulisan yang benar dengan memahami mekanisme penjiplakan dan mempublikasikannya di tingkat nasional atau internasional [KK]		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	Sub-CP-MK		
SCP-MK 1	Mampu menjelaskan mekanisme penghantaran muatan pada semikonduktor magnetik, memberikan contoh sistem dan aplikasinya		
SCP-MK 2	Mampu menjelaskan gejala <i>Giant Magnetoresistance</i> (GMR) hingga perkembangan material spintronik dan contohnya		
SCP-MK 3	Mampu menjelaskan gejala superkonduktivitas, mengklasifikasikan jenis, contoh dan perkembangannya		
SCP-MK 4	Mampu menguraikan mekanisme kemagnetan 'tak biasa' pada material dan memberikan contohnya		
SCP-MK 5	Mampu mengklasifikasikan material nano dan dimensi rendah serta keunggulan sifatnya		
SCP-MK 6	Mampu menguraikan kandidat material sensor dan perkembangannya		
POKOK BAHASAN			
semikonduktor magnetik, spintronik, superkonduktor, bahan magnet lanjut, material nano dan dimensi rendah dan material sensor			
PUSTAKA			
No	PUSTAKA UTAMA		
1	R.J. Singh, "Solid State Physics," Pearson: New Delhi, 2012		
2	Kannan M. Krishnan, "Fundamentals and Applications of Magnetic Materials," Oxford University Press: Oxford, 2016		

3	R. K. Goyal, "Nanomaterials and Nanocomposites: Synthesis, Properties, Characterization Technique, and Applications," CRC Press: Boca Raton, 2018
4	Z. Ren, Y. Lan, Q. Zhang, "Advanced Thermoelectrics: Materials, Contact, Devices, and Systems," CRC Press: Boca Raton, 2017
	PUSTAKA PENDUKUNG
1	H. Ibach and H. Luth, "Solid-State Physics: An Introduction to Principles of Materials Science," Springer: New York, 2009
2	S. Blundell, "Magnetism in Condensed Matter," Oxford University Press: Oxford, 2001
3	J.F. Annett, "Superconductivity, Superfluids and Condensates," Oxford University Press: Oxford, 2004
PRASYARAT (Jika ada)	
Fisika Kuantum, Struktur Material	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Material Lanjut

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pendahuluan, Pengantar Semikonduktor (SCP-MK 1)
2	2	Semikonduktor magnetik dan perkembangannya (SCP-MK 1)
3	3	Gejala <i>Giant Magnetoresistance</i> (GMR) dan spintronik (SCP-MK 2)
4	4	Contoh sistem dan perkembangan spintronik (SCP-MK 2)
5	5	Gejala superkonduktivitas dan klasifikasinya (SCP-MK 3)
6	6	Perkembangan bahan superkonduktor (SCP-MK 3)
7	7	Presentasi proyek 1
8	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	9	Kemagnetan dan karakterisasinya (SCP-MK 4)
10	10	Contoh kemagnetan 'tak-biasa' dan perkembangannya (SCP-MK 4)
11	11	Material nano dan dimensi rendah: contoh, sifat dan keunggulannya (SCP-MK 5)
12	12	Perkembangan teknologi nano dan material berdimensi rendah (SCP-MK 5)
13	13	Kandidat material sensor dan energi (SCP-MK 6)
14	14	Perkembangan material sensor dan energi (SCP-MK 6)
15	15	Presentasi proyek 2
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)



MATA KULIAH PILIHAN BIDANG OPTOELEKTRONIKA & EM TERAPAN

PRODI SARJANA FISIKA

DEPARTEMEN FISIKA

FSAD – ITS

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS		
MATA KULIAH	Nama	Optoelektronika
	Kode	SF234547
	Kredit	2 sks
	Semester	5
DESKRIPSI MATA KULIAH		
Pada mata kuliah ini akan dibahas tentang interaksi cahaya dengan material dalam fase gas, cair atau padat, dan piranti piranti yang bergantung pada interaksinya. Bahan kajian meliputi Sumber cahaya, Modulasi cahaya, Pandu Gelombang, photodetektor, dan piranti display.		
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	CPL-MK	
CPL-05	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika klasik dan fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik. [P]	
CPL-07	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak. [P]	
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	Sub-CP-MK	
SCP-MK 1	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik terkait dengan material semikonduktor sebagai sumber cahaya.	
SCP-MK 2	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik terkait dengan detector optik	
SCP-MK 3	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika khususnya terkait dengan modulator dan pandu gelombang optik.	
SCP-MK 4	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik terkait dengan piranti display dalam sistem optoelektronika.	
POKOK BAHASAN		
• Semikonduktor dan Sumber Cahaya: Pita Energi pada Konduktor, semikonduktor dan Isolator. Konduktivitas listrik, Jenis Semikonduktor, emisi dan absorpsi radiasi, mode laser, Klasifikasi laser, Aplikasi laser • Modulasi Cahaya : Polarisasi cahaya, Biasrangkap, aktivitas optik, efek elektro optik, Magneto optik, efek akusto optik, • Pandu Gelombang Optik: Pemantulan dalam total, Pandu gelombang optik, Fiber optik, konektor fiber optik, pengukuran karakteristik fiber optik, Material fiber optik dan pembuatannya • Potodetektor : Parameter detektor, Detektor suhu, Perangkat foton • Perangkat Display : luminescence, tabung katode, LED, display plasma, liquid crystal display		
PUSTAKA		
No	PUSTAKA UTAMA	
1	John Wilson & Hawkes," Optoelectronics An Introduction' Third Edition, Prentice Hall, mexico, Paris 1998	
2	G. Yudoyono, dkk. "Optoelektronika", Jurusan Fisika ITS, 2001	
	PUSTAKA PENDUKUNG	

1	Didier Decoster, J. Harari, "Optoelectronic Sensors", John Wiley & Sons, Inc., New York, 2009
2	K.Zhang D.Li,'Electromagnetic Theory for microwaves and Optoelectronics", Springer, Beijing, 1998
3	Shun Lien Chuang,"physics of Optoelectronic Devices", John Wiley & Sons, New York, 1995
PRASYARAT (Jika ada)	
Fisika Modern	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Optoelektronika

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pendahuaan sistem optoelektronika
2	2	Sumber cahaya (Konduktivitas listrik, Jenis Semikonduktor)
3	3	Sumber cahaya (Konduktivitas listrik, Jenis Semikonduktor)
4	4	Sumber cahaya (Konduktivitas listrik, Jenis Semikonduktor)
5	5	Modulasi cahaya (bias rangkap, aktivitas optik)
6	6	Modulasi cahaya (bias rangkap, aktivitas optik)
7	7	Pandu gelombang: pemantulan dalam total; Pandu gelombang serat optik
8	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	9	Photodetektor: prinsip kerja fotodetektor
10	10	Photodetektor: prinsip kerja fotodetektor
11	11	Photodetektor: parameter detector, detektor termal, detektor termoelektrik
12	12	Photodetektor: parameter detector, detektor termal, detektor termoelektrik
13	13	Piranti display: proses display sinyal secara umum
14	14	Piranti display: proses display sinyal secara umum
15	15	Piranti display: luminescensi, tabung katode, led, display plasma, liquid crystal display
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS		
MATA KULIAH	Nama	Fiber Optik Sensor
	Kode	SF234548
	Kredit	3 sks
	Semester	5
DESKRIPSI MATA KULIAH		
Matakuliah ini membahas tentang struktur, moda dari fiber optik serta prinsip pemanduan cahaya dalam fiber optik. Pemanfaatan fiber optik sebagai sensor dibahas dalam matakuliah ini, yang diawali dengan konsep dasar sensor fiber optik serta penggunaan fenomena optik seperti interferensi, polarisasi dalam sensor optik. Pemahaman tentang konsep fiber optik sensor ini dilengkapi dengan kegiatan eksperimen di laboratorium untuk sistem fiber optik sensor yang sederhana.		
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	CPL-MK	
CPL-05	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika klasik dan fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik. [P]	
CPL-08	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan. [KK]	
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	Sub-CP-MK	
SCP-MK 1	Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika modern secara mendalam melalui struktur fiber optic serta prinsip pemanduan cahaya.	
SCP-MK 2	Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika modern secara mendalam melalui peristiwa atenuasi dan dispersi.	
SCP-MK 3	Mampu memahami fiber optic sensor berdasarkan intensitas dan spektrum serta fenomena interferensi dan polarisasi serta menggunakan persamaan terkait topik pembelajaran.	
SCP-MK 4	Mampu membuat pemodelan fiber optic sensor melalui eksperiment yang dilakukan.	
POKOK BAHASAN		
• Struktur fiber optik serta prinsip pemanduan cahaya • Atenuasi sinyal optik dan dispersi • Fiber optik sensor berdasar intensitas dan spektrum • Fiber optik sensor berdasar interferensi, polarisasi, spekel, dan grating • Pembuatan sistem sensor fiber optik di laboratorium		
PUSTAKA		
No	PUSTAKA UTAMA	
1	G. Keiser, "Fiber Optic Communications", Springer, 2021	
2	S. Yin, P.B. Ruffin, F.T.S Yu, "Fiber Optic Sensors", CRC Press, 2008	
	PUSTAKA PENDUKUNG	
1	B. Glisic, D. Inaudi, "Fibre Optic Methods for Structural Health Monitoring", John Wiley & Sons, 2007	
2	M.G. Kuzyk, "Polymer Fiber Optics", Taylor & Francis, 2007	
PRASYARAT (Jika ada)		
Gelombang		

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Fiber Optik Sensor

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	The Nature of Light; Hukum dasar dan definisi Optik
2	2	Konfigurasi Fiber Optik dan Moda; Moda Pada Circular Waveguides
3	3	Single-Mode Fibers; Graded-Index Fibers; Optical Fiber Materials
4	4	Evaluasi 1 ; Struktur fiber optik serta prinsip pemanduan cahaya
5	5	Atenuasi Fiber; Efek Dispersi Sinyal Optik
6	6	Desain dan Karakteristik SFMs; Character of Multicore Optical Fibers
7	7	Konsep Dasar dan Fiber Optik Sensor Berdasar Intensitas dan Spektrum
8	8	Evaluasi 2 ; Atenuasi Sinyal Optik dan Dispersi
9	9	Fiber Optik Sensor Berdasar Interferometrik; Sensor Polarimetrik; Formasi Fiber Speklegram; Respon Spektral; Multiplexing dan Demultiplexing; Analisa Coupled-Mode; Spekelgram; Fiber Bragg Grating Sensors
10	10	Fiber Optik Sensor Berdasar Interferometrik; Sensor Polarimetrik; Formasi Fiber Speklegram; Respon Spektral; Multiplexing dan Demultiplexing; Analisa Coupled-Mode; Spekelgram; Fiber Bragg Grating Sensors
11	11	Fiber Optik Sensor Berdasar Interferometrik; Sensor Polarimetrik; Formasi Fiber Speklegram; Respon Spektral; Multiplexing dan Demultiplexing; Analisa Coupled-Mode; Spekelgram; Fiber Bragg Grating Sensors
12	12	Evaluasi 3 ; Fiber Optik Sensor Berdasar Interferensi, Polarisasi, Spekel, Dan Grating
13	13	Pembuatan sistem sensor fiber optik di laboratorium
14	14	Pembuatan sistem sensor fiber optik di laboratorium
15	15	Pembuatan sistem sensor fiber optik di laboratorium
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS			
MATA KULIAH	Nama	Fotonika	
	Kode	SF234549	
	Kredit	3 sks	
	Semester	5	
DESKRIPSI MATA KULIAH			
Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan belajar tentang refleksi dan refraksi cahaya, media anisotropik, kristal liquid, Kristal fotonik satu, dua dan tiga dimensi. Pandu gelombang planar, pandu gelombang dua dimensi, pandu gelombang kristal fotonik, kopling optik di dalam pandu gelombang; Interaksi cahaya dengan bunyi, divais akusto-optik, akusto-optik media anisotropik. Disamping itu mahasiwa akan belajar Prinsip elektro-optik, elektro-optik media anisotropik, elektro-optik kristal liquid, photo-refractivity, elektro-absorbsi.			
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	CPL-MK		
CPL-05	Mampu memahami dan menerapkan konsep teori fisika klasik dan fisika modern secara mendalam melalui identifikasi sifat fisik suatu sistem fisik. [P]		
CPL-07	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak. [P]		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	Sub-CP-MK		
SCP-MK 1	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep Pandu gelombang planar		
SCP-MK 2	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep kopling pada dua pandu gelombang		
SCP-MK 3	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep divais akusto-optik		
SCP-MK 4	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep divais elektro optik		
SCP-MK 5	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep penjalaran Gelombang EM dalam medium anisotropik		
POKOK BAHASAN			
• Pandu Gelombang Planar: Review gelombang EM; Pandu Gelombang Optik Planar; Moda Terpandu; Penjalaran gelombang pada pandu gelombang optik planar • Kopling pada dua pandu gelombang : Teori Moda terganggu ;Daya Optik pada Directional Coupler; Metode infdeks efektif • Divais Akusto optik: Interaksi cahaya dengan bunyi; Akusto optik efek; difraksi Bragg; Refektansi • Divais Elektro Optik : Efek Pokels dan efek Kerr; Elektrooptik Modulator; Modulator intensitas; Directional Coupler (DC) • Medium Anisotropik : Susceptibilitas Kristal Anisotropik; Penjalaran Gelombang EM dalam Medium Anisotropik			
PUSTAKA			
No	PUSTAKA UTAMA		
1	Bahaa E.A. Saleh and Malvin Carl Teich, "Fundamentals of Photonics", 3th Ed., A John Wiley & Sons, Inc Publication, New Jersey, 2019.		
2	Keico iizuka, "Elements of Photonics" , Vol. I & II, A John Wiley & Sons, Inc Publication, New York, 2002.		
3	Tamir,T., "Guided-wave Optoelectronics", Springer-Verlag, Berlin, 1990.		
	PUSTAKA PENDUKUNG		

1	Hunspenger,R.G., "Integrated Optics: Theory and Technology", 6th Ed, Springer-Verlag Berlin, 2009.
2	Amnon Yariv, "Optical Electronics", 4th Ed.,Harcourt Brace Jovanoviel College Publishers, New York, 1991.
PRASYARAT (Jika ada)	
Gelombang	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Fotonika

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Review gelombang EM; Pandu Gelombang Optik Planar; Moda Terpandu
2	2	Review gelombang EM; Pandu Gelombang Optik Planar; Moda Terpandu
3	3	Penjalaran gelombang pada pandu gelombang optik planar
4	4	Penjalaran gelombang pada pandu gelombang optik planar
5	5	Kopling pada dua pandu gelombang : Teori Moda tergandeng ;Daya Optik pada Directional Coupler; Metode infdeks efektif
6	6	Kopling pada dua pandu gelombang : Teori Moda tergandeng ;Daya Optik pada Directional Coupler; Metode infdeks efektif
7	7	Interaksi cahaya dengan bunyi; Akusto optik efek; difraksi Bragg; Refektansi
8	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	9	Akusto optik efek; difraksi Bragg; Refektansi
10	10	Divais Elektro Optik : Efek Pokels dan efek Kerr; Elektrooptik Modulator; Modulator intensitas; Directional Coupler (DC)
11	11	Divais Elektro Optik : Efek Pokels dan efek Kerr; Elektrooptik Modulator; Modulator intensitas; Directional Coupler (DC)
12	12	Divais Elektro Optik : Efek Pokels dan efek Kerr; Elektrooptik Modulator; Modulator intensitas; Directional Coupler (DC)
13	13	Medium Anisotropik : Susceptibilitas Kristal Anisotropik; Penjalaran Gelombang EM dalam Medium Anisotropik
14	14	Medium Anisotropik : Susceptibilitas Kristal Anisotropik; Penjalaran Gelombang EM dalam Medium Anisotropik
15	15	Medium Anisotropik : Susceptibilitas Kristal Anisotropik; Penjalaran Gelombang EM dalam Medium Anisotropik
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS		
MATA KULIAH	Nama	Antena dan Propagasi
	Kode	SF234650
	Kredit	2 sks
	Semester	6
DESKRIPSI MATA KULIAH		
Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar tentang teori Maxwell lebih detail dalam menghitung parameter gelombang dalam garis transmisi. Mahasiswa akan belajar memahami polarisasi gelombang EM, perambatan gelombang EM pada pandu gelombang dan menghitung beberapa faktor atenuasi pada propagasi gelombang EM akibat kelengkungan permukaan bumi. Mahasiswa akan belajar beberapa aplikasi gelombang EM: antena, microstrip, radar, serat optik, dan teknologi satelit.		
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	CPL-MK	
CPL-06	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut. [P]	
CPL-07	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak. [P]	
CPL-08	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan. [KK]	
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	Sub-CP-MK	
SCP-MK 1	Mampu menerapkan prinsip fisika dan aplikasi teknologinya, serta mampu merumuskan berdasarkan observasi dan eksperimen terkait parameter gelombang dalam garis transmisi	
SCP-MK 2	Mampu menerapkan prinsip fisika dan aplikasi teknologinya, serta mampu merumuskan berdasarkan observasi dan eksperimen terkait perhitungan impedansi dengan Gaftar Smith (Smith Chart), matching impedance, dan pemanfaatan seperempat panjang gelombang (quarter wavelength)	
SCP-MK 3	Mampu menerapkan prinsip fisika dan aplikasi teknologinya, serta mampu merumuskan berdasarkan observasi dan eksperimen terkait polarisasi gelombang EM dan pengenalan bola Poincare	
SCP-MK 4	Mampu menerapkan prinsip fisika dan aplikasi teknologinya, serta mampu merumuskan berdasarkan observasi dan eksperimen terkait perambatan gelombang EM pada pandu gelombang	
SCP-MK 5	Mampu menerapkan prinsip fisika dan aplikasi teknologinya, serta mampu merumuskan berdasarkan observasi dan eksperimen terkait faktor atenuasi propagasi gelombang EM akibat kelengkungan permukaan bumi	
SCP-MK 6	Mampu menerapkan prinsip fisika dan aplikasi teknologinya, serta mampu merumuskan berdasarkan observasi dan eksperimen terkait beberapa aplikasi gelombang EM	
POKOK BAHASAN		
Menghitung parameter gelombang dalam garis transmisi (konstanta propagasi dan impedansi) dari penurunan persamaan Maxwell		

- Menghitung impedansi dengan Gaftar Smith (Smith Chart): Single dan Double Stub, Matching impedance, dan pemanfaatan seperempat panjang gelombang (quarter wavelength)
- Polarisasi gelombang EM dan pengenalan bola Poincare
- Perambatan gelombang EM pada pandu gelombang
- Menghitung beberapa faktor atenuasi pada propagasi gelombang EM akibat kelengkungan permukaan bumi
- Beberapa aplikasi gelombang EM : antena, microstrip, radar, serat optik, dan teknologi satelit

PUSTAKA

No PUSTAKA UTAMA

1 R. E. Collins, Antennas and Radio Wave Propagation, Mc.Graw-Hill Int, 1985

PUSTAKA PENDUKUNG

1 S. Y. Liao, Engineering Applications of Electromagnetic Theory, Info Acces Dist, 1992

2 J. D. Kraus, Electromagnetics, Mc.Graw-Hil, 4th.ed, 1992

PRASYARAT (Jika ada)

Medan EM

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Antena dan Propagasi

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Menghitung parameter gelombang dalam garis transmisi dari persamaan Maxwell
2	2	Menghitung impedansi dengan Smith Chart: Single dan Double Stub
3	3	Matching impedance dan pemanfaatan quarter wavelength
4	4	Polarisasi gelombang EM dan pengenalan bola Poincare
5	5	Perambatan gelombang EM pada pandu gelombang
6	6	Perambatan gelombang EM pada pandu gelombang
7	7	Beberapa faktor atenuasi propagasi gelombang EM akibat kelengkungan permukaan bumi
8	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	9	Aplikasi gelombang EM pada antena
10	10	Aplikasi gelombang EM pada antena
11	11	Aplikasi gelombang EM pada microstrip
12	12	Aplikasi gelombang EM pada microstrip
13	13	Aplikasi gelombang EM pada radar
14	14	Aplikasi gelombang EM pada serat optik
15	15	Aplikasi gelombang EM pada teknologi satelit
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS		
MATA KULIAH	Nama	Pemodelan Optik dan Antena
	Kode	SF234751
	Kredit	3 sks
	Semester	7
DESKRIPSI MATA KULIAH		
Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan belajar: 1. metode numerik dan komputasi Benda Hingga, FDTD, dan FDBPM untuk menerapkan persamaan Maxwell dalam fenomena perambatan gelombang mikro dan gelombang optik di dalam ruang bebas dan dalam pandu gelombang, 2. menganalisa dan menghitung koefisien refleksi dan transmisi gelombang mikro dan gelombang optik dalam berbagai struktur medium baik satu maupun dua dimensi, 3. pemrograman persoalan syarat batas dalam banyak kasus medium transmisi baik metode PML maupun MURR, 4. pemrograman transformasi Fourier yang terpadu dalam metode beda hingga untuk mendapatkan koefisien refleksi dan transmisi dalam domain frekuensi, dan 5. menghitung parameter-parameter seperti impedansi karakteristik suatu bahan dan pola radiasi daya.		
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	CPL-MK	
CPL-06	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut. [P]	
CPL-09	Mampu menyelesaikan masalah fisika secara komprehensif dengan berbagai alternatif pemecahannya dan menganalisis sistem fisika yang ada serta memprediksi penerapan potensi perilaku fisika dalam teknologi informasi dalam rangka pengembangan keilmuan dan implementasi lebih lanjut di bidang keahlian fisika. [KK]	
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	Sub-CP-MK	
SCP-MK 1	Mampu menerapkan fisika matematika dan fisika komputasi dalam penulisan persamaan Maxwell dalam bahasa pemrograman	
SCP-MK 2	Mampu menerapkan fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi dalam pemodelan optik dan antena secara komprehensif untuk penyelesaian masalah-masalah persoalan syarat batas medan elektromagnetik	
SCP-MK 3	Mampu menerapkan fisika matematika dan fisika komputasi dalam penulisan bahasa pemrograman dan perhitungan numeriknya untuk pemodelan optik dan antena secara komprehensif	
SCP-MK 4	Mampu menerapkan fisika matematika dan fisika komputasi dalam penulisan pemrograman optik dan elektromagnetik untuk penyelesaian model optik dan antena	
SCP-MK 5	Mampu menerapkan fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi dalam pemodelan optik dan antena secara komprehensif untuk penyelesaian masalah-masalah pembuatan program struktur antena	
SCP-MK 6	Mampu menerapkan fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi dalam pemodelan optik dan antena secara komprehensif untuk penyelesaian masalah-masalah pembuatan program struktur pandu gelombang optik	
POKOK BAHASAN		
• Review persamaan Maxwell dan penulisannya dalam bahasa pemrograman		

- Persoalan syarat batas: medan listrik dan medan magnet dalam medium, medium lossy, lossless, bahan dielektrik dan bahan konduktor
- Penulisan bahasa pemrograman dan metode numerik: persamaan diferensial dan integral, persamaan diferensial biasa dan parsial, metoda Crank Nicholson, Tridiagonal matrik, Gauss Jordan, skema FFT, dan pendekatan beda hingga.
- Penulisan pemrograman optik dan elektromagnetik: gelombang TE, TM, dan TEM dalam bahan linier dan tak linier, pemantulan, pembiasan, dan penerusan gelombang optik dalam pandu gelombang planar
- Pembuatan program struktur antena : Pandu gelombang mikro, Garis Transmisi, Impedansi karakteristik, koefisien refleksi, koefisien transmisi, VSWR dan Pola Radiasi
- Pembuatan program struktur pandu gelombang optik

PUSTAKA

No	PUSTAKA UTAMA
1	William Mc. Donald, et al, Wave and Optics Simulations, The Consortium for Upper-Level Physics Software, John Wiley & Sons INC, 1993
	PUSTAKA PENDUKUNG
1	William Mc. Donald, et al, Wave and Optics Simulations, The Consortium for Upper-Level Physics Software, John Wiley & Sons INC, 1993
2	Richard H. Enns and George C. Mc Guire, Nonlinear Physics with Mathematica for scientists and Engineers, Birkhauser, Boston, 2001
PRASYARAT (Jika ada)	
Medan EM, Fisika Komputasi	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Pemodelan Optik dan Antena

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Review persamaan Maxwell dan penulisannya dalam bahasa pemrograman
2	2	Persoalan syarat batas: medan listrik dan medan magnet dalam medium
3	3	Persoalan syarat batas: medium lossy, lossless, bahan dielektrik dan bahan konduktor
4	4	Penulisan bahasa pemrograman dan metode numerik: persamaan diferensial dan integral, persamaan diferensial biasa dan parsial
5	5	Penulisan bahasa pemrograman dan metode numerik: metoda Crank Nicholson, Tridiagonal matrik, Gauss Jordan, skema FFT, dan pendekatan beda hingga
6	6	Penulisan pemrograman optik dan elektromagnetik: gelombang TE,TM, dan TEM dalam bahan linier dan tak linier
7	7	Penulisan pemrograman optik dan elektromagnetik: pemantulan, pembiasan, dan penerusan gelombang optik dalam pandu gelombang planar
8	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	9	Pembuatan program struktur antena : Pandu gelombang mikro
10	10	Pembuatan program struktur antena : Garis Transmisi, Impedansi karakteristik
11	11	Pembuatan program struktur antena : koefisien refleksi, koefisien transmisi, VSWR
12	12	Pembuatan program struktur antena : Pola Radiasi
13	13	Pembuatan program struktur pandu gelombang optik
14	14	Pembuatan program struktur pandu gelombang optik
15	15	Pembuatan program struktur pandu gelombang optik
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS			
MATA KULIAH	Nama	Pengolahan Citra	
	Kode	SF234752	
	Kredit	2 sks	
	Semester	7	
DESKRIPSI MATA KULIAH			
Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar memahami konsep citra digital, operasi dasar citra, histogram, konvolusi, morfologi, transformasi, perbaikan kualitas citra, deteksi tepi citra dan aplikasinya dalam berbagai bidang fisika, serta mampu menelaah dan mempresentasi sebuah artikel ilmiah pengolahan citra digital dan aplikasinya.			
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	CPL-MK		
CPL-06	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut. [P]		
CPL-09	Mampu menyelesaikan masalah fisika secara komprehensif dengan berbagai alternatif pemecahannya dan menganalisis sistem fisika yang ada serta memprediksi penerapan potensi perilaku fisika dalam teknologi informasi dalam rangka pengembangan keilmuan dan implementasi lebih lanjut di bidang keahlian fisika. [KK]		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	Sub-CP-MK		
SCP-MK 1	Mampu menerapkan pengolahan citra berdasarkan prinsip fisika dan menggunakannya untuk penyelesaian masalah-masalah fisika secara komprehensif		
SCP-MK 2	Mampu menerapkan operasi dasar citra untuk menyelesaikan beberapa masalah fisika secara komprehensif		
SCP-MK 3	Mampu menerapkan histogram, konvolusi, morfologi, dan transformasi citra digital untuk menyelesaikan beberapa masalah fisika secara komprehensif		
SCP-MK 4	Mampu menerapkan perbaikan kualitas citra untuk menyelesaikan beberapa masalah fisika secara komprehensif		
SCP-MK 5	Mampu menerapkan deteksi tepi citra untuk menyelesaikan beberapa masalah fisika secara komprehensif		
SCP-MK 6	Mampu mempresentasi artikel ilmiah pengolahan citra dan aplikasinya pada berbagai bidang fisika		
POKOK BAHASAN			
• Konsep Citra Digital • Operasi Dasar Citra Digital • Histogram Citra Digital • Konvolusi Citra Digital • Morfologi Citra Digital • Transformasi Citra Digital • Perbaikan Kualitas Citra Digital • Deteksi Tepi Citra Digital • Studi Artikel Ilmiah Pengolahan Citra Digital			
PUSTAKA			
No	PUSTAKA UTAMA		

	Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods, Digital Image Processing, Second Ed., Prentice Hall Upper Saddle River, NJ 07458
	PUSTAKA PENDUKUNG
	Gabriel Cristobal, Peter Schelkens, and Hugo Thienpont, Optical and Digital Image Processing: Fundamentals and Applications, Wiley VCH
	Robert Koprowski and Zygmunt Wrobel, Image Processing in Optical Tomography Coherence Using Matlab, University of Silesia, 2011
PRASYARAT (jika ada)	
Fisika Komputasi	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)
Pengolahan Citra

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Konsep Citra Digital
2	2	Operasi Dasar Citra Digital
3	3	Operasi Dasar Citra Digital (lanjutan)
4	4	Histogram Citra Digital
5	5	Konvolusi Citra Digital
6	6	Morfologi Citra Digital
7	7	Morfologi Citra Digital (lanjutan)
8	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	9	Transformasi Citra Digital
10	10	Perbaikan Kualitas Citra Digital
11	11	Perbaikan Kualitas Citra Digital (lanjutan)
12	12	Deteksi Tepi Citra Digital
13	13	Deteksi Tepi Citra Digital (lanjutan)
14	14	Studi Artikel Ilmiah Pengolahan Citra Digital
15	15	Studi Artikel Ilmiah Pengolahan Citra Digital (lanjutan)
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)



MATA KULIAH PILIHAN BIDANG INSTRUMENTASI

PRODI SARJANA FISIKA

DEPARTEMEN FISIKA

FSAD – ITS

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Fisika Instrumentasi
	Kode	SF234553
	Kredit	2 sks
	Semester	5

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini akan dipelajari fenomena fisis, skema block diagram pengukuran listrik, alat ukur listrik, arus listrik searah dan bolak balik. Selain itu penggunaan setiap komponen elektronika dalam melakukan pengukuran elektronika, pengolahan sinyal dan analisa data serta menampilkan data pengukuran.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL 2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif. [KU]
CPL 4	Mampu mengkomunikasikan dan bertanggung jawab dalam menerapkan teknologi informasi untuk mendokumentasikan, menyimpan, dan mengamankan data yang disusun untuk pemecahan masalah bidang keahlian fisika. [KU]
CPL 11	Mampu beradaptasi, berkolaborasi, berkreasi, berkontribusi dan berinovasi dalam mengaplikasikan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sosial dan berwawasan global dalam perannya sebagai warga dunia, serta mampu menggunakan bahasa internasional. [KK]

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SCP-MK 1	Mampu melakukan identifikasi sistem instrumen
SCP-MK 2	Mampu melakukan pengukuran besaran listrik
SCP-MK 3	Mampu memahami konsep dan aplikasi semikonduktor
SCP-MK 4	Mampu merancang sistem pengolah sinyal
SCP-MK 5	Mampu memahami konsep interface dan konversi ADC/DAC

POKOK BAHASAN

1. System instrument
 - a. Block diagram pengukuran
2. Alat ukur listrik
 - a. Pengukuran arus
 - b. Pengukuran tegangan
 - c. Pengukuran daya
3. Rangkaian Penyearah
 - a. Bahan semikonduktor
 - b. Diode dan penyearah
 - c. Penyearah setengah gelombang
 - d. Penyearah gelombang penuh

- e. SMPS
- 4. Rangkaian penguat
 - a. Penguat operasional
 - b. Rangkaian integrator
 - c. Rangkaian diferensiator
 - d. Penguat instrumentasi
- 5. Pengolahan sinyal
- 6. Analog to Digital Converter/ DAC
- 7. Projek

PUSTAKA

No	PUSTAKA UTAMA
1	Principles_and_Applications_of_Electrica
2	Sutrisno jilid 1, 2, 3
3	Instrumentasi, Bachtera Indarto
	PUSTAKA PENDUKUNG

PRASYARAT (Jika ada)

--

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Fisika Instrumentasi

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	System instrument
2	2	Alat ukur listrik
3	3	Pengukuran arus dan tegangan
4	4	Bahan semikonduktor
5	5	Rangkaian penyearah
6	6	Rangkaian penguat operasional
7	7	Projek 1
8	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	9	Penguat instrumentasi
10	10	Sinyal analog dan sinyal digital
11	11	Pengolahan sinyal
12	12	ADC
13	13	DAC
14	14	Display
15	15	Projek akhir
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS		
MATA KULIAH	Nama	Sensor dan Transduser
	Kode	SF234554
	Kredit	2 sks
	Semester	5
DESKRIPSI MATA KULIAH		
Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar memahami tentang dasar-dasar sensor dan transduser, karakteristik sensor, memahami sensor mekanik, sensor optik, sensor akustik, sensor suhu, sensor kimia dan sensor material.		
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	CPL-MK	
CPL-02	Mahasiswa mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian tertentu, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.	
CPL-06	Mahasiswa mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumentasi	
CPL-07	Mahasiswa mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak	
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	Sub-CP-MK	
SCP-MK 1	Mahasiswa mampu memahami tentang dasar-dasar sensor dan transduser	
SCP-MK 2	Mahasiswa mampu memahami tentang karakteristik sensor	
SCP-MK 3	Mahasiswa mampu memahami tentang sensor mekanik	
SCP-MK 4	Mahasiswa memahami tentang sensor optik	
SCP-MK 5	Mahasiswa memahami tentang sensor akustik	
SCP-MK 6	Mahasiswa memahami tentang sensor suhu	
SCP-MK 7	Mahasiswa memahami tentang sensor kimia	
SCP-MK 8	Mahasiswa memahami tentang sensor material	
POKOK BAHASAN		
• Dasar-dasar sensor dan transduser • Karakteristik sensor • Sensor mekanik: LVDT, strain gauge, load cell • Sensor optik: • Sensor akustik: • Sensor suhu: • Sensor kimia:		

- Sensor material:

PUSTAKA

No PUSTAKA UTAMA

1 Sensors Handbook, second Edition, Sabrie Solomon, Mc Graw Hill

2 Handbook of Modern Sensors: Physics, Design, and Applications Fourth Edition, Jacob Fraden, Springer

PRASYARAT (jika ada)

Elektronika

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Sensor dan Transduser

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pendahuluan (Kontrak perkuliahan), dasar-dasar sensor dan transduser
2	2	Sensor dan transduser
3	3	Karakteristik sensor
4	4	Sensor Mekanik: LVDT, Load cell
5	5	Sensor Mekanik: Potensiometer, Strain Gauge
6	6	Sensor Optik:
7	7	Sensor Optik:
8	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	9	Sensor Akustik
10	10	Sensor Akustik
11	11	Sensor Suhu:
12	12	Sensor Suhu:
13	13	Sensor Kimia:
14	14	Sensor Kimia:
15	15	Sensor Material:
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Energi terbarukan
	Kode	SF234555
	Kredit	2 sks
	Semester	5

DESKRIPSI MATA KULIAH

Membahas tentang jenis energi terbarukan, visibility, perhitungan, pemanfaatan, sistem instalasi, energy storage.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif. [KU]
CPL-06	Mahasiswa mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumentasi
CPL-11	Mampu beradaptasi, berkolaborasi, berkreasi, berkontribusi dan berinovasi dalam mengaplikasikan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sosial dan berwawasan global dalam perannya sebagai warga dunia, serta mampu menggunakan bahasa internasional. [KK]

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SCP-MK 1	Mampu mengidentifikasi potensi sumber energi terbarukan
SCP-MK 2	Mampu melakukan konversi energi terbarukan menjadi energi listrik
SCP-MK 3	Mampu menghitung potensi dan kebutuhan daya listrik
SCP-MK 4	Mampu membangun instalasi dan transmisi energi listrik

POKOK BAHASAN

- Jenis energi terbarukan
- Konversi energi
- Perhitungan energi
- Sistem instalasi
- Sistem penyimpanan energi: Baterai, kapasitor

PUSTAKA

No	PUSTAKA UTAMA
1	
2	
	PUSTAKA PENDUKUNG
1	
2	

PRASYARAT (Jika ada)

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Energi Terbarukan

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Penjelasan tentang arti energi terbarukan dan jenis
2	2	Potensi EBT
3	3	Dampak
4	4	Konversi Fisis ke Listrik
5	5	Evaluasi 1
6	6	Jenis-jenis konversi
7	7	Studi kasus 1
8	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	9	Perhitungan potensi listrik
10	10	Perhitungan beban
11	11	System Instalasi
12	12	Penyimpanan
13	13	Konversi Listrik (DC/AC)
14	14	Transmisi
15	15	Studi kasus 2
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Fisika Bangunan
	Kode	SF234556
	Kredit	2 sks
	Semester	5

DESKRIPSI MATA KULIAH

makalah ini bertujuan untuk memberikan pemahaman fenomena Fisika dalam bangunan yang meliputi aspek pencahayaan, termal, kelistrikan dan bahaya kebakaran.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif. [KU]
CPL-07	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak. [P]
CPL-11	Mampu beradaptasi, berkolaborasi, berkreasi, berkontribusi dan berinovasi dalam mengaplikasikan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sosial dan berwawasan global dalam perannya sebagai warga dunia, serta mampu menggunakan bahasa internasional. [KK]

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SCP-MK 1	mahasiswa mampu memahami konsep fisika dalam bangunan
SCP-MK 2	mampu memahami konsep pencahayaan dalam bangunan
SCP-MK 3	mampu melakukan perancangan dan perhitungan sistem pencahayaan dan kelistrikan dalam bangunan
SCP-MK 4	mampu memahami dan menganalisa sistem ventilasi dalam bangunan
SCP-MK 5	mampu menganalisa potensi dan proteksi kebakaran dalam bangunan

POKOK BAHASAN

- Ruang lingkup Fisika Bangunan
- Sistem Pencahayaan
- Kelistrikan dalam bangunan
- Sistem ventilasi (penghawaan)
- Proteksi kebakaran

PUSTAKA

No	PUSTAKA UTAMA
1	
2	
	PUSTAKA PENDUKUNG

PRASYARAT (Jika ada)

--

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Fisika Bangunan

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pendahuluan : Ruang Lingkup Fisika Bangunan
2	2	Konsep pencahayaan, besaran pencahayaan
3	3	Color rendering index, color temperature index
4	4	Jenis pencahayaan: pencahayaan Alami dan pencahayaan Buatan
5	5	Perencanaan pencahayaan dalam ruang
6	6	Studi kasus pencahayaan
7	7	Kelistrikan dalam Gedung: besaran dan perhitungan; Jenis & tipe kabel
8	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	9	System ventilasi besaran Fisika dalam system ventilasi
10	10	Jenis system penghawaan : ventilasi alami dan buatan
11	11	System HVAC (Heat Ventilation and Air Conditioning)
12	12	Studi kasus system penghawaan
13	13	Proteksi kebakaran : pengertian flash over, konsep triple helix dalam kebakaran
14	14	System ventilasi besaran Fisika dalam system ventilasi
15	15	Review materi
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Fisika Akustik
	Kode	SF234657
	Kredit	2 sks
	Semester	6

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar memahami terkait scope akustik, besaran-besaran akustik, mekanisme pendengaran, akustik ruang, material akustik dan kebisingan.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian tertentu, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif
CPL-4	Mampu mengkomunikasikan dan bertanggung jawab dalam menerapkan teknologi informasi untuk mendokumentasikan, menyimpan, dan mengamankan data yang disusun untuk pemecahan masalah bidang keahlian fisika
CPL-10	Mampu menyebarluaskan hasil kajian masalah (studi kasus) dan perilaku fisik berdasarkan kaidah ilmiah standar dalam komunikasi lisan dan tertulis dalam bentuk laporan atau karya ilmiah sesuai kaidah penulisan yang benar dengan memahami mekanisme penjiplakan dan mempublikasikannya di tingkat nasional atau internasional

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SCP-MK 1	Mampu mengetahui tentang scope akustik
SCP-MK 2	Mampu menjelaskan beberapa besaran dasar akustik
SCP-MK 3	Mampu menghitung dan menyelesaikan studi kasus terkait besaran decibel dan penjumlahan decibel
SCP-MK 4	Mampu menjelaskan mengenai atenuasi bunyi karena jarak
SCP-MK 5	Mampu menjelaskan mekanisme pendengaran, loudnes, audimetri, dan cacat pendengaran
SCP-MK 6	Mampu menjelaskan mengenai Akustik ruang, perambatan bunyi dalam ruang, pemantulan, penyerapan bunyi, waktu dengung dan isolasi bunyi
SCP-MK 7	Mampu menjelaskan terkait material akustik
SCP-MK 8	Mampu menjelaskan hakekat kebisingan, sumber-sumber bising, pengaruh kebisingan dan pengendalian kebisingan

POKOK BAHASAN

- scope akustik
- besaran dasar akustik
- besaran decibel dan penjumlahan decibel
- atenuasi bunyi karena jarak

- mekanisme pendengaran, loudnes, audimetri, dan cacat pendengaran
- Akustik ruang, perambatan bunyi dalam ruang, pemantulan, penyerapan bunyi, waktu dengung dan isolasi bunyi
- material akustik
- hakekat kebisingan, sumber-sumber bising, pengaruh kebisingan dan pengendalian kebisingan

PUSTAKA

No	PUSTAKA UTAMA
1	L.L.Beranek, " Acoustics ", McGrawHill, London, 1954
2	B.J.Smith, R.J.Peters, S.Owen, "Acoustics and Noise Control ", Addison Wesley Longman Ltd, England, 1996
3	L.L.Doelle, "Environmental Acoustics ", McGrawHill, NewYork, 1972
4	M.D.Egan, "Architectural Acoustics ", McGrawHill, New York, 1988
	PUSTAKA PENDUKUNG
1	<i>L.K.Irvine, R.L.Richards, "Acoustics and Noise Control Handbook for Architects and Builders ", Krieger Publishing Co, Florida, 1998</i>
2	<i>M.Mehta, J.Johnson, J.Rocafort, "Architectural Acoustics ", Prentice Hall, New Jersey, 1999</i>
3	<i>A.B.LawrenHalliday, Resnic, Jearl Walker; 'Fundamental of Physics'. John Wiley and Sons, 10th ed, New York, 2014</i>
PRASYARAT (Jika ada)	
Gelombang	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Fisika Akustik

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pendahuluan (Kontrak perkuliahan), Scope akustik
2	2	Besaran dasar akustik Frekuensi dan SPL, perambatan gelombang bunyi
3	3	Besaran decibel dan penjumlahan decibel
4	4	Atenuasi bunyi karena jara
5	5	Studi kasus 1
6	6	Pendengaran, Mekanisme pendengaran, loudness
7	7	Audimetri & cacat pendengaran, pergeseran ambang pendengaran
8	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	9	Akustik Ruang (Perambatan bunyi dalam ruang; pemantulan, penyerapan bunyi)
10	10	Akustik ruang (waktu dengung, isolasi bunyi)
11	11	Material akustik (absorber, reflector, diffuser)
12	12	Studi kasus melakukan pengukuran nilai koefisien absorbs dan transmission loss
13	13	Kebisingan hakekat bising, sumber-sumber bising
14	14	Kebisingan Pengaruh kebisingan dan pengendalian kebisingan
15	15	Diskusi proyek
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Sistem kontrol dan analisis data
	Kode	SF234758
	Kredit	3 SKS
	Semester	7
DESKRIPSI MATA KULIAH		
Pada mata kuliah ini, mahasiswa belajar dasar-dasar sistem kontrol, cara kerja dan analisis data yang dihasilkan.		
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	CPL-MK	
CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif	
CPL-4	Mampu mengkomunikasikan dan bertanggung jawab dalam menerapkan teknologi informasi untuk mendokumentasikan, menyimpan, dan mengamankan data yang disusun untuk pemecahan masalah bidang keahlian fisika	
CPL-6	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut.	
CPL-7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak.	
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	Sub-CP-MK	
SCP-MK 1	Mahasiswa mampu memahami pengertian mikrokontroler dan perbedaannya dengan mikroprosesor serta memahami arsitektur dasar mikroprosesor, mekanisme proses, dan komponen logika penyusunnya	
SCP-MK 2	Mahasiswa mampu Memahami berbagai bentuk pengamatan, set instruksi dan opcode standar mikroprosesor, dan mampu menganalisis proses kerja yang terjadi serta menyusun dan melakukan evaluasi program dasar mikroprosesor.	
SCP-MK 3	Mahasiswa mampu memahami arsitektur mikrokontroler AVR serta platform Arduino serta mampu memahami peta memori, status register, dan port I/O mikrokontroler AVR.	
SCP-MK 4	Mahasiswa mampu merancang dan membuat rangkaian aplikasi sederhana (<i>simple project</i>) serta mampu menganalisa prinsip kerja rangkaian aplikasi berbasis sistem mikrokontroler.	
SCP-MK 5	Mahasiswa mampu mengenal, memahami dan menganalisa jenis-jenis sistem kontrol baik yang konvensional maupun yang modern	
SCP-MK 6	Mahasiswa mampu memecahkan masalah yang terkait dengan pemodelan matematika sistem kontrol, pemodelan matematika untuk sistem mekanika, listrik, fluida dan thermal, serta analisa respon transien, metode tempat kedudukan akar, analisa kestabilan, analisa responfrekuensi, analisis ruang-	

	keadaan, desain sistem kontrol dengan metode kedudukan akar dan desain sistem kontrol dengan metode respon frekuensi
SCP-MK 7	Mahasiswa mampu memahami jenis dan tipe control PID, PLC dan Fuzy Logic
SCP-MK 8	Mahasiswa mampu menganalisa data digital dari kontrol yang digunakan
POKOK BAHASAN	
Pengantar teknologi mikrokontroler, Arsitektur mikrokontroler AVR dan Platform Arduino, Register dan Port I/O mikrokontroler AVR, Set Instruksi pada mikrokontroler AVR, Arduino Board dan Konsep Antarmuka, Pemrograman Arduino Interrupt, Timer dan Counter mikrokontroler AVR, Rangkaian aplikasi sederhana (simple project) berbasis Arduino; Mahasiswa akan mempelajari tentang prinsip dan mekanisme kerja sistem mikroprosesor, bagaimana mikroprosesor melakukan operasi, penerjemahan kode program, dan eksekusi baris program. Akan dipelajari juga mengenai sinyal kendali dan antarmuka mikroprosesor dengan memori dan sistem I/O dalam pertukaran data. Diberikan juga perbandingan antara prosesor yang digunakan dalam komputer/PC yang berbasis x86 dengan sistem tertanam yang berbasis ARM. Selain itu, diberikan juga materi tentang antarmuka perangkat antara mikroprosesor dengan peripheral pendukung dalam sistem komputer serta bentuk sinyalnya, seperti memori, basic I/O, komunikasi, DMA, dan Interupsi. Pengantar sistem kontrol, latar belakang matematik: matrik dan transformasi laplace, pemodelan matematika sistem kontrol, pemodelan matematika untuk sistem mekanik, elektrik, fluida dan thermal, analisa respon transien, metode tempat kedudukan akar, analisa kestabilan, analisa respon-frekuensi, analisis ruang-keadaan, desain sistem kontrol dengan metode kedudukan akar dan desain sistem kontrol dengan metode respon frekuensi.	
PUSTAKA	
No	PUSTAKA UTAMA
1	Douglas V Hall. Microprocessor and Interfacing. Prentice Hall
2	Barry B. Brey. The Intel Microprocessor: Architecture, Programming, and Interfacing. Prentice Hall
3	Ogata, K., "Modern Control Engineering, 4th edition", Prentice Hall, 2010
4	R. C. Dorf and R.H. Bishop., "Modern Control System, 12th edition", Prentice Hall, 2010.
PUSTAKA PENDUKUNG	
5	J.-S.R.Jang, C-T. Sun, E. Mizutani, Neuro-Fuzzy and Soft Computing, Prentice Hall International, Inc, 2014
6	Satish Kumar, Neural Networks: A Classroom Approach, Mc.Graw Hill, 2005
PRASYARAT (Jika ada)	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Sistem kontrol dan analisis data

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pengantar teknologi mikrokontroler Pengantar teknologi kontrol
2	2	Arsitektur mikrokontroler AVR dan Platform Arduino
3	3	Percobaan mikro AVR
4	4	Set Instruksi pada mikrokontroler AVR, Arduino Board dan Konsep Antarmuka
5	5	Pemrograman Arduino Interrupt, Timer dan Counter mikrokontroler AVR, Rangkaian aplikasi sederhana, penerjemahan kode program, dan eksekusi baris program
6	6	Penggunaan sensor dan actuator pada sistem mikro
7	7	Percobaan project sederhana
8	8	Project 1
9	9	Teknologi sistem kontrol
10	10	Sistem kontrol open LOOP dan Closed LOOP
11	11	Sistem kontrol PID
12	12	Pemrograman optimasi control PID
13	13	Percobaan kontrol sederhana
14	14	Sistem control PLC dan Fuzy Logic
15	15	Analisa data
16	16	Project 2

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Elektroakustik
	Kode	SF234759
	Kredit	2 SKS
	Semester	7

DESKRIPSI MATA KULIAH

mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan pemahaman fenomena Fisika suara melalui pendekatan Elektronika.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL 2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif. [KU]
CPL-7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak. [P]
CPL-11	Mampu beradaptasi, berkolaborasi, berkreasi, berkontribusi dan berinovasi dalam mengaplikasikan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sosial dan berwawasan global dalam perannya sebagai warga dunia, serta mampu menggunakan bahasa internasional. [KK]

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SCP-MK 1	mahasiswa mampu memahami konsep sumber suara
SCP-MK 2	mampu melakukan pendekatan perhitungan dan aplikasinya sumber suara
SCP-MK 3	mampu melakukan perancangan sumber suara dan pengendalian suara

POKOK BAHASAN

- **Rangkaian mechano akustik:** Menjelaskan tentang Rangkaian elektro mechano acoustics
- **Helmhorts Resonator** : dan perambatan bunyi di ruang bebas
- **Mikrophon:** menjelaskan tentang prinsip kerja mikropon, jenis, macamnya dan karakteristik mikropon
- **Speaker** : menjelaskan tentang prinsip kerja speaker, kegunaan dan respon serta factor keterarahan speaker
- **Horn Loudspeaker:**
- **Radiasi SUara**
- **Speaker enclouser** : menjelaskan konsep desain speaker dalam Box.

PUSTAKA

No	PUSTAKA UTAMA
1	L.L.Beranek, " Acoustics ", McGrawHill, London, 1954
2	B.J.Smith, R.J.Peters, S.Owen, "Acoustics and Noise Control ", Addison Wesley Longman Ltd, England, 1996
3	L.L.Doelle, "Environmental Acoustics ", McGrawHill, NewYork, 1972
	M.D.Egan, "Architectural Acoustics ", McGrawHill, New York, 1988

	PUSTAKA PENDUKUNG
	<i>L.K.Irvine, R.L.Richards, "Acoustics and Noise Control Handbook for Architects and Builders ", Krieger Publishing Co, Florida, 1998</i>
	<i>A.B.LawrenHalliday, Resnic, Jearl Walker; 'Fundamental of Physics'. John Wiley and Sons, 10th ed, New York, 2014</i>
PRASYARAT (Jika ada)	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Elektroakustik

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pendahualuan : ruang lingkup elektroakustik
2	2	Rangkaian elektro-mekano-akustik
3	3	Komponen Akustik, Mekanik, elektronik
4	4	Rangkaian resonator
5	5	Instrumentasi Akustik
6	6	Instrumentasi Akustik
7	7	Studi kasus 1
8	8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	9	Sensor dan Transduser akustik
10	10	Mikrophone
11	11	Loudspeaker
12	12	Speaker dalam ruang tertutup
13	13	Radiasi suara
14	14	Faktor arah sumber suara
15	15	Studi kasus 2
16	16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)



MATA KULIAH PILIHAN BIDANG GEOFISIKA

PRODI SARJANA FISIKA

DEPARTEMEN FISIKA

FSAD – ITS

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS		
MATA KULIAH	Nama	Eksplorasi Geolistrik
	Kode	SF234560
	Kredit	2 SKS
	Semester	5
DESKRIPSI MATA KULIAH		
Matakuliah Eksplorasi Geolistrik dan Electromagnetik ini mempelajari tentang konsep dasar, observasi, analisa data, dan interpretasi dari metode-metode geolistrik (resistivitas, self-potential, dan induced polarization) dan metode-metode yang berbasis electromagnetic (magnetotelluric, control sourced magnetotelluric, very low frequency, ground penetrating radar, transient electromagnetic , dan lain-lain).		
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	CPL-MK	
CPL-6	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut.	
CPL-7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak.	
CPL-8	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan.	
CPL-10	Mampu menyebarluaskan hasil kajian masalah (studi kasus) dan perilaku fisik berdasarkan kaidah ilmiah standar dalam komunikasi lisan dan tertulis dalam bentuk laporan atau karya ilmiah sesuai kaidah penulisan yang benar dengan memahami mekanisme penjiplakan dan mempublikasikannya di tingkat nasional atau internasional.	
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	Sub-CP-MK	
SCP-MK 1	Mampu menjelaskan sifat-sifat elektrisitas batuan yang berkaitan dengan metode geolistrik (resistivitas, SP dan IP)	
SCP-MK 2	Mampu memahami kelemahan dan kelebihan dari masing-masing metode geolistrik (resistivitas, SP dan IP)	
SCP-MK 3	Mampu menjelaskan prinsip pengukuran, analisa data dan interpretasi dari masing-masing metode geolistrik (resistivitas, SP dan IP)	
SCP-MK 4	Mampu melakukan penyelidikan kondisi bawah permukaan bumi melalui pengukuran, analisa data, dan interpretasi dari data geolistrik (resistivitas, SP dan IP)	
POKOK BAHASAN		
• Metode Geolistrik: prinsip dasar metode Geolistrik, dasar kelistrikan batuan, Hukum Ohm dan Archie • Metode Resistivitas: Resistansi dan Resistivitas, penalaran arus pada medium homogen dan tidak homogen, konfigurasi elektroda, Karakteristik konfigurasi elektroda, resistivitas semu, observasi Vertical Electrical Sounding (VES), analisa data VES dan interpretasinya, ambiguitas VES, resistivitas Mapping, pengukuran resistivitas tomografi (2-D dan 3-D), analisa data dan interpretasi resistivitas tomografi, pengukuran anisotropi pada resistivitas, analisa data, dan interpretasinya. • Self-potential (SP): konsep dasar, observasi data, koreksi data, filter data, analisa data dan interpretasinya. • Induced Polarisation (IP): konsep dasar, pengukuran, analisa data, dan interpretasinya.		

PUSTAKA	
No	PUSTAKA UTAMA
1	Zhdanov, M.S., Keller, G.V., 1994, The Geoelectrical Methods in Geophysical Exploration, Elsevier.
2	Revil, A., Jardani, A., 2013, The self-potential method : theory and applications in environmental geosciences, Cambridge University Press
3	Reynolds, J.M., 1997, An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley
4	Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E., 1990, Applied Geophysics (2 nd edition), Cambridge
PUSTAKA PENDUKUNG	
1	Everett, M.E., 2013, Near-surface applied geophysics, Cambridge University Press
2	Hauck, C., Kneisel, C., 2008, Applied geophysics in periglacial environments, Cambridge University Press
PRASYARAT (Jika ada)	
1. Fisika Matematika I dan II 2. Elektronika	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Eksplorasi Geolistrik

Minggu ke-	Materi pembelajaran
1	Pendahuluan Metode Geolistrik: Prinsip Dasar Metode Geolistrik, Dasar kelistrikan batuan dan Hukum Archie, Pembagian metode geolistrik
2	Metode Resistivitas: Prinsip dasar metode resistivitas, Equipotensial, Prinsip Homogenitas Bawah Permukaan Bumi
3-4	Metode Resistivitas: Resistansi dan resistivitas, Konfigurasi Elektroda (Wenner, Schlumberger, Wenner-Schlumberger, Pole-Dipole, Pole-pole, Dipole-dipole, gradient) dan Faktor Geometri, kelemahan dan kelebihan masing-masing konfigurasi elektroda, Apparent resistivity
5	Metode Resistivitas: Vertical Elektrikal Sounding (VES) (Resistivitas 1-D), Resistivitas mapping, resistivitas tomografi (2-D dan 3D), resistivitas anisotropi, susunan <i>datum point</i>
6	Praktikum Resistivitas 1-D dan anisotropi: Pengenalan susunan dan perpindahan elektroda masing-masing konfigurasi, analisa data dan Interpretasi hasil praktikum lapangan.
7	Praktikum resistivitas mapping dan tomografi (2-D): Pengenalan susunan dan perpindahan elektroda masing-masing konfigurasi, analisa data dan Interpretasi hasil praktikum lapangan.
8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9-10	Metode self-potential (SP): Konsep dasar, metode pengukuran, koreksi dan filter data SP, inversi dan interpretasi data SP
11	Praktikum: Pengukuran, analisa dan interpretasi data SP.
12	Induced Polarization (IP): Prinsip dasar Metode IP, Prinsip Chargeabilitas, Perbedaan resistivitas dan IP
13	Induced Polarization (IP): Teknik Pemrosesan Data, analisa data 1-D dan 2-D
14	Induced Polarization (IP): Interpretasi hasil analisa data IP (resistivitas dan Chargeabilitas), Aplikasi Metode IP (bidang geoteknik, lingkungan, dan tambang)
15	Praktikum pengolahan data dan interpretasi data IP
16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS			
MATA KULIAH	Nama	Geologi	
	Kode	SF234561	
	Kredit	2 sks	
	Semester	5	
DESKRIPSI MATA KULIAH			
Pada matakuliah ini mahasiswa akan belajar tentang teori dan fenomena Geologi yang ada di Bumi, mulai dari geologi batuan, mineral sampai proses tektonisme dan Vulkanisme. Dalam Perkuliahan ini diharapkan mahasiswa mampu mendiskripsikan dan menjelaskan jenis dan proses terbentuknya batuan, mineral pada batuan, mengetahui sifat-sifat Fisika pada batuan, serta mampu membaca dan memahami peta geologi.			
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	CPL-MK		
CPL-02	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.		
CPL-04	Mampu mengkomunikasikan dan bertanggung jawab dalam menerapkan teknologi informasi untuk mendokumentasikan, menyimpan, dan mengamankan data yang disusun untuk pemecahan masalah bidang keahlian fisika.		
CPL-10	Mampu menyelesaikan masalah fisik secara komprehensif dengan berbagai alternatif pemecahannya dan menganalisis sistem fisik yang ada serta memprediksi penerapan potensi perilaku fisik dalam teknologi informasi dalam rangka pengembangan keilmuan dan implementasi lebih lanjut di bidang keahlian fisika.		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	Sub-CP-MK		
SCP-MK 1	Mampu memahami konsep tektonik lempeng dan implifikasi pada sumberdaya alam dan kebencanaan		
SCP-MK 2	Mampu memahami tentang Proses Vulkanisme dan Tektonisme		
SCP-MK 3	Mampu memahami kandungan dan pembentukan mineral dan batuan		
SCP-MK 4	Mampu memahami jenis-jenis mineral batuan.		
SCP-MK 5	Mampu menggidentifikasi Batuan baik di laboratorium atau Lapangan.		
POKOK BAHASAN			
• Teori tektonik lempeng: konsep geologi, lapisan bumi, interior bumi dan proses internalnya menghindari bahaya geologi, konsep <i>Plate tectonic</i>, hipotesa pengapungan benua, proses endogen dan eksogen. • Batuan Beku: magma, jenis batuan beku, tekstur batuan beku, pluton, mineral-mineral batuan beku • Batuan Metamorf: Faktor yang mempengaruhi metamorf, jenis batuan metamorf • Proses pelapukan: pelapukan mekanik, pelapukan kimia, pelapukan biologi, faktor-faktor yang mempengaruhi pelapukan • Batuan Sedimen: Hukum sedimentasi, Proses pembentukan sedimen, komposisi sedimen klasifiikasi batuan sedimen, struktur sedimen • Mineral: klasifikasi mineral, cara mengenal mineral, sifat fisika mineral, analisis kimia mineral.			

- **Umur Batuan:** Cara mengetahui umur suatu batuan, Metode Untuk Menentukan Umur Relatif, Urutan pembagian waktu geologi
- **Peta Geologi:** Bagian-bagian peta dan jenis peta

PUSTAKA

No PUSTAKA UTAMA

1	Knödel, K., Lange, G., Voigt, H.J., 2007. Environmental Geology: Handbook of Field Methods and Case Studies, Springer
2	Bell, F.G., 2007, Engineering Geology, Second Edition, Elsevier
3	Carlson, D.H., Plummer, C.C., McGear, D., 2010, Physical Geology : Earth Revealed , 9 th Edition, McGraw-Hill
4	Thompson, G.R., Turk, J., 1997, Introduction to Physical Geology , Brooks Cole
5	Rothery, D. A., 2016, Geology: A Complete Introduction. Hodder & Stoughton General Division

No PUSTAKA PENDUKUNG

1	Pellant, C., 2010, Rocks and Minerals, Dorling Kindersley Ltd
2	Hefferan, K., O'Brien, J., 2010, Earth Materials. Wiley-Blackwel
3	Murck, B.W., 2001, Geology: A Self-Teaching Guide, Wiley

PRASYARAT (Jika ada)

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Geologi

Minggu Ke-	Materi pembelajaran
1-2	Teori tektonik lempeng: konsep geologi, lapisan bumi, interior bumi dan proses internalnya, menghindari bahaya geologi, konsep <i>Plate tectonic</i> (batas <i>divergent</i> , batas <i>convergent</i> , batas transform), hipotesa pengapungan benua (kecocokan garis pantai, persebaran fosil, kesamaan jenis batuan, bukti iklim purba, paleomagnetisme), proses endogen (aktivitas magmatis /volkanisme, gempabumi, orogenesis & epirogenesa), proses eksogen (pelapukan, erosi / mass wasting sedimentasi)
3-4	Batuan Beku: magma (Magma Basa, Magma Intermedier, Magma Asam), Batuan Beku (Ekstrusif, Intrusif), Tekstur Batuan Beku (Phanerite, Pegmatite, Aphenite, Phenocrysts, Porphyry, Glassy), Pluton (Minor: Dike, Sill, Laccolith, Major: Batholith, Xenolith, Stocks), Mineral-mineral batuan beku (plagioclase, feldspar, K-feldspar, quartz, muscovite mica,biotite mica,amphibole, olivine, dan calcite).
5	Proses pelapukan: Pelapukan mekanik (Rekahan, Kristal, Tekanan es, Pengaruh suhu), Pelapukan kimia (Hydrolisis, Oksidasi, dissolution), Pelapukan biologi (Benih yang tumbuh, Pelapukan oleh akar pohon, Binatang pembuat lubang), Faktor-faktor yang mempengaruhi pelapukan (Jenis dan struktur batuan, Lereng, Iklim, Makhluk hidup, Waktu)
6	Batuan Metamorf: Faktor yang Mempengaruhi Metamorfisme (Komposisi batuan asal, Suhu dan tekanan, Waktu), Jenis Metamorfisme (Metamorfisme Kataklastik, Metamorfisme Kontak, Metamorfisme Timbunan, Metamorfisme Regional)
7	Batuan Sedimen: Hukum sedimentasi (Horizontalis, Super posisi, Kemenerusan lateral), Proses pembentukan sedimen (Litifikasi, Diagenesa), Komposisi sedimen (Fragmen, Material autoganik, Materiak allochem), Klasifikasi batuan sedimen (Klastik, Non-klastik), Struktur Sedimen (Lapisan bersusun/ Graded bedding, Lapisan Silang-Siur/Cross bedding, Gelembur Gelombang/Riplemark, Rekah Kerut/Mud Cracks)
8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	Studi Lapangan (Field trip)
10-11	Mineral: klasifikasi mineral, Cara mengenal mineral (Analisa sifat kimiawi, Sifat-sifat fisik mineral), Sifat fisik mineral (bentuk Kristal/crystall form, berat jenis/ specific gravity, bidang belah/ fracture, Warna/ colour, Kekerasan/ hardness, Goresan/ streak, dan Kilap/ luster), analisis kimia mineral (Mineral Silikat: Ferromagnesium dan Non-ferromagnesium, Mineral Non-Silikat: Oksida, Sulfida, Karbonat dan Sulfat).
12-13	Umur Batuan: Cara mengetahui umur suatu batuan (Skala umur relatif, Skala umur absolut), Metode Untuk Menentukan Umur Relatif (Hukum Steno: Superposisi dan horizontalitas, James Hutton: cross cutting relationship, Urutan Fosil, Prinsip Inklusi), Urutan pembagian waktu geologi (Kurun/Eor, Masa/Era, Zaman/Period, Kala/Epoch)
14	Peta Geologi: Bagian-bagian peta (Judul peta, Legenda peta, Skala peta, Garis koordinat, Garis ketinggian, Tahun pembuatan peta, Deklinasi), Jenis peta (Berdasarkan skala, Berdasarkan isi dan fungsi, Berdasarkan tujuan)
15	Studi Lapangan (Field trip)
16	Evaluasi Akhir Semester (EAS)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA

SILABUS

MATA KULIAH	Nama	Seismologi
	Kode	SF234562
	Kredit	2 SKS
	Semester	5

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan belajar tentang: Sejarah singkat serta wawasan dari seismologi. Konsep elastisitas dan persamaan gerak kontinuitas. Tipe-tipe gelombang seismik dan karakteristiknya. Mekanisme gempa bumi dan jenis-jenis sesar yang menyebabkan gempa bumi. Prinsip Kerja Seismometer. Estimasi lokasi gempa dan ukuran kekuatan gempa. Pengenalan analisis mitigasi risiko gempa bumi dengan seismologi terapan. Mahasiswa diharapkan telah familiar dengan bahasa pemrograman khususnya MATLAB karena semua *code* pada mata kuliah ini ditulis di MATLAB.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPL-MK
CPL-6	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut.
CPL-7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak.
CPL-8	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan.
CPL-9	Mampu menyelesaikan masalah fisik secara komprehensif dengan berbagai alternatif pemecahannya dan menganalisis sistem fisik yang ada serta memprediksi penerapan potensi perilaku fisik dalam teknologi informasi dalam rangka pengembangan keilmuan dan implementasi lebih lanjut di bidang keahlian fisika.

SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	Sub-CP-MK
SCP-MK 1	Mampu memahami wawasan seismologi, konsep elastisitas, dan persamaan kontinuitas untuk menyelesaikan persamaan gelombang badan dan permukaan
SCP-MK 2	Mampu membedakan karakteristik gelombang badan (P dan S) serta gelombang permukaan (Rayleigh dan Love)
SCP-MK 3	Mampu memahami teori lempeng tektonik serta jenis-jenis patahan yang dapat menyebabkan gempa bumi.
SCP-MK 4	Mampu memahami konsep kerja seismometer dan menentukan episenter suatu gempa bumi dari data seismik
SCP-MK 5	Mampu memahami mekanisme fokal dan jenis-jenis magnitudo gempa bumi
SCP-MK 6	Mampu menerapkan seismologi untuk mitigasi gempa bumi menggunakan data seismik dan data mikrotremor

POKOK BAHASAN

- **Sejarah dan wawasan dari seismologi:** Penjelasan singkat dari seismometer pertama di dunia hingga aplikasi seismologi di zaman modern. Pemaparan, aspek-aspek seismologi di bidang sains dan aplikasinya.

- **Elastisitas dan persamaan kontinuitas:** konsep dasar dari tegangan, regangan, tensor, dan persamaan kontinuitas.
- **Gelombang seismik:** Konsep tentang gelombang badan (P dan S) dan gelombang permukaan (Love dan Rayleigh).
- **Jenis gempa bumi dan mekanismenya:** Jenis-gempa bumi ditinjau dari penyebabnya dan konsep dasar mekanisme gempa bumi.
- **Prinsip kerja seismometer:** prinsip dasar dari seismometer dalam merekam gelombang seismik
- **Lokasi gempa bumi:** Penentuan episenter gempa bumi dengan data seismik
- **Ukuran kekuatan Gempa:** Jenis-jenis magnitudo gempa bumi dan energi gempa bumi.
- **Aplikasi seismologi:** Karakterisasi amplifikasi tanah karena efek geologi lokal.
- **Mikrozonasi seismik:** Penggunaan mikrotremor dalam penentuan profil bawah permukaan bumi

PUSTAKA

No PUSTAKA UTAMA

1. Stein S. and Wysession M. 2003. An Introduction to Seismology, Earthquakes, and Earth Structure. Blackwell publishing.
2. Shearer P.M. 2009. Introduction to Seismology. Cambridge University Press.

PUSTAKA PENDUKUNG

1. Afnimar. 2009. Seismologi. Penerbit ITB.
2. Pawirodikromo, W. 2012. Seismologi Teknik dan Rekayasa Kegempaan. Pustaka Pelajar

PRASYARAT (Jika ada)

Gelombang

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Seismologi

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Sejarah singkat dan aspek-aspek dari seismologi: Penjelasan singkat dari seismometer pertama di dunia hingga aplikasi seismologi di zaman modern. Pemaparan, aspek-aspek seismologi di bidang sains dan teknik (SCP-MK 1)
2,3	2,3	Elastisitas dan persamaan kontinuitas: konsep dasar dari tegangan, regangan, tensor, dan persamaan kontinuitas (SCP-MK 1)
4,5	4,5	Gelombang seismik: Konsep tentang gelombang badan (P dan S) dan gelombang permukaan (Love dan Rayleigh) (SCP-MK 2)
6	6	KUIS 1
7	7	Jenis gempa bumi dan mekanisme: Jenis-gempa bumi ditinjau dari penyebabnya dan konsep dasar mekanisme gempa bumi (SCP-MK 3)
8	8	ETS
9	9	Prinsip kerja seismometer: prinsip dasar dari seismometer dalam merekam gelombang seismik (SCP-MK 4)
10	10	Lokasi gempa bumi: Penentuan episenter gempa bumi dengan data seismik (SCP-MK 4)
11	11	KUIS 2
12	12	Ukuran kekuatan Gempa: Jenis-jenis magnitudo gempa bumi dan energi gempa bumi (SCP-MK 5)
13,14	13,14	Seismologi terapan: Karakterisasi pergerakan gerakan tanah dan efek geologi lokal (SCP-MK 6)
15	15	Mikrozonasi seismik: Penggunaan mikrotremor dalam penentuan profil bawah permukaan bumi (SCP-MK 6)
16	16	EAS

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS		
MATA KULIAH	Nama	Eksplorasi Gravitasi dan Magnetik
	Kode	SF234563
	Kredit	2 SKS
	Semester	5
DESKRIPSI MATA KULIAH		
Matakuliah ini merupakan mata kuliah yang mengkaji tentang karakteristik dan perlapisan bawah permukaan berdasarkan nilai gravitasi dan magnetik bumi. Materi yang termasuk di dalamnya antara lain: teori medan gravitasi, medan potensial newton dan magnetik, prinsip dan pengukuran metode gravitasi, koreksi data pengukuran gravitasi, densitas batuan, medan magnetic, suceptibilitas batuan, flux magnetik, koreksi data pengukuran magnetik, analisa sinyal untuk interpretasi data gravity dan magnetik, serta permodelan kedepan dan inversi data gravitasi dan magnetik.		
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	CP-MK	
CPL-6	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut.	
CPL-8	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan.	
CPL-9	Mampu menyelesaikan masalah fisik secara komprehensif dengan berbagai alternatif pemecahannya dan menganalisis sistem fisik yang ada serta memprediksi penerapan potensi perilaku fisik dalam teknologi informasi dalam rangka pengembangan keilmuan dan implementasi lebih lanjut di bidang keahlian fisika.	
CPL-10	Mampu menyebarluaskan hasil kajian masalah (studi kasus) dan perilaku fisik berdasarkan kaidah ilmiah standar dalam komunikasi lisan dan tertulis dalam bentuk laporan atau karya ilmiah sesuai kaidah penulisan yang benar dengan memahami mekanisme penjiplakan dan mempublikasikannya di tingkat nasional atau internasional.	
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	Sub-CP-MK	
SCP-MK 1	Mampu memahami konsep potensial gravitasi dan magnetik	
SCP-MK 2	Mampu mengoreksi data magnetik dan data gravitasi pengukuran	
SCP-MK 3	Mampu memahami dan mengaplikasikan metode analisa sinyal untuk data gravitasi dan magnetik	
SCP-MK 4	Mampu menentukan posisi sumber anomali data gravitasi dan magnetik berbasis analisa sinyal	
SCP-MK 5	Mampu membuat model bawah permukaan dari data gravitasi dan magnetik	
POKOK BAHASAN		
- Teori Potensial: potensial gravitasi dan magnetik - Pengukuran dan Koreksi data gravitasi: sistem pengukuran data gravitasi, koreksi-koreksi		

data gravitasi meliputi koreksi tidal, drift, Latitude, Free-air, Bouger, dan terrain.

- Pengukuran dan Koreksi data Magnetik: system pengukuran metode magnetik, koreksi-koreksi data magnetik diantaranya koreksi IGRF, drift, dan bidang datar.
- Analisa sinyal pada data magnetik dan gravitasi: konsep Fast Fourier Transform (FFT), Dekomposisi sinyal, pemisahan anomali lokal dan regional, *first vertical and horizontal derivative*, *second vertical derivative* (SVD), dekonvolusi Euler, Transformasi Hilbert, serta *reduction to pole* (RTP).
- Pemodelan kedepan: Pemodelan kedepan untuk model sederhana dan kompleks untuk data gravitasi dan magnetik
- Metode Inversi: Metode inversi yang digunakan untuk menghasil model bawah permukaan untuk data gravitasi dan magnetik

PUSTAKA

No PUSTAKA UTAMA

1. William J. Hinze, Ralph R. B. von Frese, Afif H. Saad, 2013, Gravity and Magnetic Exploration: Principles, Practices, and Applications, Cambridge University Press.
2. Richard J. Blakely, 1996, Potential theory in Gravity and magnetic applications, Cambridge university
3. Kumar Roy, K., 2008, Potential theory in applied geophysics, Springer

PUSTAKA PENDUKUNG

1. Everett, M. E. 2013. Near-surface Applied Geophysics. 2nd Edition. New York: Cambridge University Press, US. pp.1-422
2. Reynold, J. M., 2011., An Introduction To Applied and Environmental Geophysics.

PRASYARAT (Jika ada)

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Eksplorasi Gravitasi dan Magnetik

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Teori Medan Gravitasi
2	2	Konsep Potensial Newton pada gravitasi
3	3	Densitas dan Pengukuran gravitasi
4	4	Pemodelan kedepan data Gravity
5,6	5,6	Koreksi Data Gravity
7	7	Suceptibilitas dan Metode Magnetik
8	8	ETS
9	9	Konsep Potential magnetic dan pemodelan kedepan data magnetic
10	10	Pengukuran Magnetik dan koreksinya
11	11	Pemisahan Anomali Lokal dan Regional (Data Magnetik dan Gravity)
12	12	Interpretasi Kualitatif dan Kuantitatif Metode Gravitasi
13	13	Praktikum Pengukuran dan Analisa Data Gravitasi
14	14	Analisa Kualitatif dan Kuantitatif Metode Magnetik
15	15	Praktikum Pengukuran dan analisa data magnetik
16	16	EAS

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS			
MATA KULIAH	Nama	Metode Inversi	
	Kode	SF234664	
	Kredit	2 SKS	
	Semester	6	
DESKRIPSI MATA KULIAH			
Pada mata kuliah ini, mahasiswa dipaparkan perbedaan antara pemodelan inversi dan pemodelan kedepan serta dijelaskan metode-metode inversi untuk menghasilkan model beserta kelebihan dan kekurangan masing-masing metode tersebut. Terlebih lagi, aplikasi metode inversi di bidang geofisika juga dijelaskan. Mahasiswa diharapkan telah familiar dengan bahasa pemograman khususnya MATLAB karena semua <i>code</i> pada mata kuliah ini ditulis di MATLAB.			
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	CPL-MK		
CPL-7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak		
CPL-8	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan.		
CPL-9	Mampu menyelesaikan masalah fisik secara komprehensif dengan berbagai alternatif pemecahannya dan menganalisis sistem fisik yang ada serta memprediksi penerapan potensi perilaku fisik dalam teknologi informasi dalam rangka pengembangan keilmuan dan implementasi lebih lanjut di bidang keahlian fisika.		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	Sub-CP-MK		
SCP-MK 1	mampu menjelaskan konsep dasar dalam geofisika berkenaan pemodelan kedepan dan inversi, aspek modeling, dan contoh aplikasi metode inversi		
SCP-MK 2	mampu menyelesaikan permasalahan regresi linear, aspek statistik metode <i>Least Squares</i> (<i>L2-norm</i>), regresi berbasis <i>L1-norm</i>		
SCP-MK 3	mampu mendeskripsikan konsep maksimum likelihood, <i>resolution</i> dan <i>covariance</i> model untuk model inversi (<i>under</i> dan <i>over determined</i>), rata-rata dari model <i>non-uniqueness</i> , permasalahan inversi <i>Gaussian</i> dan <i>Non-Gaussian Statistics</i>		
SCP-MK 4	mampu memformulasikan permasalahan inversi linier dan estimasi parameter model		
SCP-MK 5	mampu menjelaskan kelebihan dan kekurangan dari permasalahan inversi linear, inversi menggunakan beberapa a priori, model referensi, penghalusan model, bentuk umum dari model a priori		
SCP-MK 6	mampu menyelesaikan permasalahan inversi nonlinear menggunakan pendekatan linier dan konsep parameterisasi model		
SCP-MK 7	mampu memahami konsep dan penyelesaian optimasi global untuk kasus nonlinear menggunakan <i>Monte Carlo</i> , <i>Genetic Algorithm</i> , dan <i>Simulated Annealing</i>		
POKOK BAHASAN			
• Permodelan kedepan dan model inversi: konsep dasar dalam geofisika (pengukuran dan analisis data), pemodelan kedepan dan inversi, aspek modeling, dan contoh aplikasi metode inversi			

- **Regresi Linier:** pengantar regresi linear, aspek statistik metode Least Squares (L2-norm), standar deviasi pengukuran yang tidak diketahui, regresi berbasis L1-norm
- **Teori Probabilitas:** pengukuran noise, fungsi Gaussian Probability Density, statistik Gaussian, interval Confidence
- **Permasalahan inversi linier (pendekatan sederhana):** formulasi permasalahan inversi linier, estimasi parameter model, fungsi density probability, dan aplikasinya
- **Permasalahan inversi linier:** maksimum likelihood, resolution dan covariance model untuk model inversi (under dan over determined), rata-rata dari model non-uniqueness, statistik pada permasalahan inversi Gaussian dan Non-Gaussian Statistics, dan aplikasinya
- **Permasalahan inversi linier menggunakan priori:** kelebihan dan kekurangan dari permasalahan inversi linear, permasalahan under-determined, permasalahan mixed-determined, inversi menggunakan beberapa a priori, model referensi, penghalusan model, bentuk umum dari model a priori, aplikasi;
- **Inversi nonlinear menggunakan pendekatan linier:** parameterisasi model, inversi permasalahan Nonlinear menggunakan pendekatan linear, metode Gauss-newton, metode Lavemberg-Marquardt, metode Occam, inversi nonlinear menggunakan metode iterative, inversi nonlinear menggunakan Singular value decomposition, dan aplikasinya
- **Optimasi global:** kekurangan inversi nonlinear menggunakan pendekatan linear, *Monte Carlo*, *Genetic Algorithm*, *Simulated Annealing*, dan aplikasinya

PUSTAKA

No	PUSTAKA UTAMA
1	Menke, W., 2012. Geophysical data analysis : discrete inverse theory, 3 rd Editions, Elsevier Academic Press, Palisades, New York.
2	Grandis, H., 2009. Pengantar Pemodelan Inversi Geofisika, Himpunan Ahli Geofisika
PUSTAKA PENDUKUNG	
3	Sen, M. K., Stoffa, P.L., 2013. Global Optimization Methods in Geophysical Inversion, 2nd Edition, Cambridge university press.
4	Michael Zhdanov, 2002. Geophysical Inverse Theory and Regularization Problems, Elsevier Academic Press
PRASYARAT (Jika ada)	
Fisika Komputasi I, Fisika Matematika I, dan Fisika Matematika II	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Metode Inversi

Minggu ke-	Pertemuan ke-	Materi pembelajaran
1	1	Pemodelan kedepan dan model inversi: konsep dasar dalam geofisika (pengukuran dan analisa data), pemodelan kedepan dan inversi, aspek modeling, dan applikasi metode inversi (SCP-MK 1)
2,3	2,3	Regresi Linier: pengantar regresi linear, aspek statistik metode Least Squares (L_2 -norm), standar deviasi pengukuran yang tidak diketahui, regresi berbasis L_1 -norm (SCP-MK 2)
4	4	Teori Probabilitas: pengukuran noise, fungsi Gaussian Probability Density, statistik Gaussian, interval Confidence (SCP-MK 3)
5	5	Permasalahan inversi linier (pendekatan sederhana): formulasi permasalahan inversi linier, estimasi parameter model, fungsi density probability, aplikasi (SCP-MK 4)
6	6	KUIS 1
7	7	Permasalahan inversi linier: maksimum likelihood, resolution dan covariance model untuk model inversi (under dan over determined), rata-rata dari model non-uniqueness, pada permasalahan inversi Gaussian dan Non-Gaussian Statistics dan aplikasinya (SCP-MK 4)
		ETS
8,9	8,9	Permasalahan inversi linier menggunakan priori: kelebihan dan kekurangan dari permasalahan inversi linear, permasalahan under-determined, permasalahan mixed-determined, inversi menggunakan beberapa a priori, model referensi, penghalusan model, bentuk umum dari model a priori, dan aplikasi (SCP-MK 5)
10,11	10,11	Inversi nonlinear menggunakan pendekatan linier: parameterisasi model, inversi permasalahan Nonlinear menggunakan pendekatan linear, metode Gauss-newton, metode Lavemberg-Marquardt, metode Occam, inversi nonlinear menggunakan metode iterative, inversi nonlinear menggunakan Singular value decomposition, dan aplikasinya (SCP-MK 6)
12	12	KUIS 2
13-15	13-15	Optimasi global: kekurangan inversi nonlinear menggunakan pendekatan linear, Monte Carlo, Genetic Algorithm, Simulated Annealing, dan aplikasinya (SCP-MK 7)
16	16	EAS

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

		INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS			
MATA KULIAH	Nama	Eksplorasi Seismik	
	Kode	SF234765	
	Kredit	3 SKS	
	Semester	7	
DESKRIPSI MATA KULIAH			
Pada matakuliah Eksplorasi Seismik ini, mahasiswa akan belajar tentang prinsip-prinsip penjalaran gelombang seismik, jenis akusisi seismik, kunggulan, kelemahan masing-masing metode seismik, dan sebagainya. Mahasiswa mengenal teori dan aplikasi dari perambatan gelombang dalam survey seismik. Mahasiswa memahami prosedur dan tahapan dalam akuisisi data seismik pantulan serta langkah-langkah awal pemrosesannya. Mahasiswa mampu menggunakan teknik pemrosesan data seismik pantul untuk melacak, menganalisis dan membuat interpretasi tentang struktur pelapisan batuan dan karakter fisisnya.			
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	CPL-MK		
CPL-6	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut.		
CPL-7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak.		
CPL-8	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan.		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
No	Sub-CP-MK		
SCP-MK 1	Mampu mendisain dan melakukan survey menggunakan metoda seismik, serta melakukan pemodelan dan interpretasi sesuai tujuan survey.		
SCP-MK 2	Mampu menuliskan program simulasi data seismik.		
SCP-MK 3	Kemampuan dalam akusisi/perolehan data seismic refleksi.		
SCP-MK 4	Kemampuan dalam pengolahan data seismic yang besar sekali.		
SCP-MK 5	Kemampuan dalam interpretasi penampang seismik.		
POKOK BAHASAN			
• Pengantar metoda seismik refleksi, • Instrumentasi dan perlengkapan pengukuran data seismik pantulan, teori perambatan gelombang seismik pantul, • Fisika batuan: kecepatan seismik, faktor-faktor yang mempengaruhinya dan metoda pengukurannya; teori filter dan eliminasi noise, dekonvolusi, normal-moveout (NMO), analisa kecepatan dan koreksi statis, dip-moveout (DMO), migrasi (pre-stack dan post-stack dalam domain waktu dan kedalaman), metoda interpretasi dan pengantar geofisika reservoir.			
PUSTAKA			
No	PUSTAKA UTAMA		
1	Gubbins, M., 2001., <u>Geophysical Data Measurement and Analysis</u> , 2 nd Edition, Cambridge University Press		
2	Philip Kearey, Michael Brooks, Ian Hill, <u>An Introduction to Geophysical Exploration</u> , THIRD EDITION		

3	Sheriff, R. E. and Geldart, L. P., <u>Exploration Seismology</u> , Vol. I, Cambridge University Press, 1982.
4	W.M. Telford, L.P. Geldart, R.E. Sheriff, <u>Applied Geophysics</u> (2 nd edition), Cambridge, 1990.
5	Yilmaz, Öz, <u>Seismic Data Analysis</u> , Vol. I, Society of Exploration Geophysicists, 2001.
PUSTAKA PENDUKUNG	
1	Costain , John K. and Cahit Çoruh, 2004, <u>Basic Theory Of Exploration Seismology</u> , Department of Geological Sciences, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA, U.S.A.
2	J.M. Reynolds, <u>An Introduction to Applied and Environmental Geophysics</u> , Wiley, 1998.
3	M. Nabigian (ed.), <u>Electromagnetic methods in Applied Geophysics</u> , vol. 1 Theory, vol. 2 Application, Society of Exploration Geophysicists, 1989.
4	M.S. Zhdanov, G.V. Keller, <u>The Geoelectrical Methods in Geophysical Exploration</u> , Elsevier, 1994
5	Menke, W., 2012., <u>Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory</u> , 3 rd Edition, Matlab Edition, Academic Press
6	Miller, R., Bradford, J.H. and Holliger, K. Advances in near surface Seismology and Ground-penetration Radar. American Geophysical Union, 2010.
PRASYARAT (Jika ada)	
3. Fisika Matematika I dan II	
4. Fisika Komputasi	
5. Seismologi	

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Eksplorasi Seismik

Minggu ke-	Materi pembelajaran
1	Kontrak kuliah, deskripsi matakuliah, aplikasi dalam lingkungan kerja, general over view.
2	Mahasiswa akan belajar tentang jenis akuisisi seismik, keunggulan, kelemahan masing-masing metode seismik, dan sebagainya.
3	Mahasiswa akan belajar tentang prinsip-prinsip penjalaran gelombang seismik, macam-macam gelombang seismik, mengenal teori dan aplikasi dari perambatan gelombang dalam survey seismic.
4	Mahasiswa memahami prosedur dan tahapan dalam akuisisi data seismic (Seismic Acquisition), CDP, CMP, Mid point, off set, travel time equations.
5	Mahasiswa memahami prosedur dan tahapan dalam langkah-langkah awal pemrosesannya (pre processing seismic), standard processing seismic data.
6	Dekonvolusi, normal-moveout (NMO), analisa kecepatan dan koreksi statis, dip-moveout (DMO), migrasi (pre-stack dan post-stack dalam domain waktu dan kedalaman
7	Mahasiswa mampu menggunakan teknik pemrosesan data seismik pantul untuk melacak, menganalisis dan membuat interpretasi tentang struktur pelapisan batuan dan karakter fisisnya.
8	ETS (Evaluasi Tengah Semester)
9	Menganalisis dan membuat interpretasi seismic section tentang struktur pelapisan batuan dan karakter fisisnya.
10	Analisis dan interpretasi geologi struktur batuan dari seismic section.
11	Seismik 3D
12	Common Reflection Surface (CRS)
13	Optimization of seismic processing (Nelder Mead Method, Conjugate Method, Powel Method)
14	Metode interpretasi dan pengantar geofisika reservoir
15	Project pengolahan data seismik
16	EAS (Evaluasi Akhir Semester)

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS		
MATA KULIAH	Nama	Eksplorasi Elektromagnetik
	Kode	SF234766
	Kredit	2 SKS
	Semester	7
DESKRIPSI MATA KULIAH		
Matakuliah Eksplorasi Electromagnetik ini mempelajari tentang konsep dasar, observasi, analisa data, dan interpretasi dari metode-metode yang berbasis electromagnetic (magnetotelluric, control sourced magnetotelluric, very low frequency, ground penetrating radar, transient electromagnetic , dan lain-lain).		
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	CPL-MK	
CPL-6	Mampu menerapkan prinsip dan aplikasi fisika matematika, fisika komputasi, dan instrumentasi baik dalam cara mengoperasikan instrumen fisik secara umum maupun menganalisis data dan informasi dari instrumen tersebut.	
CPL-7	Mampu menerapkan prinsip, karakteristik, fungsi, dan aplikasi teknologi yang relevan dan mutakhir di bidang aplikasi fisika dan perangkat lunak.	
CPL-8	Mampu merumuskan fenomena dan masalah fisik serta mampu membuat pemodelan / simulasi matematis atau fisik yang sesuai dengan hipotesis berdasarkan hasil observasi dan eksperimen yang dilakukan.	
CPL-10	Mampu menyebarluaskan hasil kajian masalah (studi kasus) dan perilaku fisik berdasarkan kaidah ilmiah standar dalam komunikasi lisan dan tertulis dalam bentuk laporan atau karya ilmiah sesuai kaidah penulisan yang benar dengan memahami mekanisme penjiplakan dan mempublikasikannya di tingkat nasional atau internasional.	
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	Sub-CP-MK	
SCP-MK 1	Mampu menjelaskan sifat-sifat fisika batuan yang berkaitan dengan metode elektromagnetik	
SCP-MK 2	Mampu memahami kelemahan dan kelebihan dari masing-masing metode elektromagnetik	
SCP-MK 3	Mampu menjelaskan prinsip pengukuran, analisa data dan interpretasi dari masing-masing metode elektromagnetik	
SCP-MK 4	Mampu menjelaskan dan mengaplikasikan metode elektromagnetik (magnetotelluric, control sourced magnetotelluric, very low frequency, ground penetrating radar, transient electromagnetic), dari sisi pengukuran, pengolahan maupun interpretasi data	
POKOK BAHASAN		
• Teori dasar elektromagnetik: Impedansi bumi homogeny dan bumi berlapis horisontal, persamaan Maxwell, Resistivitas semu, Fase, dan Skin depth. • Metode elektromagnetik: prinsip dasar, domain dalam metode elektromagnetik (domain waktu dan frekuensi), aplikasi metode Elektromagnetik secara umum. • Metode magnetotellurik: konsep dasar, pengambilan data dengan metode magnetotellurik (MT) menggunakan sumber alami/MT dan sumber buatan/CSMT), Mode transfer magnetik dan Elektrik, analisa data magnetotellurik, dan Interpretasi data. • Metode Very low frequency (VLF): Prinsip dasar metode VLF, Sumber sinyal pada metode VLF, Mode EM dan Mode Resistivity, Analisa dan Interpretasi data VLF. • Transient electromagnetic (TEM): Prinsip dasar metode TEM, pengukuran data TEM, analisa data TEM, beserta inversinya.		

- **Ground Penetrating Radar (GPR):** Prinsip dasar GPR, Koefesien dielektrik, Aplikasi metode GPR, analisa data GPR beserta interpretasinya.

PUSTAKA

No	PUSTAKA UTAMA
1	Chave A.D., Jones A.G. (eds), 2012, The Magnetotelluric Method: Theory and Practice, Cambridge University Press
2	Jol, H.M., 2009, Ground Penetrating Radar Theory and Applications, Elsevier
3	Reynolds, J.M., 1997, An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley
4	Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E., 1990, Applied Geophysics (2 nd edition), Cambridge
PUSTAKA PENDUKUNG	
1	M. Nabighian (ed.), Electromagnetic methods in Applied Geophysics, vol. 1 Theory, vol. 2 Application, Society of Exploration Geophysicists, 1989.
2	Everett, M.E., 2013, Near-surface applied geophysics, Cambridge University Press
3	Hauck, C., Kneisel, C., 2008, Applied geophysics in periglacial environments, Cambridge University Press

PRASYARAT (Jika ada)

6. Fisika Matematika I dan II
7. EM

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Eksplorasi Elektromagnetik

Minggu ke-	Materi pembelajaran
1	Teori dasar elektromagnetik: Impedansi bumi homogen, Impedansi bumi berlapis horizontal, Persamaan Maxwell, Resistivitas semu, Fase, dan Skin depth
2	Prinsip dasar metode elektromagnetik: Transmitter, Receiver, Arus telluric , Spectrum Frekuensi, Sumber sinyal metode EM, Penyebab noise
3	Metode elektromagnetik: prinsip dasar, domain dalam metode elektromagnetik (domain waktu dan frekuensi), aplikasi metode Elektromagnetik secara umum.
4-5	Medan magnetotellurik: Peralatan dan pengambilan data dengan metode magnetotellurik (menggunakan sumber alami dan sumber buatan), Komponen Peralatan Magnetotelluric (MT) dan <i>control sourced</i> MT (CSAMT), Mode transfer magnetik dan Elektrik
6	Analisa data Magnetotellurik: Pengolahan data 1D dan 2D, Interpretasi
7	Metode Very low frequency (VLF): Prinsip dasar metode VLF, Sumber sinyal pada metode VLF, Mode EM dan Mode Resistivity
8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	Metode Very low frequency (VLF): filter data VLF-EM (<i>empirical mode decomposition, moving average</i>), Analisa kualitatif (Fraser dan Karous-Hjelt), analisa kuantitatif (inversi), Interpretasi data VLF
10	Praktikum Metode VLF: Pengukuran, analisa data, dan interpretasi
11-12	Ground Penetrating Radar (GPR): Prinsip dasar GPR, Koefesien dielektrik, Aplikasi metode GPR, analisa data GPR (Adjust signal position, Mean Spatial Filter, High Pass, Low Pass, Gain, 1D velocity model, 1D fase shifting migration, Time to depth conversion) beserta interpretasinya.
13-14	Metode Induksi Elektromagnetik: Prinsip dasar metode induksi elektromagnetik, Konduktivitas dan suseptibilitas relative, Instrument induksi elektromagnetik, Konfigurasi coil, Depth of investigation, analisa data dan interpretasi
15	Transient electromagnetic (TEM): Prinsip dasar metode TEM, pengukuran data TEM, analisa data TEM, beserta inversinya.
16	Evaluasi akhir semester (EAS)



MATA KULIAH PILIHAN BIDANG FISIKA MEDIS DAN BIOFISIKA

PRODI SARJANA FISIKA

DEPARTEMEN FISIKA

FSAD – ITS

SILABUS MATA KULIAH KURIKULUM 2023

	INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA	
SILABUS		
MATA KULIAH	Nama	Anatomi dan Fisiologi
	Kode	SF234567
	Kredit	2 SKS
	Semester	5
DESKRIPSI MATA KULIAH		
Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar memahami terminologi medis, mengidentifikasi secara kasar struktur anatomi, mendefinisikan sebagian besar sistem organ, serta mendeskripsikan mekanisme fisiologi untuk perbaikan, perawatan, dan pertumbuhan.		
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	CPL-MK	
CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian Fisika, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif. [KU]	
CPL-4	Mampu mengkomunikasikan dan bertanggung jawab dalam menerapkan teknologi informasi untuk mendokumentasikan, menyimpan, dan mengamankan data yang disusun untuk pemecahan masalah bidang keahlian fisika. [KU]	
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH		
No	Sub-CP-MK	
SCP-MK 1	Mahasiswa memahami terminologi medis, dan mampu mengidentifikasi secara kasar struktur anatomi	
SCP-MK 2	Mahasiswa mampu mendefinisikan sistem skeletal dan kardiovaskular	
SCP-MK 3	Mahasiswa mampu mendefinisikan sistem respirasi dan sistem pencernaan	
SCP-MK 4	Mahasiswa mampu mendefinisikan sistem urinaria dan sistem reproduksi	
SCP-MK 5	Mahasiswa mampu mendefinisikan sistem sirkulasi dan mendeskripsikan prinsip-prinsip fisika dan mekanisme fisiologi untuk perbaikan, perawatan, dan pertumbuhan	
SCP-MK 6	Mahasiswa memahami patologi pada medis	
POKOK BAHASAN		
- Nomenklatur anatomi: istilah-istilah dasar medis, sebagai dasar untuk memahami perkuliahan secara umum - Tulang: sistem skeletal secara umum, pembagian tulang secara makroskopik - Kolom spinal: penyusun columna vertebralis beserta struktur terkaitnya - Thorax: komponen penyusun cavum thorax yaitu tulang, otot, dan struktur pendukung lainnya, beserta organ didalamnya - Abdomen: komponen penyusun cavum abdomen yaitu otot, dan struktur pendukung lainnya, beserta organ didalamnya - Sistem pernafasan: organ-organ yang termasuk dalam sistem pernapasan, cara kerja sistem pernapasan - Sistem pencernaan: organ-organ yang termasuk dalam sistem pencernaan, cara kerja sistem pencernaan - Sistem urinaria: organ-organ yang termasuk dalam sistem urinaria, cara kerja sistem urinaria - Sistem reproduksi: organ-organ yang termasuk dalam sistem reproduksi, cara kerja sistem reproduksi - Sistem sirkulasi: organ-organ yang termasuk dalam sistem sirkulasi, cara kerja sistem sirkulasi. - Prinsip-prinsip fisika dan mekanisme fisiologi untuk perbaikan, perawatan, dan pertumbuhan		

- Patologi: perubahan struktur dan fungsi saat terjadi sakit

PUSTAKA

No PUSTAKA UTAMA

- | | |
|---|--|
| 1 | R. Putz dan R. Pabst, Atlas Anatomi Manusia Sobotta. (EGC, 2010) |
| 2 | Serwood, Fisiologi Manusia: dari sel ke sistem. (EGC, 2001) |

PUSTAKA PENDUKUNG

- | | |
|---|--|
| 1 | Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM, 2015. Gray's Anatomy for Students, 3rd ed., Churchill Livingstone Elsevier. |
| 2 | Netter FH. Netter Atlas of Human Anatomy, Elsevier. |

PRASYARAT (Jika ada)

Biologi

Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

Anatomi dan Fisiologi

Minggu ke-	Materi pembelajaran
1	Istilah-istilah anatomi, bidang-bidang anatomi
2	Istilah-istilah anatomi, bidang-bidang anatomi
3	Sistem skeletal
4	Quiz 1
5	Sistem kardiovaskular
6	Sistem respirasi
7	Sistem pencernaan
8	Evaluasi Tengah Semester (ETS)
9	Sistem urinaria
10	Sistem reproduksi
11	Sistem sirkulasi
12	Quiz 2
13-14	Pengantar faal, aspek fisika anatomi dan fisiologi
15	Patologi
16	Evaluasi akhir semester (EAS)

