

SILABUS
PROGRAM STUDI MAGISTER (S2)
KURIKULUM 2018 – 2023



DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA

Program Studi	MAGISTER FISIKA
Jenjang Pendidikan	S2

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN		
1. SIKAP	1.a.	Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius;
	1.b.	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika
	1.c.	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila
	1.d.	Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa
	1.e.	Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain
	1.f.	Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan
	1.g.	Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara
	1.h.	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
	1.i.	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang fisika secara mandiri;
	1.j.	Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan
	1.k.	Berusaha secara maksimal untuk mencapai hasil yang sempurna
	1.l.	Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin kompetensi fisika yang dimiliki

2. KETRAMPILAN UMUM	2.a.1.	Mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai bidang kompetensi fisika
	2.a.2.	Menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam bentuk tesis
	2.a.3.	Mengunggah karya ilmiah dari tesis dalam laman perguruan tinggi, mempublikasikan makalah ilmiah pada forum internasional atau diterbitkan di jurnal ilmiah nasional terakreditasi atau diterima di jurnal internasional
	2.b.	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya;
	2.c.1.	Mampu menyusun ide, hasil pemikiran, dan argumen saintifik secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik,
	2.c.2.	Mengkomunikasikan ide, hasil pemikiran, dan argumen saintifik melalui media ilmiah kepada masyarakat akademik dan masyarakat luas
	2.d.1.	Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan fisika yang menjadi obyek penelitiannya
	2.d.2.	Mampu memosisikan bidang keilmuan fisika yang menjadi objek penelitiannya ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin ilmu
	2.e.	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi fisika yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data;
	2.f.	Mampu mengelola jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian bidang fisika yang lebih luas;
	2.g.	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran fisika secara mandiri;

	2.h.	Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian bidang fisika dalam rangka menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi
	2.i.	Mampu mengembangkan diri dan bersaing di tingkat nasional maupun internasional dalam bidang fisika
	2.j.	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan fisika
	2.k.	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaan dalam bidang fisika
3. PENGETAHUAN	3.a.1.	Menguasai mekanika klasik dan penerapannya untuk menyelesaikan permasalahan mekanika lanjut
	3.a.2.	Menguasai mekanika kuantum dan penerapannya dalam penyelesaian masalah mekanika kuantum lanjut
	3.a.3.	Menguasai elektrodinamika dan penerapannya dalam penyelesaian masalah medan elektromagnetika lanjut
	3.a.4.	Menguasai mekanika statistika dan penerapannya dalam penyelesaian masalah mekanika statistika lanjut
	3.b.1.	Mampu menguasai prinsip-prinsip metode penelitian fisika
	3.b.2.	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi
	3.b.3.	Mampu menganalisis data hasil penelitian sesuai dengan metode yang sesuai, fakta yang relevan dari kegiatan laboratorium
	3.b.4.	Mampu menyelesaikan permasalahan / penelitian berbasis fisika yang ada di masyarakat dengan mengacu pada ketermanfaatan dan dampak terhadap kehidupan manusia
	3.c.1.	Mampu mengembangkan berbagai topik menggunakan metoda analitik dan komputasi termasuk metoda formal yang mencakup fisika klasik dan kuantum
	3.c.2.	Mampu mengembangkan sintesis dan rekayasa material kebaruan berbasis material alam dan sintesis
	3.c.3.	Mampu mendesain dan membuat model / alat berbasis pengetahuan opto elektronika dan instrumentasi

	3.c.4.	Mampu mengambil dan mengolah data fenomena fisika bumi menggunakan perangkat keras dan lunak kekinian
	3.c.5.	Mampu mengembangkan pengetahuan fisika medis berbasis prinsip dan konsep fisika lanjut
4. KETERAMPILAN KHUSUS	4.a.1	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif;
	4.a.2.	Mampu melakukan pengembangan pengetahuan fisika lanjut berdasar pada kajian penelitian kekinian dalam bidang fisika teori, material, optoelektronika, instrumentasi, fisika medis dan biofisika, fisika bumi
	4.b.1.	Mampu memecahkan masalah fisika lanjut terkait dengan formula matematik teoritis, kebaruan sifat material, optoelektronika lanjut, instrumentasi fisika, pengolahan data geofisika serta fisika medis dan biofisika dalam kerangka aktivitas laboratorium maupun komputasi/simulasi
	4.b.2.	Mampu memecahkan masalah pengetahuan fisika lanjut terkait dengan struktur, sifat dan perubahan fisika, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya pengembangan pengetahuan fisika yang menyeluruh/lengkap
	4.b.3.	Mampu memecahkan masalah fisika lanjut terkait dengan struktur, sifat dan perubahan fisika yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah fisika tersebut
	4.c.1.	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan fisika melalui riset dalam bidang fisika teori, fisika material, fisika bumi, optoelektronika, instrumentasi, fisika medis dan biofisika
	4.c.2.	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan fisika tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan (fisika bumi, fisika medis dan biofisika, fisika material, instrumentasi)
	4.c.3.	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan fisika tertentu melalui riset khususnya di bidang kelautan (fisika bumi, material)
	4.c.4.	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan fisika tertentu melalui riset khususnya di bidang energi keterbaruan (fisika material)

DAFTAR MATA KULIAH MAGISTER FISIKA

No.	Kode MK	Nama Mata Kuliah (MK)	SKS
SEMESTER I			
1	SF185101	Mekanika Klasik	3
2	SF185102	Elektrodinamika	3
3	SF185103	Metode Riset Fisika	2
Jumlah sks			8
SEMESTER II			
1	SF185201	Mekanika Statistik	3
2	SF185202	Mekanika Kuantum	3
3	SF1852XX	Mata Kuliah Pilihan	3
Jumlah sks			9
SEMESTER III			
1	SF185301	Pra Tesis	2
2	SF1853XX	Mata Kuliah Pilihan	8
Jumlah sks			10
SEMESTER IV			
1	SF185401	Tesis	6
2	SF1854XX	Mata Kuliah Pilihan	3
Jumlah sks			9

MATA KULIAH PILIHAN

No.	Kode MK	Nama Mata Kuliah (MK)	SKS
1	SF185203	Eliktrisitas Bumi	3
2	SF185204	Sistem Pengukuran	3
3	SF185205	Bahan Logam	3
4	SF185206	Optika Modern	3
5	SF185207	Relativitas Umum Dan Kosmologi	3
6	SF185208	Anatomi & Fisiologi Lanjut	2
7	SF185302	Potensial Gravitasi dan Magnetik	3
8	SF185303	Seismologi Tektonik	3
9	SF185304	Seismik Refleksi	3
10	SF185305	Sistem Sensor	3
11	SF185306	Pengolahan Sinyal	2
12	SF185307	Akustik Ruang	3
13	SF185308	Bahan Polimer	3
14	SF185309	Bahan Keramik	3

15	SF185310	Bahan Semikonduktor	3
16	SF185311	Energi Terbarukan	3
17	SF185312	Fotonika Terpadu	3
18	SF185313	Teknik Pemrograman FDBPM	3
19	SF185314	Sistem Komunikasi Gelombang Mikro	2
20	SF185315	Aljabar Lie	2
21	SF185316	Teori Medan Kuantum	3
22	SF185317	Soliton dalam Teori Medan	2
23	SF185318	Radiologi Dan Dosimetri	2
24	SF185319	Instrumentasi Medis Lanjut	2
25	SF185320	Perencanaan Radioterapi	2
26	SF185321	Biofisika Lanjut	2
27	SF185402	Analisis Data Seismologi	3
28	SF185403	Pemodelan Instrumentasi	3
29	SF185404	Pengendalian Bising	3
30	SF185405	Fisika Zat Mampat	3
31	SF185406	Analisis Data Difraksi	2
32	SF185407	Bahan Komposit	3
33	SF185408	Antena Mikrostrip	3
34	SF185409	Teknik Pemrograman FDTD	3
35	SF185410	Thermodinamika Kuantum	2
36	SF185411	Informasi Kuantum	2
37	SF185412	Aplikasi Radiobiologi	2
38	SF185413	Proteksi Radiasi	2
39	SF185414	Pencitraan Medis	2
40	SF185415	Terapi Fotodinamika	2
41	SF185416	Kapita Seleкта	2

**SILABUS MATA KULIAH MAGISTER FISIKA
KURIKULUM 2018-2023**

MATA KULIAH	SF185101 : Mekanika Klasik
	Kredit : 3 sks
	Semester : I

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini membahas prinsip-prinsip dasar dan metoda dalam mekanika klasik yang meliputi mekanika Newton, formalisme Lagrange, potensial sentral, osilasi kecil, formalisme Hamilton, transformasi Kanonik, teori Hamilton-Jacobi.

CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

1.h	menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
2.c	mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni, menyusun deskripsi saintifik hasil kajiannya dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi.
3.a	konsep teoretis fisika klasik dan moderen.
4.b	mampu menghasilkan model matematis atau model fisis yang sesuai dengan hipotesis atau prakiraan dampak dari fenomena yang menjadi subyek pembahasan.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Peserta mampu memahami konsep mekanika Newton
- Peserta mampu memahami konsep dasar mekanika
- Peserta mampu memahami formalisme Lagrange
- Peserta mampu memahami persoalan potensial sentral
- Peserta mampu memahami osilasi kecil
- Peserta mampu memahami formalisme Hamilton
- Peserta mampu memahami transformasi kanonik
- Peserta mampu memahami teori Hamilton-Jacobi

POKOK BAHASAN
Konsep dasar mekanika klasik, mekanika Newton, formalisme Lagrange, potensial sentral, osilasi kecil, formalisme Hamilton, transformasi Kanonik, teori Hamilton-Jacobi.
PRASYARAT
-
PUSTAKA UTAMA
1. Goldstein, H., Poole, C. P., dan Safko, J. L., <i>Classical Mechanics</i> , 3 rd , Addison-Wesley, 2001
PUSTAKA PENDUKUNG
1. Landau, L. dan Lifshitz, E., <i>Mechanics</i> , 3 rd ed., Butterworth-Heinemann, 1982.

MATA KULIAH	SF185102 : Elektrodinamika
	Kredit : 3 sks
	Semester : I

DESKRIPSI MATA KULIAH

Kuliah ini diberikan untuk membekali mahasiswa dengan konsep Elektrodinamika yang lebih lanjut dari mata kuliah medan elektromagnetik. Konsep-konsep elektrodinamika diperlukan untuk menunjang pengajaran fisika, penelitian fisika dan kebutuhan peneliti dengan kompetensi fisika.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.i.	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang fisika secara mandiri;
2.a.1.	Mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai bidang kompetensi fisika
3.a.3.	Menguasai elektrodinamika dan penerapannya dalam penyelesaian masalah medan elektromagnetika lanjut
4.a.1	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif;

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

Mahasiswa mampu memahami konsep dan hukum elektrodinamika yang lebih lanjut dari hukum-hukum dan konsep medan elektromagnetika. Mahasiswa dapat mengaplikasikan pengetahuan elektrodinamika pada penelitian dengan kompetensi fisika sains dan terapan.

POKOK BAHASAN

Diadik - Tensor, Formulasi persamaan Maxwell dalam bentuk differensial, Persoalan syarat batas dengan fungsi – fungsi orthogonal dan Green, teorema addisi, Spherical harmonis, multipole, gelombang potensial, tera Lorentz dan Coulomb, Radiasi, teori hambur dan difraksi, Elektrodinamika relativistik, transformasi medan elektromagnetik, formula kovarian persamaan-persamaan Maxwell.

PRASYARAT

Tidak ada

PUSTAKA UTAMA

Jackson. H.C, “*Classical Electrodynamics 3rd ed*”, John Wilcy, 1999

PUSTAKA PENDUKUNG

O’Haniam, H.C. “*Classical Electrodynamics*”, Alyn & Bacor, 1988

Panofsky, W.K.H, Phillus, M. “*Classical Electricity and Magnetis*”, Addison W., 1956

MATA KULIAH	SF185103 : Metode Riset Fisika
	Kredit : 2 sks
	Semester : I

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar merancang riset, melaksanakan eksperimen-eksperimen dasar di laboratorium riset sesuai dengan minatnya, membuat laporan riset dan menyusun draf artikel ilmiah berbahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Dalam kuliah ini akan disampaikan studi kasus tentang riset-riset yang berhubungan dengan fisika bumi, fisika material, fisika instrumentasi, fisika medis, optoelektronika dan fisika teori, sehingga mahasiswa akan memiliki pengalaman belajar dan berpikir kritis tentang pemanfaatan metode riset dalam riset-riset fisika. Pembelajaran teoretik menyusun rancangan riset dan menulis laporan dan artikel dilakukan di dalam kelas dan pembelajaran riset dilaksanakan di laboratorium.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.h.	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
2.a.1.	Mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai bidang kompetensi fisika
2.j.	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan fisika
3.b.2.	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi
4.a.2.	Mampu melakukan pengembangan pengetahuan fisika lanjut berdasar pada kajian penelitian kekinian dalam bidang fisika teori, material, optoelektronika, instrumentasi, fisika medis dan biofisika, fisika bumi

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu mengenal penulisan, struktur dan format artikel ilmiah yang baku sesuai standart jurnal nasional terakreditasi dan internasional

- Mampu menggunakan template dan perangkat lunak untuk sistem referensi
- Mampu menyusun dan melaporkan data pendukung, membuat ringkasan dan kritik tulisan ilmiah
- Mampu merancang riset, melaksanakan riset sederhana di laboratorium dan membuat laporannya
- Mampu menyusun draf artikel ilmiah dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris dengan format tertentu
- Mampu mempresentasikan laporan yang telah dibuat dalam seminar grup diskusi

POKOK BAHASAN

1. Pengantar mengenai penulisan ilmiah: jenis, tipe dan ciri, mengenal struktur dan format artikel ilmiah
2. Menggunakan templat dan perangkat lunak untuk sistem referensi
3. Menyusun dan melaporkan data pendukung
4. Membuat ringkasan dan kritik tulisan ilmiah
5. Merancang riset, melaksanakan riset sederhana di laboratorium dan membuat laporannya
6. Menyusun draf artikel ilmiah dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris dengan format tertentu

PRASYARAT

-

PUSTAKA UTAMA

- Academic writing and publishing, J. Hartley, Taylor and Francis e-Library, 2008.
- Writing for science and engineering, H. Sylin-Roberts, Butterworth-Heinemann 2002.
- Measurement Uncertainties in Science and Technology, M. Grabe, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005.

PUSTAKA PENDUKUNG

Tidak ada.

MATA KULIAH	SF185201 : Mekanika Statistik
	Kredit : 3 sks
	Semester : II

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada matakuliah ini mahasiswa magister fisika akan mempelajari **secara mendalam** aspek mikroskopis fenomena termodinamika (makroskopis) melalui model-model distribusi statistik Maxwell-Boltzmann (MB), Bose-Einstein (BE) dan Fermi-Dirac (FD) setelah menguasai dasar-dasarnya pada kuliah Fisika Statistik di tingkat sarjana. Mahasiswa mempelajari konsep ruang fase dan teori ensembel untuk menurunkan fungsi-fungsi partisi. Mahasiswa menggunakan fungsi partisi kanonik untuk menjelaskan fenomena termodinamik klasik dan fungsi kanonik besar untuk fenomena kuantum pada berbagai temperatur. Mahasiswa mempelajari beberapa aplikasi lanjut (*advanced*) yang memerlukan pendekatan mekanika statistik untuk menjelaskannya.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.l.	Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin kompetensi fisika yang dimiliki
2.a.1.	Mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai bidang kompetensi fisika
3.a.4.	Menguasai mekanika statistika dan penerapannya dalam penyelesaian masalah mekanika statistika lanjut
4.a.1	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif;

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa mampu menjelaskan ulang korelasi termo-statistik dengan pendekatan lebih luas
- Mahasiswa menguasai konsep ruang fase dan mampu menurunkan fungsi-fungsi partisi menurut teori ensembel
- Mahasiswa mampu menjelaskan fenomena termodinamik pada sistem klasik dan kuantum dengan relasi termo-statistik melalui fungsi-fungsi partisi yang telah diturunkan

- Mahasiswa menjelaskan beberapa aplikasi dan fenomena lanjut menggunakan konsep mekanika statistik

POKOK BAHASAN

Konsep ruang fase, ensemble-ensemble mikrokanonik, kanonik dan kanonik besar, gas ideal klasik & kuantum, kontribusi gerak internal, termodinamika gas boson: fungsi bose, kondensasi, radiasi benda hitam, kapasitas panas padatan; termodinamika gas fermion: fungsi fermi, elektron dalam logam, paramagnetisme dan diamagnetisme, efek fotolistrik, dan emisi termionik; fenomena transport, sistem dengan interaksi, transformasi fasa.

PRASYARAT

-

PUSTAKA UTAMA

2. Pathria, R.K. & Beale, P.D.(2011). 'Statistical Mechanics', 3rd ed., Butterworth Heinemann: Oxford.
3. Huang, K.(2001). 'Introduction to Statistical Physics', Taylor and Francis: London & New York.

PUSTAKA PENDUKUNG

1. Ma, S-K. (1985), 'Statistical Mechanics', Terjemah ke Bhs. Inggris oleh Fu, M.K., World Scientific, Singapore.
2. MIT Course Materials

MATA KULIAH	SF185202 : Mekanika Kuantum
	Kredit : 3 sks
	Semester : II

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini akan dibahas konsep ruang vektor Hilbert dan berbagai metoda penyelesaian sistem kuantum yang lebih kompleks. Setelah mempelajari ulang sistem kuantum sederhana, akan dibahas sistem dua keadaan, momentum sudut dan penjumlahan momentum sudut. Hal penting yang juga akan dibahas adalah berbagai teori aproksimasi. Pada bagian akhir akan dipelajari aplikasi terkini dalam kuantum komputer serta kriptografi.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBAHKAN MATA KULIAH

1.i.	Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin kompetensi fisika yang dimiliki
2.j.	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan fisika
3.a.2.	Menguasai mekanika kuantum dan penerapannya dalam penyelesaian masalah mekanika kuantum lanjut
4.a.1	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif;

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu menyelesaikan persoalan sistem kuantum sederhana yang meliputi sumur potensial, osilator harmonik, sumur ganda (molekul amonia), dan atom hidrogen.
- Mampu memahami sistem dua keadaan: prinsip maser dan molekul amonia
- Mampu memahami momentum sudut dan penjumlahan momentum sudut
- Mampu memahami teori aproksimasi: teori gangguan, metoda variasi, WKB
- Mampu memahami teori hamburan
- Mengetahui aplikasi mekanika kuantum pada komputer kuantum, kriptografi serta keadaan terbelit (entanglement)

POKOK BAHASAN

Matriks dan Ruang Hilbert, tinjauan ulang sistem kuantum sederhana: sumur potensial, osilator harmonik, sumur ganda (molekul amonia), atom hidrogen;

sistem dua keadaan: prinsip maser dan molekul amonia; momentum sudut: resonansi magnetik dan penjumlahan; teori gangguan bergantung waktu, metoda variasi, metoda WKB, teori hamburan, keadaan terbelit (entangled state): kriptografi dan komputer kuantum.

PRASYARAT

-

PUSTAKA UTAMA

- Basdevant, J.L. and Dalibart, J., *Quantum Mechanics*, Springer, 2002
- Shankar, R., *Principles of Quantum Mechanics*, 2nd , Plenum Press, 1994.
- Merzbacher, E., *Quantum Mechanics*, 2nd , John Wiley and Sons, 1970.

PUSTAKA PENDUKUNG

- Griffiths, D.J., *Introduction to Quantum Mechanics*, Prentice Hall, 1995.
- Sakurai, J.J., *Modern Quantum Mechanics*, Addison-Wesley , 1994.

MATA KULIAH	SF185203 : Elektrisitas Bumi
	Kredit : 3 SKS
	Semester : II

DESKRIPSI MATA KULIAH

Matakuliah **Elektrisitas Bumi** memberikan pemahaman konsep, peran dan aplikasi metoda geofisika dalam dalam eksplorasi sumber daya alam. Pada matakuliah **Elektrisitas Bumi** ini, mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan kelebihan dan kekurangan metode resistivitas, Self-potensial dan induced Polarity, memahami lebih lanjut tentang Resistansi dan Resistivitas, Hukum Archie, memahami konsep penjalaran arus pada medium homogeny dan tidak homogeny, Resistivitas semu dan konfigurasi elektroda, Karakteristik konfigurasi elektroda, procedure lapangan dan pemilihan elektroda, Vertical Electrical Sounding (VES), perhitungan apparent resistivity dengan filter linier, analisa data VES, Pengukuran VES dan analisa datanya, Ambiguitas VES, aplikasi VES, Resistivitas Mapping, Procedure pengukuran, analisa data dan kegunaan Resistivitas Tomography, memahami, menganalisis dan merencanakan pengukuran, pengolahan data dan Interpretasi data resistivitas bumi.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.a	bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius
1.f	bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan
2.d.1	Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan fisika yang menjadi obyek penelitiannya
3.b.2	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi
3.c.4	Mampu mengambil dan mengolah data fenomena fisika bumi menggunakan perangkat keras dan lunak kekinian
4.b.1	Mampu memecahkan masalah fisika lanjut terkait dengan formula matematik teoritis, kebaruan sifat material, optoelektronika lanjut, instrumentasi fisis, pengolahan data geofisika serta fisika medis dan

	biofisika dalam kerangka aktivitas laboratorium maupun komputasi/simulasi
4.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan fisika tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan (fisika bumi, fisika medis dan biofisika, fisika material, instrumentasi)
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH	
<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan dalam akusisi/perolehan data resistivitas. • Kemampuan dalam pengolahan data resistivitas • Kemampuan dalam interpretasi data resistivitas. 	
POKOK BAHASAN	
<ul style="list-style-type: none"> • Konsep lanjut perlapisan batuan • Memahami konsep dasar dan penerapan Resistansi dan Resistivitas • Hukum Archie • Konsep penjalaran arus pada medium homogeny dan tidak homogen • Resistivitas semu dan konfigurasi elektroda, strategi akuisisi data • Karakteristik konfigurasi elektroda, procedure lapangan dan pemilihan elektroda • Self-potensial dan induced Polarity • Vertical Electrical Sounding (VES), perhitungan apparent resistivity dengan filter linier, analisa data VES, Pengukuran VES dan analisa datanya, Ambiguitas VES, aplikasi VES, Resistivitas Mapping. • Pengolahan data resistivitas dan interpretasi fisisnya. 	
PRASYARAT	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fisika Matematika I dan II 2. Seismologi 	
PUSTAKA UTAMA	

1. Costain , John K. and Cahit Çoruh, 2004, Basic Theory Of Exploration Seismology, Department of Geological Sciences, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA, U.S.A.
2. Gubbins, M., 2001., Geophysical Data Measurement and Analysis., 2nd Edition, Cambridge University Press
3. M.S. Zhdanov, G.V. Keller, The Geoelectrical Methods in Geophysical Exploration, Elsevier, 1994
4. Philip Kearey, Michael Brooks, Ian Hill, An Introduction to Geophysical Exploration, THIRD EDITION
5. Sheriff, R. E. and Geldart, L. P., Exploration Seismology, Vol. I, Cambridge University Press, 1982.
6. W.M. Telford, L.P. Geldart, R.E. Sheriff, Applied Geophysics (2nd edition), Cambridge, 1990.

PUSTAKA PENDUKUNG

1. Menke, W., 2012., Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory, 3rd Edition, Matlab Edition, Academic Press
2. J.M. Reynolds, An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley, 1998.
3. Yilmaz, Öz, Seismic Data Analysis, Vol. I, Society of Exploration Geophysicists, 2001.

MATA KULIAH	SF185204 : Sistem Pengukuran
	Kredit : 3 sks
	Semester : II

DESKRIPSI MATA KULIAH	
<p>Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar tentang konsep dan implementasi sistem pengukuran (SP). Esensi dari sistem pengukuran yang perlu dipahami meliputi klasifikasi dari jenis alat dan metode pengukuran; deskripsi umum fungsi dan konfigurasi SP; Metode defleksi nol; konfigurasi masukan keluaran dari sistem Instrumen dan SP. Karakterisasi dan kalibrasi statik sistem instrumentasi (SI), Pengembangan metode pengukuran : gerak dan dimensi, temperatur, gaya, t, torque, tekanan dan Suar. Perangkat manipulasi dan konversi data, sistem akuisisi dan transmisi data. Selain melakukan dan mengembangkan sistem pengukuran, setelah mengikuti Metode pembelajaran dilakukan didalam kelas dan laboratorium, sehingga mahasiswa memiliki pengalaman dalam teori dan praktek serta mampu memberikan keputusan yang tepat tentang system pengukuran dan pengembangannya untuk memecahkan masalah fisika dan aplikasinya</p>	
CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG	
3.c2	Mampu mendesain dan membuat model / alat berbasis pengetahuan opto elektronika dan instrumentasi
4.b1	Mampu melakukan pengembangan pengetahuan fisika lanjut berdasarkan pada kajian penelitian kekinian dalam bidang fisika instrumentasi
4.b2	Mampu memecahkan masalah fisika lanjut terkait dengan instrumentasi fisis dalam kerangka aktivitas laboratorium maupun komputasi/simulasi
4.b.3	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH	
<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu mengenal, memahami dan menganalisa model-model klasifikasi dari jenis alat ukur • Mahasiswa mampu menerapkan dan mengembangkan metode pengukuran dan melakukan Metode defleksi nol; 	

<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu melakukan deskripsi umum tentang fungsi dan konfigurasi SP; • Mahasiswa memahami dan mengetahui tentang konfigurasi masukan keluaran dari sistem Instrumen dan SP. • Mahasiswa mampu memahami dan melakukan Karakterisasi dan kalibrasi statik sistem instrumentasi (SI), • Mahasiswa mampu melakukan dan mengembangkan pengukuran pada: gerak dan dimensi, temperatur, gaya, t,orque, tekanan dan Suar. • Mahasiswa memahami dan mengenal perangkat manipulasi dan konversi data, sistem akuisisi dan transmisi data. • Mahasiswa mampu mempunyai pengalaman dalam praktek tentang pengukuran berbagai besaran fisis • Mahasiswa mampu mengungkapkan ide atau gagasan mereka secara lisan dan tertulis
POKOK BAHASAN
<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep dan implementasi sistem pengukuran (SP) : esensi dari sistem pengukuran 2. Klasifikasi dari jenis alat dan metode pengukuran; 3. Deskripsi fungsi dan konfigurasi SP; Methode defleksi nol; 4. Konfigurasi masukan keluaran dari sistem Instrumen dan SP. 5. Karakterisasi dan kalibrasi statik sistem instrumentasi (SI), 6. Pengembangan metode pengukuran : gerak dan dimensi, temperatur, gaya, t,orque, tekanan dan Suara. 7. Perangkat manipulasi dan konversi data, sistem akuisisi 8. Analisis data
PRASYARAT
-
PUSTAKA UTAMA
<ol style="list-style-type: none"> 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
<ol style="list-style-type: none"> 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.

MATA KULIAH	SF185205 : Bahan Logam
	Kredit : 3 sks
	Semester : II

DESKRIPSI MATA KULIAH

Dalam mata kuliah ini mahasiswa mempelajari dan memahami sifat– sifat dasar dan struktur bahan logam, kristal dan amorf, cacad padatan, difusi, dislokasi, larutan padat, diagram dan transformasi fasa, aspek termodinamika, identifikasi struktur bahan logam, pemadatan logam, perlakuan panas, sifat-sifat fisis logam: konduktivitas panas, listrik, magnet, elektrokimia. Melalui kuliah ini diharapkan mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan menganalisa struktur logam kaitannya dengan sifat-sifat unggul pada logam dan dapat menerapkan perlakuan yang sesuai untuk mendapatkan logam dan paduannya dengan sifat yang unggul, baik melalui rekayasa struktur maupun optimalisasi parameter proses.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.f.	Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan
2.b.	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya;
3.b.4.	Mampu menyelesaikan permasalahan / penelitian berbasis fisika yang ada di masyarakat dengan mengacu pada ketermanfaatan dan dampak terhadap kehidupan manusia
4.c.1.	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan fisika melalui riset dalam bidang fisika teori, fisika material, fisika bumi, optoeika, instrumentasi, fisika medis dan biofisika

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu menjelaskan sifat – sifat dasar dan struktur logam dan paduannya
- Mampu menjelaskan kristal dan amorf
- Mampu menjelaskan cacad dalam hubungannya dengan penguatan logam dan paduannya
- Mampu menjelaskan mekanisme difusi dan dislokasi

- Mampu mengidentifikasi struktur dan sifat bahan logam beserta paduannya
- Mampu menjelaskan dan menghitung diagram dan transformasi fasa bahan logam
- Mampu menjelaskan dan menganalisa perlakuan panas dan pepadatan bahan logam.
- Mampu menjelaskan dan menganalisa sifat-sifat unggul bahan logam
- Mampu menjelaskan sifat-sifat fisis, mekanik dan elektrokimia bahan logam dan paduannya.

POKOK BAHASAN

1. Sifat – sifat dasar dan struktur logam
2. Cacat padatan logam
3. Difusi
4. Dislokasi
5. Metode identifikasi struktur dan sifat bahan logam dan paduannya
6. Diagram dan transformasi fasa dalam bahan logam
7. Perlakuan panas dan pepadatan logam serta sifat-sifatnya
8. Sifat-sifat bahan logam dan paduannya: fisis, mekanik dan elektrokimia
9. Kelelahan dan kegagalan dalam bahan logam dan paduannya

PRASYARAT

Fisika zat mampat

PUSTAKA UTAMA

1. P. Haasen, R.W. Chan, "Physics Metallurgy", 4th ed., Elsevier Science North Holland (1996)
2. Abbaschian, L. Abbaschian, R.E. Reed Hill, "Physical Metallurgy Principles", 4th. Ed. Cengage Learning USA (2009).

PUSTAKA PENDUKUNG

1. R.E. Smallman, "Modern Physics Metallurgy", Mc Graw Hill, (1996)
2. W.D. Callister, "Materials Science and Engineering, "2nd Ed, Prentice Hall, New York, (1996)

MATA KULIAH	SF185206 : Optika Modern
	Kredit : 3 sks
	Semester : II

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini akan dibahas tentang perilaku dan sifat cahaya sebagai gelombang elektromagnetik. Bahan kajian lebih difokuskan pada optika fisis yang meliputi teori elektromagnetik, koherensi dan interferensi, teori difraksi, dan Fourier optik.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

3.c.3.	Mampu mendesain dan membuat model / alat berbasis pengetahuan opto elektronika dan instrumentasi
4.b.1.	Mampu memecahkan masalah fisika lanjut terkait dengan formula matematik teoritis, kebaruan sifat material, optoelektronika lanjut, instrumentasi fisis, pengolahan data geofisika serta fisika medis dan biofisika dalam kerangka aktivitas laboratorium maupun komputasi/simulasi

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu menjelaskan dan menggunakan persamaan terkait dengan perilaku dan sifat cahaya sbg gelombang EM Mampu menjelaskan dan menggunakan persamaan terkait dengan koherensi dan interferensi
- Mampu menjelaskan dan menggunakan persamaan terkait dengan teori difraksi
- Mampu menjelaskan dan menggunakan persamaan terkait dengan Fourier optik

POKOK BAHASAN

- Teori elektromagnetik
- Koherensi dan Interferensi
- Teori difraksi
- Fourier optik

PRASYARAT
Tidak ada
PUSTAKA UTAMA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Guenther,G., “Modern of Optics”, John Wiley & Sons, New York, 1990 2. Frank L. Pedrotti, S.J.and Leno S. Pedrotti, “Introduction to Optics”, Prentice-Hall International Inc., London, 1993
PUSTAKA PENDUKUNG
<ol style="list-style-type: none"> 1. Joseph W. Goodman, ”Introduction to Fourier Optics”, Roberts, 3rd Edition,2004.

MATA KULIAH	SF185207 : Relativitas Umum dan Kosmologi
	Kredit : 2 SKS
	Semester : II

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini membahas tentang konsep relativitas umum dan kosmologi meliputi perangkat matematika, konsep, dan solusi yang diperoleh.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.h	menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
2.c	mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni, menyusun deskripsi saintifik hasil kajiannya dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi.
3.a	konsep teoretis fisika klasik dan moderen.
4.b	mampu menghasilkan model matematis atau model fisis yang sesuai dengan hipotesis atau prakiraan dampak dari fenomena yang menjadi subyek pembahasan.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu memahami formalisme tensor dan kurvatur • Mahasiswa mampu memahami persamaan medan Einstein • Mahasiswa mampu memahami aproksimasi medan linier • Mahasiswa mampu memahami konsep expanding universe • Mahasiswa mampu memahami Konsep gelombang Gravitasi • Mahasiswa mampu memahami Konsep Universe Simetric • Mahasiswa mampu memahami Persamaan Friedmann • Mahasiswa mampu memahami Redshift dan gravitational Lensing • Mahasiswa mampu memahami Teori medan Kuantum pada Curved Universe

POKOK BAHASAN
Formalisme tensor dan kurvatur, persamaan medan Einstein, aproksimasi medan linier , konsep expanding universe, konsep gelombang Gravitasi, Konsep Universe Simetric, Persamaan Friedmann, Redshift dan gravitational Lensing, Teori medan Kuantum pada Curved Universe
PRASYARAT
PUSTAKA UTAMA
1. S. Weinberg, “Gravitation and Cosmology: Principles and Applications of the General Theory of Relativity”, J. Wiley & Sons, 1972
PUSTAKA PENDUKUNG
1. D'Inverno, Ray A., “Introducing Einstein's relativity”, Oxford : Clarendon Press, 1992

MATA KULIAH	SF185208 : Anatomi dan Fisiologi Lanjut
	Kredit : 2 SKS
	Semester : II

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar tentang terminologi medis, mengidentifikasi struktur anatomi, sistem organ, serta mendeskripsikan mekanisme fisiologi untuk perbaikan, perawatan, dan pertumbuhan

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.h	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
1.i	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang fisika secara mandiri
1.l	Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin kompetensi fisika yang dimiliki
2.b	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya
2.e	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi fisika yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data
2.f	Mampu mengelola jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian bidang fisika yang lebih luas
2.j	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan fisika
2.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaan dalam bidang fisika
3.a.3	Menguasai elektrodinamika dan penerapannya dalam penyelesaian masalah medan elektromagnetika lanjut
3.b.1	Mampu menguasai prinsip-prinsip metode penelitian fisika
3.b.2	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi
3.b.3	Mampu menganalisis data hasil penelitian sesuai dengan metode yang sesuai, fakta yang relevan dari kegiatan laboratorium

3.c.5	Mampu mengembangkan pengetahuan fisika medis berbasis prinsip dan konsep fisika lanjut
4.a.1	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
4.a.2	Mampu melakukan pengembangan pengetahuan fisika lanjut berdasar pada kajian penelitian kekinian dalam bidang fisika teori, material, optoelektronika, instrumentasi, fisika medis dan biofisika, fisika bumi
4.b.1	Mampu memecahkan masalah fisika lanjut terkait dengan formula matematik teoritis, kebaruan sifat material, optoelektronika lanjut, instrumentasi fisis, pengolahan data geofisika serta fisika medis dan biofisika dalam kerangka aktivitas laboratorium maupun komputasi/simulasi
4.b.2	Mampu memecahkan masalah pengetahuan fisika lanjut terkait dengan struktur, sifat dan perubahan fisis, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya pengembangan pengetahuan fisika yang menyeluruh/lengkap

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa memahami Nomenklatur anatomi
- Mahasiswa mampu memahami Tulang
- Mahasiswa memahami kolom spinal
- Mahasiswa memahami thorax
- Mahasiswa memahami Abdomen
- Mahasiswa mampu memahami Sistem pernapasan
- Mahasiswa mampu memahami sistem pencernaan
- Mahasiswa mampu memahami sistem urinary
- Mahasiswa mampu memahami reproduksi
- Mahasiswa mampu memahami sistem sirkulasi
- Mahasiswa mampu memahami Patologi

POKOK BAHASAN

- Nomenklatur anatomi
- Tulang
- Kolom spinal
- Thorax
- Abdomen
- Sistem pernafasan

- Sistem pencernaan
- Sistem urinary
- Sistem reproduksi
- Sistem sirkulasi
- Patologi

PRASYARAT

PUSTAKA UTAMA

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

PUSTAKA PENDUKUNG

MATA KULIAH	SF185301 : Pra Tesis
	Kredit : 2 sks
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada matakuliah ini, mahasiswa akan melaksanakan pratesis, dalam bidang ilmu Fisika Material, Fisika Bumi, Optoelektronika, Fisika Teori, Fisika Medis dan Fisika Instrumen dalam rangka penyelesaian tesis dari program magisternya. Kegiatan akademik dari pratesis dimulai dengan menghubungi calon dosen pembimbing. Setelah mendapat arahan, dia harus melakukan studi literatur pada jurnal internasional terindeks yang berkaitan dengan topic yang diberikan, membaca dan mensarikan. Dari situ, mahasiswa harus dapat melihat celah kebaruan / pengembangan rencana penelitian untuk tesisnya. Dalam perjalanan penyelesaian mahasiswa menyusun proposal, setelah disetujui dosen pembimbing, mahasiswa mengajukan ujian proposal. Setelah dilaksanakan ujian dan revisi, dibuat suatu dokumen proposal tesis yang disetujui oleh dosen pembimbing dan penguji.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.h.	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
1.i.	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang fisika secara mandiri;
2.c.1.	Mampu menyusun ide, hasil pemikiran, dan argumen saintifik secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik,
2.d.2.	Mampu memposisikan bidang keilmuan fisika yang menjadi objek penelitiannya ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin ilmu
3.b.1.	Mampu menguasai prinsip-prinsip metode penelitian fisika
3.b.2.	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi
4.a.2.	Mampu melakukan pengembangan pengetahuan fisika lanjut berdasar pada kajian penelitian kekinian dalam bidang fisika teori, material, optoeelka, instrumentasi, fisika medis dan biofisika, fisika bumi

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- mampu mengembangkan ilmu fisika melalui riset
- mampu menggunakan dan memanfaatkan peralatan untuk riset
- mampu mensarikan jurnal terkait riset yang akan dilakukan minimal 10 jurnal internasional terindeks
- mampu melakukan hipotesa dalam riset
- mengetahui metode metode analisa data untuk riset
- mampu menyusun proposal riset
- mampu mengkomunikasikan proposal yang ditulis dihadapan penguji

POKOK BAHASAN

Merencanakan topic penelitian untuk tesis dan berkomunikasi / konsultasi dengan dosen pembimbing sesuai kompetensinya. Studi literature pada buku pustaka terkini dan jurnal internasional terindeks sesuai kebutuhan dan terkait dengan tema penelitian yang akan dilakukan, selanjutnya meresume hasil kajian dan menuliskan dalam draf. Menyusun proposal tesis mengacu hasil kajian dan konsultasi dengan dosen pembimbing. Melaksanakan ujian proposal tesis, melakukan revisi dan meminta persetujuan proposal tesis dari tim penguji. Luaran dari mata kuliah pra tesis berupa buku proposal penelitian tesis.

PRASYARAT

Minimal telah mengambil 10 SKS Matakuliah Wajib di Program Magister Fisika atau yang diakui oleh Magister Fisika.

PUSTAKA UTAMA**PUSTAKA PENDUKUNG**

MATA KULIAH	SF185302 : Potensial Gravitasi dan Magnetik
	Kredit : 3 SKS
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH

Matakuliah **Potensial Gravitasi dan Magnetik** memberikan pemahaman konsep, peran dan aplikasi metoda geofisika dalam dalam eksplorasi sumber daya alam. Pada matakuliah **Potensial Gravitasi dan Magnetik** ini, mahasiswa akan belajar lebih lanjut tentang berbagai ragam variasi densitas dan variasi suseptibilitas pada batuan, konsep dasar dan penerapan metode gravity, proses akuisisi/pengukuran dan manajemen data gravity, koreksi-koreksi pada data Gravity, dan konsep dasar dan penerapan metode magnetik, proses akuisisi/ pengukuran metode magnetik, koreksi-koreksi pada data magnetik, pemisahan anomali lokal dan regional secara grafis, reduksi pada bidang datar, Second Vertical Derivative, Kontinuasi ke atas dan ke bawah secara konsep dan aplikasinya, metoda data sintetik dan inversi atas data gravitasi dan magnetik. Dalam perkuliahan ini diharapkan mahasiswa mampu melakukan pengukuran data gravitasi dan magnetik, serta mampu menerapkan proses reduksi data dan *processing data* serta menginterpretasikan struktur bumi dengan data magnetik dan gravitasi secara sederhana.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.a	bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius
1.f	bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan
2.d.1	Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan fisika yang menjadi obyek penelitiannya
3.b.2	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi
3.c.4	Mampu mengambil dan mengolah data fenomena fisika bumi menggunakan perangkat keras dan lunak kekinian

4.b.1	Mampu memecahkan masalah fisika lanjut terkait dengan formula matematik teoritis, kebaruan sifat material, optoeelka lanjut, instrumentasi fisis, pengolahan data geofisika serta fisika medis dan biofisika dalam kerangka aktivitas laboratorium maupun komputasi/simulasi
4.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan fisika tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan (fisika bumi, fisika medis dan biofisika, fisika material, instrumentasi)

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu mendisain dan melakukan survey menggunakan metoda gravity dan magnetik, serta melakukan pemodelan dan interpretasi sesuai tujuan survey.
- Mampu menuliskan program simulasi data gravitasi dan magnetik.
- Mampu menghitung transformasi frequency spatial data gravitasi dan magnetik terukur.
- Mampu menginversi data sintetik untuk mendapatkan parameter awal.
- Mampu menginversi data gravitasi dan magnetik yang sangat jamak.

POKOK BAHASAN

Variasi densitas dan variasi suseptibilitas pada batuan, konsep dasar metode gravity, Sistem pengukuran dan manajemen data gravity, koreksi-koreksi pada data Gravity, dan konsep dasar metode magnetik, sistem pengukuran metode magnetic, koreksi-koreksi pada data magnetic, pemisahan anomaly Lokal dan regional, reduksi pada bidang datar, Second vertical derivative, Kontinuasi keatas dan kebawah, metoda data sintetik dan inversi atas data gravitasi dan magnetic dan Gravity 4 D

PRASYARAT

1. Fisika Matematika
2. Seismologi

PUSTAKA UTAMA

1. An Introduction to Geophysical Exploration, Philip Kearey, Michael Brooks, Ian Hill, THIRD EDITION
2. Gubbins, M., 2001., Geophysical Data Measurement and Analysis., 2nd Edition, Cambridge University Press
3. M.S. Zhdanov, G.V. Keller, The Geoelectrical Methods in Geophysical Exploration, Elsevier, 1994
4. J.M. Reynolds, An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley, 1998.
5. W.M. Telford, L.P. Geldart, R.E. Sheriff, Applied Geophysics(2nd edition), Cambridge, 1990.

PUSTAKA PENDUKUNG

1. M.S. Zhdanov, G.V. Keller, The Geoelectrical Methods in Geophysical Exploration, Elsevier, 1994
2. Menke, W., 2012., Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory, 3rd Edition, Matlab Edition, Academic Press
3. Yilmaz, Öz, Seismic Data Analysis, Vol. I, Society of Exploration Geophysicists, 2001.

MATA KULIAH	SF185303 : Seismologi Tektonik
	Kredit : 3 sks
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada matakuliah ini, mahasiswa akan belajar tentang Nomenklatur fase gelombang dalam seismogram. Perkembangan Sejarah seismologi global, belajar tentang tensor strain dan stress, hubungan stress dan strain, persamaan gelombang vector P dan S, gelombang skalar ϕ dan vector ω , perhitungan displacement akibat penjalaran gelombang ϕ dan ω . Dalam perkuliahan ini diharapkan mahasiswa mampu menganalisis waktu tempuh seismik, menginversi data waktu tempuh dengan berbagai metoda inversi hiposenter untuk mendapatkan posisi hiposenter baru.

Dalam perkuliahan ini dibahas bagaimana mendapatkan parameter sumber gempa bumi, mengenali bidang sesar, parameter μ , besar energy yang dilepaskan gempa bumi dan menghitung panjang dan lebar bidang sesar.

CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

2.e.	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi fisika yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data;
3.b.3.	Mampu menganalisis data hasil penelitian sesuai dengan metode yang sesuai, fakta yang relevan dari kegiatan laboratorium
4.c.2.	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan fisika tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan (fisika bumi, fisika medis dan biofisika, fisika material, instrumentasi)
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH	
<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memahami penalaran gelombang P dan S. • Mampu mengukur waktu tempuh gelombang P dan S. • Mampu menginversikan kedudukan hiposenter baru. • Mampu menghitung solusi CMT sumber gempa bumi dari analisa bentuk gelombang. • Mampu mengidentifikasi bidang sesar, dan dari besar energy yang dilepaskan gempa bumi untuk menghitung luas bidang sesar 	
POKOK BAHASAN	
<p>Fase gelombang P dan S, proses terjadinya gelombang P dan S. Pengukuran dan S pada stasiun pengamat local, regional dan jauh. Inversi kedudukan hiposenter baru.</p> <p>Inversi waveform gelombang untuk mendapatkan bidang sesar utama dan tambahan.</p> <p>Mengenali bidang sesar, dan menghitung luas bidang sesar.</p>	
PRASYARAT	
Gelombang	
PUSTAKA UTAMA	
<p>M. Gubbins, "Seismology", Blackwell Publication, 1987</p> <p>Akii and Richards, "Quantitative Seismology", Freeman 1972.</p>	
PUSTAKA PENDUKUNG	
Modul ajar Analisa Dasar Data Seismik	

MATA KULIAH	SF185304 : Seismik Refleksi
	Kredit : 3 SKS
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada matakuliah **Seismik Refleksi** ini, mahasiswa akan belajar lebih lanjut tentang prinsip-prinsip penjalaran gelombang seismik, jenis-jenis akuisisi seismik, keunggulan dan kelemahan masing-masing metode seismik, dan berbagai hal yang menyangkut akuisisi data seismik eksplorasi dan pemrosesan data seismik baik metoda konvensional maupun metoda terbaru untuk 2-dimensi dan 3-dimensi. Mahasiswa mengenal lebih lanjut teori dan aplikasi dari perambatan gelombang dalam survey seismik. Mahasiswa memahami prosedur dan tahapan dalam akuisisi data seismik serta langkah-langkah awal pemrosesannya. Mahasiswa mampu menggunakan teknik pemrosesan data seismik untuk melacak, menganalisis dan membuat interpretasi tentang struktur pelapisan batuan dan karakter fisisnya secara sederhana. Matakuliah **Seismik Refleksi** ini lebih lanjut akan berfokus pada hal-hal mengingat konsep dasar seismik refleksi dan tingkat lanjut dari penerapannya baik dalam eksplorasi maupun dalam eksploitasi, akuisisi data seismik 3-D, kontrol kualitas, konsep pengolahan sinyal lanjut, *inverse problem* dalam metoda seismik, pemrosesan data seismik lanjut 2D/3D, *post-stack migration*, *pre-stack migration* (PSDM), *reflection tomography*, *cross-well tomography*, *advanced velocity analysis*, *various of inversion seismic*, *raytracing methodology*, *waveform methodology*, dan *Common Reflection Surface (CRS)*.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.a	bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius
1.f	bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan
2.d.1	Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan fisika yang menjadi obyek penelitiannya
3.b.2	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi

3.c.4	Mampu mengambil dan mengolah data fenomena fisika bumi menggunakan perangkat keras dan lunak kekinian
4.b.1	Mampu memecahkan masalah fisika lanjut terkait dengan formula matematik teoritis, kebaruan sifat material, optoeika lanjut, instrumentasi fisis, pengolahan data geofisika serta fisika medis dan biofisika dalam kerangka aktivitas laboratorium maupun komputasi/simulasi
4.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan fisika tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan (fisika bumi, fisika medis dan biofisika, fisika material, instrumentasi)

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Memahami konsep dasar fisika yang digunakan dalam metoda seismik refleksi.
- Memahami fenomena penjalaran gelombang seismik serta kaidah-kaidah yang digunakan untuk membangun citra bawah permukaan.
- Mampu membuat perencanaan dan desain dalam akuisisi/perolehan data seismik suatu survei seismik 2D / 3D .
- Mampu melakukan kontrol kualitas dari suatu survei seismik baik pada tahap akuisisi maupun processing.
- Mampu melakukan pengolahan data seismik 2D /3D secara mandiri menggunakan perangkat lunak pengolah data seismik sesuai dengan *objective*/target survei yang diharapkan.
- Kemampuan dalam interpretasi penampang seismik .

POKOK BAHASAN

- Pengantar metoda seismik.
- Instrumentasi dan perlengkapan pengukuran data seismik, teori perambatan gelombang seismik.
- Fisika batuan: kecepatan seismik, faktor-faktor yang mempengaruhinya dan metoda pengukurannya; teori filter dan eliminasi noise, dekonvolusi, normal-moveout, analisa kecepatan dan koreksi statis, dip-moveout, migrasi (pre-stack dan post-stack dalam domain waktu dan kedalaman), metoda interpretasi dan pengantar geofisika reservoir.

PRASYARAT

1. Fisika Matematika
2. Seismologi

PUSTAKA UTAMA

1. Costain , John K. and Cahit Çoruh, 2004, Basic Theory Of Exploration Seismology, Department of Geological Sciences, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA, U.S.A.
2. Sheriff, R. E. and Geldart, L. P., Exploration Seismology, Vol. I, Cambridge University Press, 1982.
3. Yilmaz, Öz, Seismic Data Analysis, Vol. I, Society of Exploration Geophysicists, 2001.
4. An Introduction to Geophysical Exploration, Philip Kearey, Michael Brooks, Ian Hill, THIRD EDITION
5. Gubbins, M., 2001., Geophysical Data Measurement and Analysis. , 2nd Edition, Cambridge University Press
6. M.S. Zhdanov, G.V. Keller, The Geoelectrical Methods in Geophysical Exploration, Elsevier, 1994
7. J.M. Reynolds, An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley, 1998.

PUSTAKA PENDUKUNG

1. J.M. Reynolds, An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, Wiley, 1998.
2. M. Nabighian (ed.), Electromagnetic methods in Applied Geophysics, vol. 1 Theory, vol. 2 Application, Society of Exploration Geophysicists, 1989.
3. Menke, W., 2012., Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory, 3rd Edition, Matlab Edition, Academic Press
4. Miller, R., Bradford, J.H. and Holliger, K. Advances in near surface Seismology and Ground-penetration Radar. American Geophysical Union, 2010.

MATA KULIAH	SF185305 : Sistem Sensor
	Kredit : 3 sks
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada matakuliah ini mahasiswa mempelajari tentang sistem sensor yang meliputi perkembangan teknologi sensor dan transduser. Klasifikasi sensor, karakteristik sensor, konsep dasar-dasar cara kerja sensor seperti kapasitif, Piezoelektrik

selain itu mahasiswa mempelajari konsep dan aplikasi sensor thermal, noise sensor thermal, sensor mekanik, sensor aliran fluida, sensor tekanan, sensor warna, sensor gas, smart sensor, dan power mathching

CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

3.c2	Mampu mendesain dan membuat model / alat berbasis pengetahuan opto elektronika dan instrumentasi
4.b1	4.b.1 Mampu melakukan pengembangan pengetahuan fisika lanjut berdasarkan pada kajian penelitian kekinian dalam bidang fisika instrumentasi

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu memahami sistem sensor, perkembangan teknologi, klasifikasi, karakter konsep dasar Sensor
- Mendesain sensor berbasis pengetahuan instrumentasi
- Melakukan pengembangan sensor berbasis pada kajian penelitian yang dilakukan di laboratorium instrumentasi

POKOK BAHASAN

- Review perkembangan teknologi sensor dan transduser.
- Klasifikasi sensor,
- Karakteristik sensor,
- Konsep dasar-dasar cara kerja sensor seperti kapasitif, Piezoelektrik

- Sensor thermal dan noise sensor thermal,
- Sensor mekanik,
- Sensor aliran fluida,
- Sensor tekanan,
- Sensor warna,
- Sensor gas,
- Smart sensor,
- Power mathching

PRASYARAT

-

PUSTAKA UTAMA

Hand book of sensor, J Fraden, 2005

PUSTAKA PENDUKUNG

MATA KULIAH	SF185306 : Pengolahan Sinyal
	Kredit : 2 sks
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH

Dalam matakuliah ini, kuliah akan dimulai dengan mereview matakuliah pengolahan sinyal secara umum. Metode mengubah sinyal analog menjadi sinyal diskrit dan sinyal diskrit menjadi sinyal digital.

Analisis frekuensi dari sinyal termasuk sinyal yang tidak berubah terhadap waktu (LTI), analisis sinyal dalam domain waktu. Aplikasi Fourier dalam deret dan teknik melakukan Transformasi Fourier Diskrit dan Transformasi Fourier Cepat (DFT dan FFT).

Implimentasi sinyal diskrit dan filter konvolusi untuk filter dan pengolahan sinyal dengan kecepatan jamak.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

2.j.	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan fisika
3.c.3.	Mampu mendesain dan membuat model / alat berbasis pengetahuan opto elektronika dan instrumentasi
4.b.1.	Mampu memecahkan masalah fisika lanjut terkait dengan formula matematik teoritis, kebaruan sifat material, optoelektronika lanjut, instrumentasi fisis, pengolahan data geofisika serta fisika medis dan biofisika dalam kerangka aktivitas laboratorium maupun komputasi/simulasi

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu mengenal sinyal dan melakukan konversi sinyal analog ke diskrit dan ke sinyal digital.
- Mampu melakukan analisis sinyal domain frekuensi dan domain waktu.
- Mampu mengimplitasikan DFT dan FFT
- Mampu melakukan desain filter
- Mampu melakukan analisis pengolahan sinyal dengan kecepatan jamak.

POKOK BAHASAN

Metode mengubah sinyal analog menjadi sinyal analog menjadi sinyal diskrit dan sinyal diskrit menjadi sinyal digital, Analisis frekuensi, Analisis sinyal

yang tidak berubah terhadap waktu (LTI), Analisis sinyal dalam domain waktu, Transformasi Fourier Diskrit dan Transformasi Fourier Cepat (DFT dan FFT), Disain filter konvolusi, Pengolahan sinyal dengan kecepatan jamak.

PRASYARAT

PUSTAKA UTAMA

Digital Sinyal Processing, Prokrais, 2001

PUSTAKA PENDUKUNG

Elsevier, “Signal Processing, Technigue Multirate Signal Processing”, 2010

Jurnal:

- IEEE Transaction on Signal Processing, IEEEExplore On-line
- Signal Processing, Science direct On-line

MATA KULIAH	SF185307 : Akustik Ruang
	Kredit : 3 SKS
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH

Sejarah singkat perkembangan akustik dalam bangunan, auditorium, sifat akustik dari bahan bangunan, peristiwa akustik di dalam ruangan, persyaratan akustik suatu auditorium, dasar perencanaan akustik untuk ruang pembicaraan, music, ruang serbaguna, studio, dasar system tata suara, perancangan gedung konser. Simulasi medan suara, ‘*advanced acoustics design*’, pengukuran factor objektif dan subjektif (*psychoacoustics*) medan suara di dalam suatu ruangan.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

2.b.	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya;
3.b.4.	Mampu menyelesaikan permasalahan / penelitian berbasis fisika yang ada di masyarakat dengan mengacu pada ketermanfaatan dan dampak terhadap kehidupan manusia
4.c.2.	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan fisika tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan (fisika bumi, fisika medis dan biofisika, fisika material, instrumentasi)

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa mampu memahami konsep dasar akustik ruang
- Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan besaran sdan standar parameter akustik ruang
- Mampu mengklasifikasikan jenis material akustik dan karakteristiknya
- Mahasiswa mampu memahami metode pengukuran, mengukur serta menggunakan alat ukur akustik ruang
- Mahasiswa mampu melakukan pengolahan sinyal dan analisa parameter akustik ruang
- Mahasiswa mampu memahami standar akustik auditorium serta ruanglainnya

- Mahasiswa mampu memahami konsep sistem tata suara serta mendesain sistem tata suara elektronik
- Mahasiswa mampu memahami konsep dasar perancangan akustik ruang
- Mampu melakukan desain akustik ruang
- Mahasiswa mampu memahami konsep penilaian kualitas akustik ruang, baik secara subjektif maupun objektif.
- Mahasiswa mampu mengikuti perkembangan teknologi mutakhir dalam dunia desain akustik ruang dan sistem elektro-akustik.

POKOK BAHASAN

- a. Propagasi bunyi dalam ruang
- b. Besaran akustik ruang
- c. Material akustik
- d. Metode pengukuran parameter akustik ruang
- e. Pengolahan sinyal akustik
- f. Sistem tata suara
- g. Metode pengujian kualitas akustik ruang

PRASYARAT

-

PUSTAKA UTAMA

1. Henrich Kuttruff, "*Room Acoustics*", Spon pres, 2009
2. Leo L. Beranek, "*Acoustics*", *Acoustical Society of America*
3. Michael Barron, *Auditorium and Architectural Design*, Spon Pres, 2009

MATA KULIAH	SF185308 : Bahan Polimer
	Kredit : 3 sks
	Semester : 3

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah bahan polimer merupakan mata kuliah yang mempelajari proses sintesis, jenis polimer, sifat fisis dan kebaruan perkembangan sains rekayasa fisika polimer. Perkuliahan akan dimulai dengan mereview materi ikatan dan struktur rantai polimer serta sintesis pembentukan polimer. Kemudian dilanjutkan dengan mempelajari jenis-jenis polimer, perilaku termal, mekanik, listrik dan optik pada polimer, dan metode pembentukan serta pengaruh struktur kristalinitas pada sifat fisis bahan polimer. Mahasiswa juga direncanakan untuk melakukan penelitian dengan tema sederhana terkait dengan treatment dan kebaruan pada polimer dengan menggunakan alat pengujian yang sesuai dan membuat tulisan ilmiah sebagai bentuk laporan evaluasi. Di akhir perkuliahan mahasiswa mampu mengenal dan melakukan analisis lebih lanjut dari data eksperimen.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.f.	Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan
2.j.	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan fisika
3.c.2.	Mampu mengembangkan sintesis dan rekayasa material kebaruan berbasis material alam dan sintetis
4.b.2.	Mampu memecahkan masalah pengetahuan fisika lanjut terkait dengan struktur, sifat dan perubahan fisis, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya pengembangan pengetahuan fisika yang menyeluruh/lengkap
3.b.4.	Mampu menyelesaikan permasalahan / penelitian berbasis fisika yang ada di masyarakat dengan mengacu pada ketermanfaatan dan dampak terhadap kehidupan manusia

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa mampu mengenal dan memahami macam-macam sintesis polimer.
- Mahasiswa mampu mengetahui dan memahami jenis polimer alami dan sintetis.

- Mahasiswa mampu memahami lebih lanjut tentang perilaku termal dari polimer.
- Mahasiswa mampu mengenal metode pembentukan polimer dan melakukan penelitian dengan tema kecil menggunakan bahan polimer.
- Mahasiswa mampu melakukan analisis data hasil penelitian dengan obyek sifat fisis polimer menggunakan alat pengujian yang sesuai karakteristik yang diambil.

POKOK BAHASAN

Sintesis dan jenis polimer, polimer padat, polimer termoplas dan termoset, elastomer, metode blending polimer, polimer konduktif, analisis dan pengujian sifat fisis (termal, listrik, struktur molekul, mekanik, dan kristalinitas) polimer.

PRASYARAT

-

PUSTAKA UTAMA

1. Ken Gileo, Van Nostrand Reinhold, Polymer Thick Film, New York, 1996
2. W. M. Alvino, Plastic for Electronic, Mc Graw-Hill, Inc, New York, 1994

PUSTAKA PENDUKUNG

Stephen L. Rosen, Fundamental Principles of Polymer Materials, John Wiley & Sons, Inc., 1982

MATA KULIAH	SF185309 : Bahan Keramik
	Kredit : 3 sks
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah bahan keramik berisikan materi studi fisika pada keramik. Studi sifat fisis dari bahan keramik diawali pendahuluan, struktur keramik, defek kristalin yang termasuk dalam proses sintesa. Selanjutnya dilakukan studi pada fenomena perpindahan massa dan elektrik, keseimbangan fasa, proses keramik dan mengenal keramik fungsional terkini.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

2.i.	Mampu mengembangkan diri dan bersaing di tingkat nasional maupun internasional dalam bidang fisika
2.j.	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan fisika
3.c.2.	Mampu mengembangkan sintesis dan rekayasa material kebaruan berbasis material alam dan sitentis
4.c.1.	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan fisika melalui riset dalam bidang fisika teori, fisika material, fisika bumi, optoelektronika, instrumentasi, fisika medis dan biofisika

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

Mahasiswa mampu menjelaskan dan memahami: struktur, karakteristik terkait struktur bahan keramik, sintesis dan proses keramik dan karakteristik fungsional bahan keramik.

POKOK BAHASAN

1. Pendahuluan, Keutamaan pemakaian bahan keramik dalam era modern.
2. Close-packed kisi, FCC: Struktur Rock-Salt, Antifluorite, Zinblend, HCP: Wurtzite, Corundum,
3. Struktur kompleks, Perovskite, Spinel, ilmenit, silikat; Kaitan struktur - Karakteristik (dielektrik, magnetik, piezoelectric,
4. Defek kristal, ketidak teraturan ionik: defek intrinsik & ekstrinsik
5. Diagram Kroger, Reaksi defek, donor, akseptor, oksidasi/reduksi
6. Difusi: Difusi pada keramik stoikiometrik, Difusi pada oksida defisit kation
7. Konduktivitas ionik: dalam MgO, ZrO₂, SrTiO₃; konduktor keramik non linier

8. Konstruksi diagram fasa: digram fasa biner, eutektik, peritektik, incongruent melting, solidus, liquidus, kajian beberapa sistem biner: $ZrO_2 - CaO$; $BaO-TiO_2$ ect.
9. Diagram fasa terner, komposisi pada diagram terner, beberapa kasus: Y_2O_3 $CuO-BaO$ ect
10. Sintesis keramik: rute keramik klasik (solid state reaction), wet chemical route: sol-gel, citrate ect
11. Proses sintering: solid state sintering, liquid phase sintering, Hot iostatic sintering.
12. Kajian struktur mikro, grain growth
13. Refrakori, ultra hard material, keramik konduktor, isolator
14. Sensor, membran keramik, fuel cell
15. Sensor, membran keramik, fuel cell; Magnet, varistor

PRASYARAT

Mata kuliah dasar (FD, KD, MA)

PUSTAKA UTAMA

-

PUSTAKA PENDUKUNG

-

MATA KULIAH	SF185310 : Bahan Semikonduktor
	Kredit : 3 sks
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH

Kuliah ini diberikan untuk membekali mahasiswa tentang sains dan teknologi semikonduktor. Sains Semikonduktor mengajarkan tentang pengetahuan bahan semikonduktor dan rekayasa bahan semikonduktor tersebut menjadi peralatan elektronik misalnya hubungan p – n (dioda), transistor dll. Sedangkan teknologi semikonduktor berbicara tentang dasar-dasar olah teknik atau fabrikasi bahan-bahan baku semikonduktor dan peralatan elektronik.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.i.	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang fisika secara mandiri;
2.a.1.	Mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai bidang kompetensi fisika
3.b.2.	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi
4.c.1.	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan fisika melalui riset dalam bidang fisika teori, fisika material, fisika bumi, optoelektronika, instrumentasi, fisika medis dan biofisika

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

Mampu memahami perkembangan sains dan teknologi semikonduktor, mengetahui sifat semikonduktor dan penerapannya dalam dunia industri semikonduktor.

POKOK BAHASAN

- ◆ Teori Semikonduktor : Pengertian dasar pita energy dan konsentrasi pembawa muatan dalam kesetimbangan thermal, fenomena transportasi pembawa muatan.

<ul style="list-style-type: none"> ◆ Peralatan Semikonduktor : Hubungan p – n transistor, field effect transistor, kontak metal-semikonduktor. ◆ Peralatan fotonik : Transisi radiatif, absorpsi optic, LED (Light Emitted Devides), laser semikonduktor, sel surya. ◆ Teknologi semikonduktor : Pertumbuhan Kristal dan epitaxy, oksidasi termis, deposisi semikonduktor, system plasma enhanced chemical deposition.
PRASYARAT
Tidak ada
PUSTAKA UTAMA
S.M. SZe, Semikonduktor Devices Physics and Technology 2 nd ed, John Wiley & Sons, 2002
PUSTAKA PENDUKUNG
Andrew S. Grove ; Physics and Technology of Semiconductor Devices, John Wiley & Sons, New York 1967

MATA KULIAH	SF185311 : Energi Terbarukan
	Kredit : 3 sks
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada matakuliah ini akan dibahas tentang: perubahan iklim, gas rumah kaca dan pemanasan global, ketahanan dan keberlanjutan ketersediaan energi, aliran energi dan material, keseimbangan karbon di atmosfer serta dampaknya terhadap lingkungan dan kehidupan; sumber – sumber energi baru terbarukan (EBT) yang digunakan untuk kehidupan manusia. Sumber energy baru terbarukan : energi surya, termoelektrik dan fotovoltaik, bioenergi, biomaterial dan biomassa, fotosintesis alami dan rekayasa, energi ombak dan panas bumi, energi angin; penggunaan energi : transportasi, industri dan rumah tangga; efisiensi energi : pencahayaan, audit energi, sistem isolasi, ketersediaan dan daur ulang material, *green process*; penyimpanan energi : elektrokimia, termal, mekanik, magnetik, sel bahan bakar. Pada kuliah ini mahasiswa juga akan mempelajari arah kebijakan energy nasional, yaitu: konservasi energi dan diversifikasi energi.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.f.	Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan
2.j.	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan fisika
3.b.4.	Mampu menyelesaikan permasalahan / penelitian berbasis fisika yang ada di masyarakat dengan mengacu pada ketermanfaatan dan dampak terhadap kehidupan manusia
4.c.4.	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan fisika tertentu melalui riset khususnya di bidang energi keterbaruan (fisika material)

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa mampu memahami tentang perubahan iklim, gas rumah kaca dan pemanasan global dan dampaknya terhadap kehidupan manusia
- Mahasiswa mampu memahami dan mengerti kebijakan nasional EBT dan potensinya yang ada di Indonesia

<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mampu memahami dan mengerti tentang konsumsi/penggunaan energy untuk: transportasi, industri dan rumah tangga;, pengembangan energy terbarukan secara global • Mahasiswa mampu memahami tentang energy baru terbarukan : energi surya, termoelektrik dan fotovoltaik, bioenergi, biomaterial dan biomassa, fotosintesis alami dan rekayasa, energi ombak dan panas bumi, energi angin • Mahasiswa mampu memahami tentang efisiensi energi : pencahayaan, audit energi, sistem isolasi, ketersediaan dan daur ulang material, <i>green process</i> • Mahasiswa mampu memahami tentang penyimpanan energi : elektrokimia, termal, mekanik, magnetik, sel bahan bakar
<p>POKOK BAHASAN</p> <p>Energi dan lingkungan dalam lingkup global : perubahan iklim, gas rumah kaca dan pemanasan global, ketahanan dan keberlanjutan ketersediaan energi, aliran energi dan material, keseimbangan karbon di atmosfer; sumber energi tak-terbarukan : minyak dan gas, batubara, energi nuklir; sumber energi terbarukan : energi surya, termoelektrik dan fotovoltaik, bioenergi, biomaterial dan biomassa, fotosintesis alami dan rekayasa, energi ombak dan panas bumi, energi angin; penggunaan energi : transportasi, industri dan rumah tangga; efisiensi energi : pencahayaan, audit energi, sistem isolasi, ketersediaan dan daur ulang material, <i>green process</i>; penyimpanan energi : elektrokimia, termal, mekanik, magnetik, sel bahan bakar.</p>
<p>PRASYARAT</p> <p>Tidak ada</p>
<p>PUSTAKA UTAMA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. D.S. Gienly and D. Cahen, “Fundamentals of Materials for Energy and Environmental Sustainability”, Cambridge University Press, Edinburg, 2012. 2. N. Saimi, “Renewable Energy”, Pacific Gas & Electric, San Fransisco, 2010.
<p>PUSTAKA PENDUKUNG</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. G Riva, E. Foppapedretti, C. de Carolis, E. Giakoumelos, C. Malamatenios, P. Signanini, C. Giancarlo, M.D. Fazio, J Gajdos, R. Rucinsky, “Handbook on Renewable Energy Sources”, project ENER SUPPLY co-financed by the European Union, 2011 (Ebook) 2. R. Ferry and E. Monoian, “ A Field Guide to Renewable Energy Technologies” Edition Febrary 2012 1st edition. (Ebook)

3. C Shields, “Renewable Energy facts and fantasies” Clean Energy Press, United States of America, 2010 (Ebook)
4. K. Jäger, O. Isabella, A.H.M. Smets, R.A.C.M.M. van Swaij, M Zema, Solar Energy Fundamentals, Technology, and Systems, Delft University of Technology, 2014 (Ebook)
5. H Heino, Utilisation of Wave Power In The Baltic Sea Region, Finland Futures Research Centre FFRC Ebook 9/2013

MATA KULIAH	SF 185312 : Fotonika Terpadu
	Kredit : 3 sks
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada matakuliah ini, mahasiswa akan belajar cara mendesain devais fotonika terpadu sebagai paduan dari berbagai devais optik dengan fungsi berbeda yang dibuat dalam struktur pandu gelombang. Mahasiswa diharapkan dapat memahami karakteristik komponen dasar dari penyusun devais fotonika terpadu melalui review teori elektromagnetik Maxwell tentang cahaya dan perumusan relasi dispersi moda gelombang untuk pandu gelombang planar *step-index* dan *graded-index*. Menguasai cara menentukan ukuran pandu gelombang kanal dan terkopel melalui perhitungan indeks bias moda efektif. Mampu menerapkan prinsip ortogonalitas dan ortonormalitas moda gelombang pada perumusan medan moda terkopel pandu gelombang terkopel untuk berbagai fungsi antara lain sebagai pembagi daya, pemisah polarisasi, konverter moda, filter panjang gelombang, dan filter frekuensi spatial. Mampu menyelesaikan persamaan Helmholtz dan menghitung indeks bias moda pandu gelombang planar *nonlinear* bermedium Kerr.

CAPAIAN PEMBELAJARAN YANG DIBEBAKANKAN MATA KULIAH

2.c.1.	Mampu menyusun ide, hasil pemikiran, dan argumen saintifik secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik,
3.c.3.	Mampu mendesain dan membuat model / alat berbasis pengetahuan opto elektronika dan instrumentasi
4.b.1.	Mampu memecahkan masalah fisika lanjut terkait dengan formula matematik teoritis, kebaruan sifat material, optoelektronika lanjut, instrumentasi fisis, pengolahan data geofisika serta fisika medis dan biofisika dalam kerangka aktivitas laboratorium maupun komputasi/simulasi

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mahasiswa mampu memahami karakteristik komponen dasar, teknologi pembuatan, dan macam devais Fotonika Terpadu.
2. Mahasiswa mampu memahami penerapan Teori Elektromagnetik Maxwell tentang Cahaya pada desain devais fotonika terpadu, meliputi penerapan syarat batas, reflektansi dan transmitansi pada antarmuka dielektrik planar, pemantulan internal total.
3. Mahasiswa mampu memahami proses propagasi gelombang optik dalam Pandu Gelombang Optik Planar Step-index melalui diskripsi geometri

dasar, jenis moda terpandu, perhitungan indeks bias efektif moda ragam Transverse Electric (TE) dan Transverse Magnetic (TM) dalam pandu gelombang planar *step-index*, relasi dispersi moda gelombang optik.

- 4 Mahasiswa mampu memahami proses propagasi gelombang optik dalam Pandu Gelombang Optik Planar Graded-index melalui implementasi perhitungan indeks bias efektif moda ragam TE dan TM menggunakan pendekatan lapisan jamak, pendekatan sinar, pendekatan WKB, relasi dispersi moda gelombang optik.
- 5 Mahasiswa mampu memahami proses propagasi gelombang optik dalam berbagai struktur Pandu Gelombang Kanal (*ridge, rib, strip-load, Embedded*), mampu menghitung indeks bias efektif moda menggunakan metode Marcattili dan metode indeks efektif.
- 6 Mahasiswa mampu memahami orthogonalitas dan orthonormalitas moda gelombang guna membangun persamaan medan moda terkopel, mampu menghitung koefisien kopling untuk kopling moda searah dan berlawanan arah.
- 7 Mahasiswa mampu memahami proses propagasi cahaya dalam berbagai struktur geometri devais Fotonika Terpadu seperti *directional coupler, sambungan Y, Sambungan T, array, grating*.
- 8 Mahasiswa mampu memahami berbagai macam fungsi devais Fotonika Terpadu sebagai pemisah polarisasi dan konverter moda TE-TM, filter panjang gelombang, WDM (*Wavelength Demultiplexer/Multiplexer*), filter frekuensi spatial
- 9 Mahasiswa mampu memahami proses propagasi cahaya dalam Pandu Gelombang Nonlinear yang tersusun atas medium kerr, mampu membangun persamaan Helmholtz nonlinear untuk gelombang permukaan, serta mampu merumuskan relasi dispersi pandu gelombang planar nonlinear.

POKOK BAHASAN

1. **Pengantar Fotonika Terpadu:** karakteristik komponen dasar, teknologi pembuatan, dan macam devais fotonika terpadu.
2. **Review Teori Elektromagnetik Maxwell tentang Cahaya:** syarat batas, reflektansi dan transmitansi pada antarmuka dielektrik planar, pemantulan internal total.
3. **Pandu Gelombang Optik Planar Step-index:** geometri dasar, jenis moda terpandu, perhitungan indeks bias efektif moda ragam Transverse Electric (TE) dan Transverse Magnetic (TM) dalam pandu gelombang planar *step-index*, relasi dispersi moda.
4. **Pandu Gelombang Optik Planar Graded-index:** perhitungan indeks bias efektif moda ragam TE dan TM menggunakan pendekatan lapisan jamak, pendekatan sinar, pendekatan WKB, relasi dispersi moda.

5. **Pandu Gelombang Kanal:** Macam pandu gelombang kanal (ridge, rib, strip-load, Embedded), perhitungan indeks bias efektif moda menggunakan metode Marcatali dan metode indeks efektif.
6. **Teori Moda Terkopel:** orthogonalitas dan orthonomalitas moda gelombang, persamaan medan moda terkopel, koefisien kopling, kopling moda searah dan berlawanan arah.
7. **Struktur Geometri Devais Fotonika Terpadu:** directional coupler, sambungan Y, Sambungan T, array, grating.
8. **Berbagai Fungsi Devais Fotonika Terpadu:** pemisah polarisasi dan konverter moda TE-TM, filter panjang gelombang, WDM (Wavelength Demultiplexer/Multiplexer), filter frekuensi spatial.
9. **Pandu Gelombang Nonlinear:** medium kerr, persamaan Helmholtz nonlinear, gelombang permukaan terpandu, relasi dispersi pandu gelombang planar nonlinear.

PRASYARAT

-

PUSTAKA UTAMA

1. Gines Lifante, 'Integrated Photonics: Fundamentals', John Wiley & Sons, INC, 2003.
2. Keigo Izuka, 'Elements of Photonics, Volume II for Fiber and Integrated Optics', John Wiley & Sons, INC, 2002.
3. Tamir, T., 'Guided-wave Optoelectronics', Springer-Verlag, Berlin, 1990.

PUSTAKA PENDUKUNG

MATA KULIAH	SF185313 : Teknik Pemrograman FD BPM
	Kredit : 3 sks
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mahasiswa akan belajar pemrograman Finite Difference Beam Propagation Method (FD-BPM) untuk mendapatkan skem perambatan gelombang elektromagnet dalam pandu gelombang optik dari bahan linier maupun tak linier dengan mengkombinasi metoda Crank Nicholson, Tridiagonal matrik dan Gauss Jordan. Mahasiswa harus belajar pula persamaan Maxwell dan Persamaan differensial parsial Helmholtz dalam interaksi dengan pandu gelombang bahan optik. Mahasiswa mendapatkan proyek pemodelan beberapa struktur pandu gelombang optik planar sehingga mempunyai dasar-dasar pengetahuan untuk riset lanjutan dan menulis karya ilmiah.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

2.k.	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaan dalam bidang fisika
3.c.3.	Mampu mendesain dan membuat model / alat berbasis pengetahuan opto elektronika dan instrumentasi
4.a.2.	Mampu melakukan pengembangan pengetahuan fisika lanjut berdasar pada kajian penelitian kekinian dalam bidang fisika teori, material, optoeelka, instrumentasi, fisika medis dan biofisika, fisika bumi

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Menguasai bahasa pemrograman dengan menggunakan metoda beda hingga menggunakan teori Crank Nicholson, teori numerik Tridiagonal matrik dan Gauss-Jordan
- Mampu memahami dan menganalisa fenomena interaksi antara gelombang optik dengan medium pemandunya
- Mampu memberikan informasi secara visual dari hasil pemrograman perambatan gelombang optik (Laser)
- Mampu menghitung rugi-rugi daya optik selama perambatan

<ul style="list-style-type: none"> • Mampu merancang model-model struktur pandu gelombang optik sesuai dengan aplikasi yang diinginkan dalam terapan, seperti Directional Coupler, Filter, Distribusi daya optik, kanal dan gerbang logika optik • Mampu mepresentasikan hasil pemodelan dengan baik dan menuliskannya dalam bentuk karya ilmiah
POKOK BAHASAN
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Review Persamaan Maxwell dan Helmholtz ◆ Metoda Crank-Nicholson, Tridiagonal matrik dan Gauss Jordan ◆ Penulisannya persamaan differensial parsial ke dalam bahasa pemrograman ◆ Penulisan persoalan syarat batas TBC(Transparent Boundary Condition) ◆ Penyelesaian nilai eigen gelombang optik dalam bahan linier ◆ Penulisan program pemodelan struktur indeks bias dari bahan linier ◆ Penulisan program pemodelan struktur indeks bias dari bahan tak linier ◆ Pembuatan program untuk menghitung rugi-rugi daya optik selama perambatan ◆ Pembuatan program visual dan animasi perambatan optik ◆ Pemodelan struktur Directional Coupler, Switching optik, dan gerbang logika optik ◆ Tugas Presentasi hasil pemodelan dan penulisan karya ilmiah
PRASYARAT
-
PUSTAKA UTAMA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Richtmeyer, D. and Morton, K.W., Difference Methods for Initial Value Problems, 2nd ed., Wiley, New York 1967. 2. Ehrlich, R., "Physics & Computers: Problems, Simulations & Data Analysis", Houghton Mifflin Company, 1973. 3. Dom & McCrachen, "Numerical Methods with Fortran IV Case Studies", John Wiley & Sons, 1972. 4. Alan W Snider "Optical Waveguide Theory" Institute of Advance Studies ANU Canberra, Australia 1983. 5. William H.Press " The art of Scientific Computing" Cambridge Univ,1992. 6. Okamoto, K, <i>Fundamentals of Optical Waveguides</i>, San Diego, Academic, 2000
PUSTAKA PENDUKUNG
<ol style="list-style-type: none"> 1. Modul ajar " Metode beda hingga optik FD-BPM", Fisika ITS 2014 2. Modul ajar " Metode beda hingga antenna FDTD", Fisika ITS 2014

MATA KULIAH	SF185314 : Sistem Komunikasi Gelombang Mikro
	Kredit : 2 sks
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mahasiswa akan belajar sistem komunikasi gelombang mikro, baik desain, pengukuran, maupun pengenalan komponen-komponennya seperti: Generator pembangkit gelombang mikro, divais dan komponen gelombang mikro, sistem antena pemancar dan penerima, rangkaian coupling dan penguatnya. Mahasiswa juga belajar menganalisa karakteristik sinyal gelombang mikro didalam sistem komunikasi, rugi-rugi daya dan beberapa pertimbangan noise. Mahasiswa juga belajar aplikasi sistem dalam pembuatan antena mikrostrip dan telemetri data sensor. Mahasiswa juga belajar membuat modul eksperimen sistem komunikasi gelombang mikro dan pengukurannya.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

2.k.	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaan dalam bidang fisika
3.c.3.	Mampu mendesain dan membuat model / alat berbasis pengetahuan opto elektronika dan instrumentasi
4.a.2.	Mampu melakukan pengembangan pengetahuan fisika lanjut berdasar pada kajian penelitian kekinian dalam bidang fisika teori, material, optoelektronika, instrumentasi, fisika medis dan biofisika, fisika bumi

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu mendisain sistem telekomunikasi gelombang mikro
- Mampu menerangkan kualitas sinyal terpandu dalam sistem.
- Mampu menghitung parameter-parameter kualitas gelombang mikro.
- Mampu merancang model-model antena pemancar dan penerima.
- Mampu mengkalibrasi hasil pengukuran parameter Return loss, VSWR Pola Radiasi.
- Mampu memahami generator dan sistem amplifikasi sinyal.
- Mampu mepresentasikan hasil disain dan pengukuran dan menuliskan karya ilmiah

POKOK BAHASAN
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Pendahuluan sistem komunikasi gelombang mikro ◆ Generator dan rangkaian amplifier gelombang mikro ◆ Komponen pandu gelombang mikro ◆ Impedansi karakteristik dan Transmission Line ◆ Gaftar Smitch dan impedansi matching ◆ Antena pemancar dan penerima Gelombang Mikro ◆ System Radar dan Satelit ◆ Pengukuran parameter Return Loss, VSWR, BandWidth, HPBW dan Pola Radiasi ◆ Propagasi Gelombang mikro pada permukaan bumi (Atmosfer). ◆ Aplikasi khusus Gelombang mikro: bidang kesehatan, pangan, industri dan lingkungan
PRASYARAT
-
PUSTAKA UTAMA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mike Golio, RF and microwave handbook, New York, edisi ke 2, 2008 2. Stephen F. Adam, Microwave Theory and Aplications, Hewlett Packard, 2006. 3. Kai Chang , <i>RF and Microwave Wireless System</i> , John Wiley and Sons ,2000
PUSTAKA PENDUKUNG
<ol style="list-style-type: none"> 1. S.B. Singla , An Introduction to Microwave and Satellite Communication, The ALTCC, 2001.

MATA KULIAH	SF 185315 : Aljabar Lie
	Kredit : 2 sks
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini akan dibahas dimensi berhingga, semi-simple, aljabar Lie kompleks, group Lie terasosiasi, serta aplikasinya dalam berbagai masalah fisika.

CAPAIAN PEMBELAJARAN YANG DIBEBAKANKAN MATA KULIAH

2.i.	Mampu mengembangkan diri dan bersaing di tingkat nasional maupun internasional dalam bidang fisika
3.c.1.	Mampu mengembangkan berbagai topik menggunakan metoda analitik dan komputasi termasuk metoda formal yang mencakup fisika klasik dan kuantum
4.a.1	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif;

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu menyelesaikan masalah aljabar Lie
- Mampu menyelesaikan permasalahan fisika partikel dalam perpektif simetri
- Mampu menerapkan aljabar Lie dalam bidang lain.

POKOK BAHASAN

SU(2), SU(3), Killing Form, Struktur Aljabar Lie Sederhana, Representasi, Akar Sederhana, Matriks Cartan, Aljabar Lie Klasik, Aljabar Lie Eksepsional, Operator Casimir dan Formula Freudental, Grup Weyl, Rumus Dimensi, Reduksi Representasi Perkalian, Subaljabar dan Kaidah Pencabangan

PRASYARAT

-

PUSTAKA UTAMA

1. R.N. Cahn, *Semi-Simple Lie Algebras and Their Representations*, The Benjamin/Cummings Pub. , Massachusetts, 1984
2. H. Georgi, *Lie Algebra in Particle Physics*, Addison-Wesley Pub. California, 2000.

PUSTAKA PENDUKUNG

MATA KULIAH	SF185316 : Teori Medan Kuantum
	Kredit : 3 SKS
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini membahas tentang teori medan kuantum yang ruang lingkup pembahasannya mulai dari kuantisasi kedua medan Klein-Gordon dan medan Dirac, ekspansi matrik-S, propagator Feynman penampang hambur, hingga renormalisasi.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.h	menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
2.c	mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni, menyusun deskripsi saintifik hasil kajiannya dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi.
3.a	konsep teoretis fisika klasik dan moderen.
4.b	mampu menghasilkan model matematis atau model fisis yang sesuai dengan hipotesis atau prakiraan dampak dari fenomena yang menjadi subyek pembahasan.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa mampu memahami konsep Partikel dan medan, teori medan Lagrangian klasik, teori medan Lagrangian terkuantisasi
- Mahasiswa mampu memahami konsep Simetri dan hukum kekekalan
- Mahasiswa mampu memahami konsep Medan Klein-Gordon real, medan Klein-Gordon kompleks
- Mahasiswa mampu memahami konsep Propagator meson
- Mahasiswa mampu memahami konsep Kuantisasi kedua medan Dirac
- Mahasiswa mampu memahami konsep Propagator Fermion
- Mahasiswa mampu memahami konsep Kuantisasi kedua medan EM
- Mahasiswa mampu memahami konsep Propagator foton
- Mahasiswa mampu memahami konsep Ekspansi S-matrix
- Mahasiswa mampu memahami konsep Teorema Wick

- Mahasiswa mampu memahami konsep Diagram Feynman dalam ruang momentum
- Mahasiswa mampu memahami konsep Aturan Feynman pada QED
- Mahasiswa mampu memahami konsep Penampang hambur
- Mahasiswa mampu memahami konsep Tumbukan lepton berpasangan ($e^+ e^-$)
- Mahasiswa mampu memahami konsep Hamburan Bhabha
- Mahasiswa mampu memahami konsep Hamburan Compton
- Mahasiswa mampu memahami konsep Hamburan dengan medan eksternal
- Mahasiswa mampu memahami konsep Bremstrahlung
- Mahasiswa mampu memahami konsep Self-energy foton, self-energy elektron
- Mahasiswa mampu memahami konsep Lambshift, divergensi infra-red
- Mahasiswa mampu memahami konsep regularisasi Cut-off
- Mahasiswa mampu memahami konsep Regularisasi dimensi

POKOK BAHASAN

Teori medan Lagrangian, Medan Klein-Gordon, Medan Dirac, Medan Photon, Ekspansi S-matrix, Diagram Feynman dan aturan Feynman pada QED, Proses QED orde rendah, Koreksi Radiatif, Regularisasi

PRASYARAT

-

PUSTAKA UTAMA

1. F. Mandl and G. Shaw, Quantum Field Theory, rev. ed., Wiley (1994)

PUSTAKA PENDUKUNG

1. F. Gross, Relativistic Quantum Mechanics and Field Theory, Wiley (1993)

MATA KULIAH	SF 185317 : Soliton Dalam Teori Medan
	Kredit : 2 sks
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini akan dibahas pengetahuan mutakhir dalam dunia dunia riset partikel sebagai solusi non perturbative dari teori medan.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.h.	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
2.i.	Mampu mengembangkan diri dan bersaing di tingkat nasional maupun internasional dalam bidang fisika
3.c.1.	Mampu mengembangkan berbagai topik menggunakan metoda analitik dan komputasi termasuk metoda formal yang mencakup fisika klasik dan kuantum
4.a.1	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif;

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mengetahui berbagai solusi non-perturbative dalam teori medan
- Mampu menerapkannya dalam berbagai masalah fisika

POKOK BAHASAN

Teori medan klasik, solusi non-perturbative dalam teori medan: Kinks, Q-balls, Skyrmion, monopole non-Abelian, sphaleron serta instanton.

PRASYARAT

-

PUSTAKA UTAMA

- R. Rajaraman, *Solitons and Instantons: An Introduction to Solitons and Instantons in Quantum Field Theory*, North-Holland 1982, 1989.
- N. S. Manton, & P. Sutcliffe, *Topological solitons*, Cambridge, Univ. Press, 2004.

PUSTAKA PENDUKUNG

- arXiv:hep-th/0509216

MATA KULIAH	SF185318 : Radiologi dan Dosimetri
	Kredit : 2 SKS
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH	
Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar tentang fisika radiasi dan dosimetri	
CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH	
1.h	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
1.i	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang fisika secara mandiri
1.l	Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin kompetensi fisika yang dimiliki
2.b	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya
2.e	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi fisika yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data
2.f	Mampu mengelola jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian bidang fisika yang lebih luas
2.j	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan fisika
2.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaan dalam bidang fisika
3.a.3	Menguasai elektrodinamika dan penerapannya dalam penyelesaian masalah medan elektromagnetika lanjut
3.b.1	Mampu menguasai prinsip-prinsip metode penelitian fisika
3.b.2	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi
3.b.3	Mampu menganalisis data hasil penelitian sesuai dengan metode yang sesuai, fakta yang relevan dari kegiatan laboratorium

3.c.5	Mampu mengembangkan pengetahuan fisika medis berbasis prinsip dan konsep fisika lanjut
4.a.1	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
4.a.2	Mampu melakukan pengembangan pengetahuan fisika lanjut berdasar pada kajian penelitian kekinian dalam bidang fisika teori, material, optoelektronika, instrumentasi, fisika medis dan biofisika, fisika bumi
4.b.1	Mampu memecahkan masalah fisika lanjut terkait dengan formula matematik teoritis, kebaruan sifat material, optoelektronika lanjut, instrumentasi fisis, pengolahan data geofisika serta fisika medis dan biofisika dalam kerangka aktivitas laboratorium maupun komputasi/simulasi
4.b.2	Mampu memecahkan masalah pengetahuan fisika lanjut terkait dengan struktur, sifat dan perubahan fisis, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya pengembangan pengetahuan fisika yang menyeluruh/lengkap

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa memahami klasifikasi radiasi serta besaran dan satuan radiasinya
- Mahasiswa memahami radiasi pengion langsung dan tidak langsung
- Mahasiswa memahami interaksi radiasi dengan materi
- Mahasiswa memahami Atenuasi eksponensial
- Mahasiswa mampu memahami peluruhan radioaktif
- Mahasiswa mampu memahami Partikel bermuatan dan keseimbangan radiasi
- Mahasiswa mampu memahami dosimetry radiasi
- Mahasiswa mampu memahami teori cavity dan bilik ionisasi
- Mahasiswa mampu memahami kalibrasi foton dan electron dengan bilik ionisasi
- Mahasiswa mampu memahami teknik dosimetri relatif dan dosimetri absolute

POKOK BAHASAN

- Klasifikasi radiasi serta besaran dan satuannya
- Radiasi pengion langsung dan tidak langsung
- Interaksi radiasi dengan materi
- Atenuasi eksponensial

- Peluruhan radioaktif
- Partikel bermuatan dan keseimbangan radiasi
- Dosimetri radiasi
- Teori cavity dan Bilik ionisasi
- Kalibrasi foton dan electron dengan bilik ionisasi
- Teknik dosimetri relatif dan absolute

PRASYARAT

PUSTAKA UTAMA

- F. H. Attix. *Introduction of Radiological Physics and Radiation Dosimetry* (John Willey and Sons, New York, NY, 1986)
- H. E. Johns and J. R. Cunningham. *The Physics of Radiology*, 4th ed. (Charles C. Thomas, Springfield, IL, 1983)
- J. F. Knoll. *Radiation Detection and Measurement*. 3rd. ed. (John Willey and Sons, New York, NY, 2000).
- Podgorsak, *Radiation Oncology Physics: Handbook for Teacher and Student*. (IAEA, 2005)
- Metcalfe, et al, *The Physics of Radiotherapy X-rays and Electron*. (Medical Physics Publishing, 2007)

PUSTAKA PENDUKUNG

MATA KULIAH	SF185319 : Instrumentasi Medis Lanjut
	Kredit : 2 SKS
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH	
Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar memahami konsep Memahami dasar-dasar instrumentasi dan elektronika khususnya pada peralatan medis	
CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH	
1.h	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
1.i	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang fisika secara mandiri
1.l	Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin kompetensi fisika yang dimiliki
2.b	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya
2.e	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi fisika yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data
2.f	Mampu mengelola jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian bidang fisika yang lebih luas
2.j	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan fisika
2.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaan dalam bidang fisika
3.a.3	Menguasai elektrodinamika dan penerapannya dalam penyelesaian masalah medan elektromagnetika lanjut
3.b.1	Mampu menguasai prinsip-prinsip metode penelitian fisika
3.b.2	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi
3.b.3	Mampu menganalisis data hasil penelitian sesuai dengan metode yang sesuai, fakta yang relevan dari kegiatan laboratorium

3.c.5	Mampu mengembangkan pengetahuan fisika medis berbasis prinsip dan konsep fisika lanjut
4.a.1	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
4.a.2	Mampu melakukan pengembangan pengetahuan fisika lanjut berdasar pada kajian penelitian kekinian dalam bidang fisika teori, material, optoelektronika, instrumentasi, fisika medis dan biofisika, fisika bumi
4.b.1	Mampu memecahkan masalah fisika lanjut terkait dengan formula matematik teoritis, kebaruan sifat material, optoelektronika lanjut, instrumentasi fisis, pengolahan data geofisika serta fisika medis dan biofisika dalam kerangka aktivitas laboratorium maupun komputasi/simulasi
4.b.2	Mampu memecahkan masalah pengetahuan fisika lanjut terkait dengan struktur, sifat dan perubahan fisis, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya pengembangan pengetahuan fisika yang menyeluruh/lengkap

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa memahami Elektronika dan Instrumentasi
- Mahasiswa memahami sensor-sensor dan aplikasi medis
- Mahasiswa mampu memahami amplifiers dan pemrosesan sinyal
- Mahasiswa memahami biopotensial
- Mahasiswa memahami pengukuran tekanan darah dan suara
- Mahasiswa mampu memahami pengukuran aliran dan volume darah
- Mahasiswa mampu memahami pengukuran sistem pernafasan
- Mahasiswa mampu memahami biosensor kimia
- Mahasiswa mampu memahami instrumentasi laboratorium klinik
- Mahasiswa mampu memahami peralatan prostetik dan (fisio) terapi
- Mahasiswa mampu memahami keselamatan listrik
- Mahasiswa mampu memahami detektor radiasi
- Mahasiswa mampu memahami pesawat radiasi (Co 60 dan kv x-ray) dan LINAC

POKOK BAHASAN

- Elektronika dan Instrumentasi
- Sensor-sensor dan aplikasinya
- Amplifiers dan Pemrosesan Sinyal
- Biopotensial
- Pengukuran tekanan darah dan suara

- Pengukuran Aliran dan Volume Darah
- Pengukuran system pernafasan
- Biosensor kimia
- Instrumentasi Laboratorium Klinik
- Peralatan Prostetik dan (Fisio)Terapi
- Keselamatan Listrik
- Detektor radiasi
- Pesawat radioterapi (Co 60 dan kV X ray)
- LINAC

PRASYARAT

PUSTAKA UTAMA

- J. G. Webster, *Medical Instrumentation: Application and Design*. John Wiley & Sons, New York, 1998.

PUSTAKA PENDUKUNG

MATA KULIAH	SF185320 : Perencanaan Radioterapi
	Kredit : 2 SKS
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar memahami tentang perencanaan Radioterapi eksternal, brakhiterapi, dan internal

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBAHKAN MATA KULIAH

1.h	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
1.i	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang fisika secara mandiri
1.l	Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin kompetensi fisika yang dimiliki
2.b	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya
2.e	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi fisika yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data
2.f	Mampu mengelola jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian bidang fisika yang lebih luas
2.j	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan fisika
2.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaan dalam bidang fisika
3.a.3	Menguasai elektrodinamika dan penerapannya dalam penyelesaian masalah medan elektromagnetika lanjut
3.b.1	Mampu menguasai prinsip-prinsip metode penelitian fisika
3.b.2	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi
3.b.3	Mampu menganalisis data hasil penelitian sesuai dengan metode yang sesuai, fakta yang relevan dari kegiatan laboratorium

3.c.5	Mampu mengembangkan pengetahuan fisika medis berbasis prinsip dan konsep fisika lanjut
4.a.1	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
4.a.2	Mampu melakukan pengembangan pengetahuan fisika lanjut berdasar pada kajian penelitian kekinian dalam bidang fisika teori, material, optoelektronika, instrumentasi, fisika medis dan biofisika, fisika bumi
4.b.1	Mampu memecahkan masalah fisika lanjut terkait dengan formula matematik teoritis, kebaruan sifat material, optoelektronika lanjut, instrumentasi fisis, pengolahan data geofisika serta fisika medis dan biofisika dalam kerangka aktivitas laboratorium maupun komputasi/simulasi
4.b.2	Mampu memecahkan masalah pengetahuan fisika lanjut terkait dengan struktur, sifat dan perubahan fisis, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya pengembangan pengetahuan fisika yang menyeluruh/lengkap

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa mampu memahami tentang onkologi radiasi, deskripsi berkas foton klinis, kalkulasi dosis dan dosimetri klinik
- Mahasiswa mampu memahami perencanaan radioterapi dengan lapangan tunggal dan multi-lapangan
- Mahasiswa mampu memahami prinsip perencanaan dengan berbagai teknik (2D, 3D, conformal, IMRT, IGRT)
- Mahasiswa mampu memahami prinsip kerja simulator dan Pengenalan berbagai aksesoris radioterapi
- Mahasiswa mampu memahami prinsip kerja simulator dan Pengenalan berbagai aksesoris radioterapi
- Mahasiswa mampu memahami prinsip brakhiterapi intrakavitari, implantasi, intraluminal
- Mahasiswa mampu memahami Kalkulasi dosis brakhiterapi
- Mahasiswa mampu memahami radioterapi internal dan dosimetri internal

POKOK BAHASAN

- Onkologi Radiasi
- Berkas foton klinis, kalkulasi dosis titik, dosimetri klinik
- Perencanaan radioterapi dengan lapangan tunggal dan multi-lapangan.
- Perencanaan dengan berbagai teknik (2D, 3D, conformal, IMRT, IGRT)
- Prinsip kerja simulator dan aksesoris radioterapi

- Kalkulasi dosis dan kalibrasi radioterapi eksternal
- Brakhiterapi intrakavitari, implantasi, intraluminal
- Kalkulasi dosis brakhiterapi

Radioterapi internal dan dosimetri internal

PRASYARAT

-

PUSTAKA UTAMA

1. AAPM Report No. 46. Comprehensive QA for Radiation Oncology. (American Institute of Physics, New York, 1994)
2. AAPM Report No. 47. AAPM Code of Practice for Radiotherapy Accelerator. (American Institute of Physics, New York, 1994)
3. AAPM Report No. 67. Protocol for Clinical Reference Dosimetry of High Energy Photon and Electron Beams. (American Institute of Physics, New York, 1999).
4. IAEA Report No. 23. Absorbed Dose Determination in Photon and Electron Beams. An International Code of Practice. (International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria, 1987).
5. ICRU Report No. 38. Dose and Volume Specifications for Reporting Intracavitary Therapy in Gynecology. (International Commission on Radiation Unit and Measurements, Bethesda, MD, 1985).
6. ICRU Report No. 50. Prescribing, Recording and Reporting Photon Beam Therapy. (International Commission on Radiation Unit and Measurements, Bethesda, MD, 1993).

PUSTAKA PENDUKUNG

1. H. E. Johns and J. R. Cunningham. The Physics of Radiology, 4th ed. (Charles C. Thomas, Springfield, IL, 1983)
2. S. C. Klevenhagen, Physics and Dosimetry of Therapy Electron Beams. (Medical Physics Publishing, Madison, WI, 1993)
3. W. J. Meredith and J. B. Massey. Fundamental Physics of Radiology. 3rd ed. (J. Wright, Bristol, UK, 1977)
4. J. Van Dyk (Editor). The Modern Technology of Radiation Oncology (Medical Physics Publishing, Philadelphia, PA, 1999)
5. J. R. Williams and D. I. Thwaites. Radiotherapy Physics in Practice. (Oxford University Press, New York, 1994)
6. Siamak Shahabi (Editor). Blackburn's Introduction to Clinical Radiation Therapy Physics. (Medical Physics Publishing Corporation, Madison, Wisconsin, 1989)
7. P. M. K. Leung. The Physical Basis of Radiotherapy. (The Ontario Cancer Institute incorporating The Princess Margaret Hospital, 1990).

8. G. C. Bentel, C. E. Nelson, and K.T. Noell. Treatment Planning Dose Calculation in Radiation Oncology. McGraw Hill, New York, NY, 1989)
 9. Metcalfe, et al, The Physics of Radiotherapy X-rays and Electron. (Medical Physics Publishing, 2007)
 10. G. C. Bentel, C. E. Nelson, and K.T. Noell. Treatment Planning Dose Calculation in Radiation Oncology. McGraw Hill, New York, NY, 1989)
 11. Podgorsak, Radiation Oncology Physics: Handbook for Teacher and Student. (IAEA, 2005)
 12. Khan, Gerbi. Treatment Planning in Radiation Oncology. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia: 2012
- J. R. Williams and D. I. Thwaites. Radiotherapy Physics in Practice. (Oxford University Press, New York, 1994)

MATA KULIAH	SF185321 : Biofisika Lanjut
	Kredit : 2 SKS
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar memahami biofisika khususnya tentang proses Fisika dalam makhluk hidup maupun penerapan ilmu Fisika dalam penelitian mengenai makhluk hidup

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.h	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
1.i	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang fisika secara mandiri
1.1	Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin kompetensi fisika yang dimiliki
2.b	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya
2.e	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi fisika yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data
2.f	Mampu mengelola jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian bidang fisika yang lebih luas
2.j	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan fisika
2.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaan dalam bidang fisika
3.a.3	Menguasai elektrodinamika dan penerapannya dalam penyelesaian masalah medan elektromagnetika lanjut
3.b.1	Mampu menguasai prinsip-prinsip metode penelitian fisika
3.b.2	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi
3.b.3	Mampu menganalisis data hasil penelitian sesuai dengan metode yang sesuai, fakta yang relevan dari kegiatan laboratorium

3.c.5	Mampu mengembangkan pengetahuan fisika medis berbasis prinsip dan konsep fisika lanjut
4.a.1	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
4.a.2	Mampu melakukan pengembangan pengetahuan fisika lanjut berdasar pada kajian penelitian kekinian dalam bidang fisika teori, material, optoelektronika, instrumentasi, fisika medis dan biofisika, fisika bumi
4.b.1	Mampu memecahkan masalah fisika lanjut terkait dengan formula matematik teoritis, kebaruan sifat material, optoelektronika lanjut, instrumentasi fisika, pengolahan data geofisika serta fisika medis dan biofisika dalam kerangka aktivitas laboratorium maupun komputasi/simulasi
4.b.2	Mampu memecahkan masalah pengetahuan fisika lanjut terkait dengan struktur, sifat dan perubahan fisika, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya pengembangan pengetahuan fisika yang menyeluruh/lengkap

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa memahami tentang biofisika
- Mahasiswa memahami Sel
- Mahasiswa mampu memahami DNA dan struktur material gen
- Mahasiswa memahami Fisika dalam tubuh manusia
- Mahasiswa memahami Penerapan metoda Fisika dalam penelitian makhluk hidup
- Mahasiswa mampu memahami Biomaterial dan proses fabrikasi serta contoh contoh aplikasinya

POKOK BAHASAN

- Pendahuluan biofisika
- Sel
- DNA dan struktur material gen
- Fisika dalam tubuh manusia
- Penerapan metoda Fisika dalam penelitian makhluk hidup
- Biomaterial dan proses fabrikasi

PRASYARAT

PUSTAKA UTAMA

7. Wolter Hoppe, Wolfgang Lohmann, Hubert Marki, and Hubert Ziegler, Springer-Verlag, Biophysics, Berlin, 1983.
8. Roland Glaser, Biophysics. (Springer, 2001)
9. Albert Lehninger, Biochemistry, 2nd Ed., Worth Publisher Inc., New York, 1975

PUSTAKA PENDUKUNG

MATA KULIAH	SF185401 : Tesis
	Kredit : 6 sks
	Semester : IV

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada matakuliah ini, mahasiswa akan melaksanakan thesis, dalam bidang ilmu Fisika Material, Fisika Bumi, Optoelektronika, Fisika Teori, Fisika Medis dan Fisika Instrumen dalam rangka penyelesaian kuliah program magisternya. Pekerjaan dimulai dengan menghubungi calon dosen pembimbing. Setelah mendapat arahan, dia harus melakukan studi literature pada jurnal nasional terakreditasi atau jurnal internasional terakreditasi terindeks sesuai kebutuhan yang berkaitan dengan topic yang diberikan, membaca dan mensarikan. Topik penelitian untuk tesis diharapkan bersifat orisinil dan merupakan pengembangan. Mahasiswa harus dapat melihat celah penelitian untuk tesisnya. Dalam melaksanakan penelitian tesisnya, mahasiswa harus melakukan progress-report kepada Dosenya, secara terjadwal dan kontinyu secara berkala minimal 1 kali per minggu kalender akademik. Setelah penelitian selesai, mahasiswa melakukan analisis, menuliskan draf buku tesis dengan arahan dari Dosen pembimbing. Selanjutnya setelah dinilai dan dievaluasi oleh dosen pembimbing dirasa cukup memenuhi kelayakan, mahasiswa direkomendasikan untuk siap dilakukan ujian tesis dihadapan dosen penguji. Setelah ujian, mahasiswa melakukan revisi sesuai rekomendasi tim penguji untuk disempurnakan dan mendapatkan persetujuan, selanjutnya dibuat dalam bentuk buku tesis sebagai luaran dari mata kuliah Tesis.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBAHKAN MATA KULIAH

1.i.	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang fisika secara mandiri;
2.a.2.	Menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam bentuk tesis
2.a.3.	Mengunggah karya ilmiah dari tesis dalam laman perguruan tinggi, mempublikasikan makalah ilmiah pada forum internasional atau diterbitkan di jurnal ilmiah nasional terakreditasi atau diterima di jurnal internasional
3.b.2.	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi
3.b.3.	Mampu menganalisis data hasil penelitian sesuai dengan metode yang sesuai, fakta yang relevan dari kegiatan laboratorium

4.a.2.	Mampu melakukan pengembangan pengetahuan fisika lanjut berdasar pada kajian penelitian kekinian dalam bidang fisika teori, material, optoeelka, instrumentasi, fisika medis dan biofisika, fisika bumi
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH	
<ul style="list-style-type: none"> • Minimum memiliki kemampuan dalam menuliskan artikel untuk Seminar/jurnal nasional • Kemampuan dalam menuliskan artikel untuk Jurnal Nasional Terakreditasi • Mampu berorientasi berkompetisi sains Fisika di tingkat Nasional • Mampu menyelesaikan pekerjaan thesisnya berdasarkan kejujuran ilmiah • Mampu menuliskan dan mempresentasikan makalah ilmiah bagian dari tesis pada Seminar Internasional. 	
POKOK BAHASAN	
Tema-tema pengembangan atau kebaruan penelitian fisika teori, fisika material, fisika bumi, fisika instrumentasi, fisika optoeelka, fisika medis	
PRASYARAT	
Sedang mengambil atau sudah mengambil MK Pratesis	
PUSTAKA UTAMA	
Jurnal nasional terakreditasi dan Jurnanal internasional terindeks.	
PUSTAKA PENDUKUNG	
Buku penduan penyusunan tesis	

MATA KULIAH	SF185402 : Analisa Data Seismologi
	Kredit : 3 SKS
	Semester : III

DESKRIPSI MATA KULIAH

Matakuliah **Potensial Gravitasi dan Magnetik** memberikan pemahaman konsep, peran dan aplikasi metoda geofisika dalam dalam eksplorasi sumber daya alam. Pada matakuliah **Potensial Gravitasi dan Magnetik** ini, mahasiswa akan belajar lebih lanjut tentang berbagai ragam variasi densitas dan variasi suseptibilitas pada batuan, konsep dasar dan penerapan metode gravity, proses akuisisi/pengukuran dan manajemen data gravity, koreksi-koreksi pada data Gravity, dan konsep dasar dan penerapan metode magnetik, proses akuisisi/ pengukuran metode magnetik, koreksi-koreksi pada data magnetik, pemisahan anomali lokal dan regional secara grafis, reduksi pada bidang datar, Second Vertical Derivative, Kontinuasi ke atas dan ke bawah secara konsep dan aplikasinya, metoda data sintetik dan inversi atas data gravitasi dan magnetik. Dalam perkuliahan ini diharapkan mahasiswa mampu melakukan pengukuran data gravitasi dan magnetik, serta mampu menerapkan proses reduksi data dan *processing data* serta menginterpretasikan struktur bumi dengan data magnetik dan gravitasi secara sederhana.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.f	bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan
3.b.2	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi
3.c.4	Mampu mengambil dan mengolah data fenomena fisika bumi menggunakan perangkat keras dan lunak kekinian
4.b.1	Mampu memecahkan masalah fisika lanjut terkait dengan formula matematik teoritis, kebaruan sifat material, optoelektronika lanjut, instrumentasi fisis, pengolahan data geofisika serta fisika medis dan biofisika dalam kerangka aktivitas laboratorium maupun komputasi/simulasi

4.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan fisika tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan (fisika bumi, fisika medis dan biofisika, fisika material, instrumentasi)
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH	
<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mendisain dan melakukan survey menggunakan metoda gravity dan magnetik, serta melakukan pemodelan dan interpretasi sesuai tujuan survey. • Mampu menuliskan program simulasi data gravitasi dan magnetik. • Mampu menghitung transformasi frequency spatial data gravitasi dan magnetik terukur. • Mampu menginversi data sintetik untuk mendapatkan parameter awal. • Mampu menginversi data gravitasi dan magnetik yang sangat jamak. 	
POKOK BAHASAN	
Seismologi dan Sejarah Perkembangannya, Teorema Dasar Elastisitas Dinamik, Praktikum dengan Winquake, Representasi Sumber Seismik, Model bumi, program VELEST, Sifat dasar waktu penjalaran gelombang	
PRASYARAT	
<ol style="list-style-type: none"> 3. Fisika Matematika 4. Seismologi 	
PUSTAKA UTAMA	
<ol style="list-style-type: none"> 6. <u>An Introduction to Geophysical Exploration</u>, Philip Kearey, Michael Brooks, Ian Hill, THIRD EDITION 7. Gubbins, M., 2001., <u>Geophysical Data Measurement and Analysis</u>., 2nd Edition, Cambridge University Press 8. M.S. Zhdanov, G.V. Keller, <u>The Geoelectrical Methods in Geophysical Exploration</u>, Elsevier, 1994 9. J.M. Reynolds, <u>An Introduction to Applied and Environmental Geophysics</u>, Wiley, 1998. 10. W.M. Telford, L.P. Geldart, R.E. Sheriff, Applied Geophysics(2nd edition), Cambridge, 1990. 	
PUSTAKA PENDUKUNG	

4. M.S. Zhdanov, G.V. Keller, The Geoelectrical Methods in Geophysical Exploration, Elsevier, 1994
5. Menke, W., 2012., [Geophysical Data Analysis: Discrete Inverse Theory](#), 3rd Edition, Matlab Edition, Academic Press
6. Yilmaz, Öz, Seismic Data Analysis, Vol. I, Society of Exploration Geophysicists, 2001.

MATA KULIAH	SF185403 : Pemodelan Instrumentasi
	Kredit : 3 sks
	Semester : IV

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada matakuliah ini mahasiswa belajar tentang pemodelan fisis untuk merancang system instrument beserta system otomatis. Pemodelanan dilakukan secara parametric, non parametric, dan gayut waktu dengan terlebih dahulu melakukan identifikasi terhadap system.

Pada era sekarang ini akuisisi dan pengolahan data juga dilakukan dengan pendekatan-pendekatan metode yang meniru kecerdasan manusia (sistem cerdas) yaitu : Jaringan syaraf tiruan, logika fuzzy, algoritma genetik. Pada kuliah ini mahasiswa juga belajar tentang optimasi sistem yang berbasis pada pemodelan sistem

CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

3.c2	Mampu mendesain dan membuat model / alat berbasis pengetahuan opto elektronika dan instrumentasi
4.b2	Mampu memecahkan maslaah fisikalanjut terkait dengan instrumentasi fisis dalam kerangka aktivitas laboratorium maupun komputasi/simulasi

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa mampu membuat model-model parametric, non parametric, dan gayut waktu dengan terlebih dahulu melakukan identifikasi terhadap system.
- Mahasiswa mampu membuat model dan melakukan simulasi untuk keperluan memecahkan masalah optimasi sistem yang berbasis pada pemodelan sistem
- Mahasiswa mampu membuat model matematika dengan menggunakan pendekatan Jaringan syaraf tiruan, logika fuzzy, algoritma genetik.

POKOK BAHASAN

Pemodelan fisis untuk merancang system instrument beserta system otomatis.
Pemodelanan parametric, non parametric, dan gayut waktu.
Identifikasi terhadap system.

Optimasi sistem yang berbasis pada pemodelan sistem
Model matematika dengan pendekatan Jaringan syaraf tiruan, logika fuzzy,
algoritma genetik.

PRASYARAT

-

PUSTAKA UTAMA

Patrick Tam, A Physicist's Guide to matematika, 2'nd Ed, Academic
Press,2008

PUSTAKA PENDUKUNG

MATA KULIAH	SF185404 : Pengendalian Bising
	Kredit : 3 SKS
	Semester : IV

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pendahuluan: pengendalian bising mencakup pengendalian suara yang tidak diinginkan dan menimbulkan ketidaknyamanan dan gangguan kesehatan pada manusia, termasuk bising lingkungan, bising pada bangunan, bising di tempat kerja, pengaruh bising pada manusia, criteria bising, perhitungan dosis bising, audiometer dan pengujian audiometric, propagasi bising di dalam dan di luar ruangan, bising airborne dan structurebone, rugi transmisi suara, sound transmission class, impact insulation class, pengukuran bising dan teknik pengendalian bising, pengendalian pada sumber bising, manajemen pengendalian bising di dalam dan di luar bangunan, pengendalian bising di industri dan di kawasan sekitar industri.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

2.b.	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya;
3.b.4.	Mampu menyelesaikan permasalahan / penelitian berbasis fisika yang ada di masyarakat dengan mengacu pada ketermanfaatan dan dampak terhadap kehidupan manusia
4.c.2.	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan fisika tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan (fisika bumi, fisika medis dan biofisika, fisika material, instrumentasi)

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa mampu menjelaskan fenomena bunyi dan parameternya
- Mahasiswa mampu menjelaskan prnjalaran suara didalam dan di luar ruangan
- Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengklasifikasi terhadap bising dan sumber bising
- Mahasiswa mampu menjelaskan dan memilih karakteristik akustik dari material
- Mahasiswa mampu memahami konsep pengendalian bising dalam ruang

- Mahasiswa mampu menjelaskan konsep pendengaran dan pengaruh kebisingan pada pendengaran
- Mahasiswa mampu memahami metode dan standar pengukuran kebisingan serta ambang batas (kualifikasi) kebisingan
- Mahasiswa mampu menjelaskan kualifikasi dan batas ambang kebisingan industri
- Mahasiswa mampu memahami teknik pengendalian bising serta desain pengendalian bising
- Mahasiswa mampu melakukan desain material pengendali kebisingan

POKOK BAHASAN

- Mahasiswa mampu menjelaskan prnjalaran suara didalam dan di luar ruangan
- Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengklasifikasi terhadap bising dan sumber bising
- Mahasiswa mampu menjelaskan dan memilih karakteristik akustik dari material
- Mahasiswa mampu memahami konsep pengendalian bising dalam ruang
- Mahasiswa mampu menjelaskan konsep pendengaran dan pengaruh kebisingan pada pendengaran
- Mahasiswa mampu memahami metode dan standar pengukuran kebisingan serta ambang batas (kualifikasi) kebisingan
- Mahasiswa mampu menjelaskan kualifikasi dan batas ambang kebisingan industri
- Mahasiswa mampu memahami teknik pengendalian bising serta desain pengendalian bising
- Mahasiswa mampu melakukan desain material pengendali kebisingan

PRASYARAT

PUSTAKA UTAMA

1. Beranek and Ver, “*Noise and Vibration Control Engeneering*”, Willey, 2006
2. Crocher and Price, “*Noise and Noise Control*”, CRC Press
3. Finn Jacobsen, *FUNDAMENTALS OF ACOUSTICS AND NOISE CONTROL*, Department of Electrical Engineering, Technical University of Denmark, 2011

PUSTAKA PENDUKUNG

-

MATA KULIAH	SF1854005 : Fisika Zat Mampat
	Kredit : 3 sks
	Semester : IV

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar tentang keadaan padat dan mampat zat serta klasifikasinya; struktur padatan : kristal unsur, kristal senyawa anorganik dan organik, kristal perovskit, struktur gelas dan amorf, cacat kristal, difraksi kristal; ikatan antar atom dan dinamika kisi; sifat – sifat padatan : anisotropi dan besaran tensor, gaya dan elastistas zat padat, elektron dalam konduktor dan isolator, semikonduktivitas dan superkonduktivitas, sifat termal dan optik, kemagnetan zat padat; keadaan mesoskopik dan nanoskopik zat.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBAHKAN MATA KULIAH

1.h.	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
2.j.	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan fisika
3.c.2.	Mampu mengembangkan sintesis dan rekayasa material kebaruan berbasis material alam dan sintetis
4.b.2.	Mampu memecahkan masalah pengetahuan fisika lanjut terkait dengan struktur, sifat dan perubahan fisis, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya pengembangan pengetahuan fisika yang menyeluruh/lengkap

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa mampu memahami keadaan padat dan mampat zat serta klasifikasinya;
- Mahasiswa mampu memahami struktur padatan : kristal unsur, kristal senyawa anorganik dan organik, kristal perovskit, struktur gelas dan amorf, cacat kristal, difraksi kristal;
- Mahasiswa mampu memahami ikatan antar atom dan dinamika kisi;
- Mahasiswa mampu memahami sifat – sifat padatan : anisotropi dan besaran tensor, gaya dan elastistas zat padat, elektron dalam konduktor dan isolator, semikonduktivitas dan superkonduktivitas, sifat termal dan optik, kemagnetan zat padat;

Mahasiswa mampu memahami keadaan mesoskopik dan nanoskopik zat mampat.
POKOK BAHASAN
Keadaan padat dan mampat zat serta klasifikasinya; struktur padatan : kristal unsur, kristal senyawa anorganik dan organik, kristal perovskit, struktur gelas dan amorf, cacat kristal, difraksi kristal; ikatan antar atom dan dinamika kisi; sifat – sifat padatan : anisotropi dan besaran tensor, gaya dan elastistas zat padat, elektron dalam konduktor dan isolator, semikonduktivitas dan superkonduktivitas, sifat termal dan optik, kemagnetan zat padat; keadaan mesoskopik dan nanoskopik zat.
PRASYARAT
Tidak ada
PUSTAKA UTAMA
C. Kittel (1996), “Introduction to Solid State Physics”, 7th Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York. M.T. Dove (2002), “Structure and Dynamics: An Atomic View of Materials”, Oxford Series in Condensed Matter Physics, Oxford University Press, New York.
PUSTAKA PENDUKUNG
S.H. Simon (2011), “Lecture Notes for Solid State Physics”, Oxford University Press, New York. Darminto dan Z. Arifin (2010), “Fisika Zat Padat”, Catatan Kuliah, Jurusan Fisika FMIPA ITS.

MATA KULIAH	SF185406 : Analisis Data Difraksi
	Kredit : 2 sks
	Semester : IV

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada matakuliah ini mahasiswa magister fisika akan mempelajari berbagai metode analisis data difraksi serbuk. Kuliah dimulai dengan merangkum teori kristalografi, dilanjutkan dengan teori difraksi, pengenalan pembangkitan radiasi yang dapat digunakan untuk difraksi kristal. Mahasiswa diharapkan dapat belajar secara mandiri mengenai metode preparasi sampel, pengukuran data difraksi sinar-x dan identifikasi fasa yang diberikan pada matakuliah Difraksi Kristal di tingkat sarjana. Kemudian mahasiswa mempelajari perhitungan intensitas pola difraksi dikaitkan dengan metode Rietveld. Selanjutnya mahasiswa mempraktekkan analisis data difraksi menggunakan perangkat lunak-perangkat lunak untuk analisis komposisi, struktur kristal dan nanostruktur. Pada akhir kuliah, mahasiswa menggali potensi pemakaian perangkat lunak baru berbasis metode Rietveld.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.i.	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang fisika secara mandiri;
2.e.	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi fisika yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data;
3.b.2.	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi
4.b.2.	Mampu memecahkan masalah pengetahuan fisika lanjut terkait dengan struktur, sifat dan perubahan fisis, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya pengembangan pengetahuan fisika yang menyeluruh/lengkap

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- menjelaskan dasar-dasar metode analisis data difraksi, terutama berkaitan dengan analisis Rietveld

<ul style="list-style-type: none"> • menggunakan perangkat lunak <i>Rietica</i> untuk analisis komposisi fasa dan struktur kristal. • menggunakan perangkat lunak <i>MAUD</i> untuk analisis nanostruktur. • mengenal satu perangkat lunak baru berbasis metode Rietveld.
POKOK BAHASAN
Teori kristalografi dan difraksi, perhitungan intensitas difraksi, analisis komposisi fasa, analisis struktur kristal, analisis nanostruktur.
PRASYARAT
Fisika Zat Mampat
PUSTAKA UTAMA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dinnebier, R. E. dan Billinge, S. J. L., (2008), <i>Powder Diffraction Theory and Practice</i>, RSC Publisher, UK. 2. Young, R. A. (ed.) 1993, <i>The Rietveld method</i>, International Union of Crystallography; Oxford University Press, Oxford; New York. 3. Snyder, R. L., Fiala, J. & Bunge, H. J. (1999), <i>Defect and microstructure analysis by diffraction</i>, International Union of Crystallography; Oxford University Press, Oxford. 4. Klug, H. P. & Alexander, L. E. (1974), <i>X-ray diffraction procedures: for polycrystalline and amorphous materials</i>, 2nd edn, Wiley, New York.
PUSTAKA PENDUKUNG

MATA KULIAH	SF185407 : Bahan Komposit
	Kredit : 3 sks
	Semester : IV

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini menekankan tentang pemahaman material komposit berbasis bahan matrik metal, polimer, keramik dan bahan bio natural komposit. Pada materi sifat karakterisasi bahan komposit terkait dengan sifat mekanik, listrik, magnet dan termal. Pada kuliah ini juga menekankan pemahaman, penerapan pada material komposit dengan orde nano pada material penguat pada komposit.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.i.	Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin kompetensi fisika yang dimiliki
2.j.	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan fisika
3.b.2	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi
4.c.1	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan fisika melalui riset dalam bidang fisika teori, fisika material, fisika bumi, optoelektronika, instrumentasi, fisika medis dan biofisika

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa mampu memahami material komposit *polymer matrix composites, metal matrix composites, dan ceramic matrix composites*
- Mahasiswa mampu menganalisa dan menerapkan material komposit pada sifat mekanik, listrik, magnet dan termal
- Mahasiswa mampu menganalisa mikrostruktur performa bahan komposit
- Memahami konsep kualitas ikatan antar muka antara penguat dan matrik
- Memahami pengembangan material partikulit dalam orde nano sebagai penguat bahan komposit

POKOK BAHASAN
<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep bahan komposit unidireksional , lamina dan isotropik 2. Konsep Bahan komposit berbasis polimer, metal dan keramik 3. Karaktersasasi sifat mekanik, listrik , magnet dan mekanik bahan komposit 4. Analisa mikrostruktur pada daerah antarmuka komposit 5. Analisa destruktif material komposit 6. Pengembangan material nano komposit
PRASYARAT
Fisika logam, Fisika Polimer
PUSTAKA UTAMA
<ol style="list-style-type: none"> 1. JACK R. VINSON “The Behavior of Structures Composed of Composite Materials” Kluwer Academic Publishers NewYork, Boston, Dordrecht, London, Moscow 2004 2. Richard P. Wool, Xiuzhi Susan Sun “BioBased Polymers and Composites “Publisher: Elsevier Science & Technology Books 2005
PUSTAKA PENDUKUNG
ValeryV.Vasiliev“ADVANCED MECHANICSOFCOMPOSITE MATERIALS ”The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, OxfordOX51GB,UK Radarweg 29,POBox211,1000AEAmsterdam, TheNetherlands 2005

MATA KULIAH	SF 185408 : Antena Mikrostrip
	Kredit : 3 sks
	Semester : IV

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mahasiswa akan belajar rangkaian mikrostrip baik pasif maupun aktif. Mahasiswa juga akan belajar fabrikasi divais mikrostrip, dan karakteristik hasil pengukuran. Mahasiswa mempelajari model-model antenna mikrostrip dengan rangkaian mikrostrip pendukung.

Mahasiswa belajar mengoperasikan software disain rangkaian mikrostrip dan antenna mikrostrip. Mahasiswa juga belajar perkembangan riset microstrip terkini dan belajar menulis karya ilmiah tentang teknologi disain antena.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

2.k.	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaan dalam bidang fisika
3.c.4.	Mampu mengambil dan mengolah data fenomena fisika bumi menggunakan perangkat keras dan lunak kekinian
4.a.2.	Mampu melakukan pengembangan pengetahuan fisika lanjut berdasar pada kajian penelitian kekinian dalam bidang fisika teori, material, optoelektronika, instrumentasi, fisika medis dan biofisika, fisika bumi

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu mendisain sistem rangkaian mikrostrip
- Mampu mendisain rangkaian mikrostrip dengan system antenna mikrostrip
- Mampu menghitung parameter-parameter filter dan antenna
- Mampu merancang dan fabrikasi model-model antena mikrostrip
- Mampu mengkalibrasi hasil pengukuran parameter Impedansi, Return loss, VSWR Pola Radiasi.
- Mampu memahami join MIC
- Mampu mempresentasikan hasil disain dan pengukuran dan menuliskan karya ilmiah

POKOK BAHASAN

- ◆ Bahan dan teknik fabrikasi mikrostrip
- ◆ Teknologi lapisan tipis dan PCB Board mikrowave

- ◆ Test dan Pengukuran microstrip
- ◆ Induktansi, kapasitansi dan resistansi pada rangkaian diskontinyu
- ◆ Disain struktur dan analisis mikrostrip
- ◆ Model dinding magnetik mikrostrip
- ◆ Frekuensi resonansi mikrostrip
- ◆ Elemen rangkaian mikrostrip: Tee, Band, Step, Taper, Open Stub, Cross dan Curve
- ◆ Rangkaian Resonator dan filter
- ◆ Power Splitter dan Coupler
- ◆ Transmission Lines Mikrostrip: Co-planar, Slot line, finline dan multilayer strip
- ◆ Matching Impedansi mikrostrip
- ◆ Metode dan analisa network mikrostrip
- ◆ Disain Amplifier dan Softfare CAD
- ◆ Analisa Gelombang penuh dalam mikrostrip antenna
- ◆ Disain larik antenna mikrostrip
- ◆ Antena mikrostrip aktif, taper, CPW dan slot
- ◆ Disain dan Analisis Antena dengan Software CST

PRASYARAT

Tidak Ada

PUSTAKA UTAMA

1. D.Robertson, Microstrip Lines, New York, 2008
2. K.C Gupta , Microwave Integrated Circuit , John Wiley and Sons ,1974
3. Kai Fong Lie, Advance in Microstrip and Printed Antenna, John Wiley and Sons, 1997
4. I.A.Glover dkk, Micowave devices, circuit, and subsystems for communication Engineering, John Wiley and Sons, 2005

PUSTAKA PENDUKUNG

5. Modul Ajar, pengenalan Software CST dan CAD untuk disain rangkaian mikrostrip, Jurusan Fisika 2014

MATA KULIAH	SF185409 : Teknik Pemrograman FDTD
	Kredit : 3 sks
	Semester : IV

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mahasiswa akan belajar dasar-dasar Numerik dengan metode beda hingga gayut waktu(FDTD). Mahasiswa akan belajar bagaimana menuliskan program simulasi FDTD untuk kasus satu dimensi sampai dua dimensi. Mahasiswa juga akan belajar banyak tentang contoh-contoh aplikasi dari metoda FDTD untuk pemodelan antena mikrostrip seperti struktur dipole, stripline, patch dan CPW. Mahasiswa juga akan belajar memodelkan antena dan menghitung VSWR, Return Loss, Gain dan impedansi. Mahasiswa akan belajar kalibrasi hasil Perhitungan pola radiasi dan HPBW untuk medan jauh dengan hasil fabrikasi dan pengukuran di lab.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

2.k.	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaan dalam bidang fisika
3.c.4.	Mampu mengambil dan mengolah data fenomena fisika bumi menggunakan perangkat keras dan lunak kekinian
4.a.2.	Mampu melakukan pengembangan pengetahuan fisika lanjut berdasar pada kajian penelitian kekinian dalam bidang fisika teori, material, optoelektronika, instrumentasi, fisika medis dan biofisika, fisika bumi

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mampu menuliskan persamaan Maxwell ke dalam bahasa pemrograman dengan menggunakan metoda beda hingga gayut waktu.
- Mampu memberikan informasi secara visual dari hasil pemrograman perambatan gelombang radio dalam berbagai struktur antena.
- Mampu menghitung parameter-parameter antena seperti impedansi karakteristik, VSWR, Return Loss, Bandwidth, Gain dan pola radiasi.
- Mampu merancang model-model struktur antena mikrostrip sesuai dengan aplikasi yang diinginkan dalam terapan, seperti Dipole, Patch, dan Slot.
- Mampu mengkalibrasi hasil pengukuran parameter antena setelah fabrikasi dengan hasil simulasi FDTD

<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mepresentasikan hasil pemodelan dengan baik dan menuliskannya dalam bentuk karya ilmiah
POKOK BAHASAN
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Review Persamaan Maxwell ◆ Penulisan program simulasi dalam ruang bebas ◆ Stabilitas dan metoda FDTD ◆ Kondisi Syarat batas Absorbsi dengan metoda PML dan MuRR ◆ Propagasi dalam medium dielektrik, lossy dan konduktor ◆ Simulasi berbagai jenis sumber gelombang ◆ Penentuan Ukuran Cell FDTD ◆ Menghitung Domain Frekuensi dengan analisa Fourier ◆ Pembuatan program radiasi Daya Elektromagnetik ◆ Pembuatan program visual dan animasi perambatan gelombang RF ◆ Menghitung parameter VSWR, Return Loss, Impedansi, Gain dan HPBW ◆ Pemodelan antena microstrip dipole ◆ Pemodelan antena microstrip patch ◆ Tugas Presentasi hasil pemodelan dan penulisan karya ilmiah
PRASYARAT
-
PUSTAKA UTAMA
<ol style="list-style-type: none"> 1. A. Taflove and S. C. Hagness, <i>Computational Electrodynamics: The Finite- Difference Time-Domain Method, 3rd ed.</i> Norwood, MA: Artech House, 2005. 2. Karl S. Kunz and Raymond J. Luebbers , The Finite Difference Time Domain Method for Electromagnetics, CRC Press, 1993. 3. Dennis M. Sullivan, <i>Electromagnetic Simulation Using the FDTD Method</i>, 2nd Edition, Wiley IEEE Press 2013 4. James R. Nagel, <i>The Finite-Difference Time-Domain (FDTD) Algorithm</i>, ECE3300 Univ. of Utah Dept. Of Electrical and Computer Engineering, 2010.
PUSTAKA PENDUKUNG
Modul ajar “ Metode beda hingga antenna FDTD”, Fisika ITS 2014

MATA KULIAH	SF185410 : Termodinamika Kuantum
	Kredit : 2 sks
	Semester : IV

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini membahas tentang pengkajian sistem termodinamika berbasis kuantum.
--

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

2.i.	Mampu mengembangkan diri dan bersaing di tingkat nasional maupun internasional dalam bidang fisika
3.c.1.	Mampu mengembangkan berbagai topik menggunakan metoda analitik dan komputasi termasuk metoda formal yang mencakup fisika klasik dan kuantum
4.a.1	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif;

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Mampu menjelaskan konsep termodinamika kuantum • Mampu mengikuti perkembangan teknologi yang menggunakan konsep dasar kuantum |
|--|

POKOK BAHASAN

Tinjauan ulang ringkas Termodinamika, TermoStatistik, Sistem Kuantum sederhana, Maxwell Demon, Ergodisitas, Entropi Shannon dan Prinsip Jaynes, Dinamika dan rerata ruang Hilbert, Mesin panas kuantum, relasi ekspansi sumur potensial dengan proses termodinamika(iso-energetik, iso-entropik), mesin Carnot kuantum, mesin Otto Kuantum, sistem termodinamika kuantum relativistik.
--

PRASYARAT

-

PUSTAKA UTAMA

Gemmer, J., Michel, M., and Mahler, G.”Quantum Thermodynamics”, Springer, 2th edition, Berlin Heidelberg, 2009.
--

PUSTAKA PENDUKUNG

1. C. M. Bender, D. C. Brody, and B. K. Meister, J. Phys. A 33 ,4427 (2000);

2. K. Bhattacharyya and S. Mukhopadhyay, *J. Phys.A* **34**, 1529 (2001).
3. Y. V. Rostovtsev, A. B. Matsko, N. Nayak, M. S. Zubairy, and M. O. Scully, *Phys. Rev. A* **67**, 053811 (2003).
4. T. Opatrny and M. O. Scully, *Fortschr. Physik.* **50**, 657 (2002).
5. M. H. Lee, *Am. J. Phys.* **69**, 874 (2001).
6. J. Arnaud, L. Chusseau, and F. Philippe, *Eur. J. Phys.* **23**, 489(2002).
7. J. Arnaud, L. Chusseau, and F. Philippe, quant-ph/0211072; unpublished.
8. F. Tonner, G. Mahler, *Fortschr. Physik.* **54**, 939 (2006); F. Tonner, G. Mahler, *Phys. Rev. E*, **72**, 066118 (2005).

MATA KULIAH	SF 185411 : Informasi Quantum
	Kredit : 2 sks
	Semester : IV

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini menyajikan pengetahuan tentang informasi kuantum dan komputasi kuantum, meliputi perangkat matematis mekanika kuantum, algoritma, dan penerapannya pada Kriptografi Kuantum.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

2.i.	Mampu mengembangkan diri dan bersaing di tingkat nasional maupun internasional dalam bidang fisika
3.c.1.	Mampu mengembangkan berbagai topik menggunakan metoda analitik dan komputasi termasuk metoda formal yang mencakup fisika klasik dan kuantum
4.a.1	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif;

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- ◆ Mampu menjelaskan tentang informasi kuantum dan komputasi kuantum
- ◆ Mampu menerapkan perangkat matematis informasi kuantum pada beberapa kasus seputar informasi kuantum
- ◆ Mampu mengikuti perkembangan teknologi yang menggunakan konsep dasar kuantum

POKOK BAHASAN

Ruang vektor Kompleks, Paradoks EPR, Bell's Inequalities, Konsep Qubit, Bloch Sphere, Model Circuit Komputasi Kuantum, Single-qubits gates, Algoritma Deutsch, Kriptografi Kuantum.

PRASYARAT

PUSTAKA UTAMA

Nielsen, C., Chuang, I.L. "Quantum Computation and Information", Cambridge University Press, New York, 2000.

PUSTAKA PENDUKUNG

Benenti, G., Casati, G., Strini, G. “Principles of Quantum Computation and Information”, World Scientific, 2004.

Barnett, S.M.” Quantum Information”, Oxford University Press, Glasgow, 2009

MATA KULIAH	SF185412 : Aplikasi Radiobiologi
	Kredit : 2 SKS
	Semester : IV

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar tentang efek radiasi pada sel hidup terjadi pada semua aktivitas medis yang memanfaatkan radiasi pengion, dalam bidang diagnostik, radioterapi, dan kedokteran nuklir

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.h	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
1.i	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang fisika secara mandiri
1.l	Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin kompetensi fisika yang dimiliki
2.b	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya
2.e	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi fisika yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data
2.f	Mampu mengelola jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian bidang fisika yang lebih luas
2.j	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan fisika
2.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaan dalam bidang fisika
3.a.3	Menguasai elektrodinamika dan penerapannya dalam penyelesaian masalah medan elektromagnetika lanjut
3.b.1	Mampu menguasai prinsip-prinsip metode penelitian fisika
3.b.2	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi
3.b.3	Mampu menganalisis data hasil penelitian sesuai dengan metode yang sesuai, fakta yang relevan dari kegiatan laboratorium

3.c.5	Mampu mengembangkan pengetahuan fisika medis berbasis prinsip dan konsep fisika lanjut
4.a.1	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
4.a.2	Mampu melakukan pengembangan pengetahuan fisika lanjut berdasar pada kajian penelitian kekinian dalam bidang fisika teori, material, optoelektronika, instrumentasi, fisika medis dan biofisika, fisika bumi
4.b.1	Mampu memecahkan masalah fisika lanjut terkait dengan formula matematik teoritis, kebaruan sifat material, optoelektronika lanjut, instrumentasi fisis, pengolahan data geofisika serta fisika medis dan biofisika dalam kerangka aktivitas laboratorium maupun komputasi/simulasi
4.b.2	Mampu memecahkan masalah pengetahuan fisika lanjut terkait dengan struktur, sifat dan perubahan fisis, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya pengembangan pengetahuan fisika yang menyeluruh/lengkap

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa memahami Review interaksi radiasi dengan materi
- Mahasiswa memahami Luka radiasi pada DNA dan Perbaikan kerusakan DNA
- Mahasiswa memahami Kerusakan dan perbaikan kromosom akibat induksi radiasi
- Mahasiswa memahami Teori kurva survival dan Kematian sel: konsep kematian sel (apoptosis dan reproduksi kematian sel)
- Mahasiswa mampu memahami Proses penyembuhan selular dan Siklus sel
- Mahasiswa mampu memahami Pengubah tanggapan radiasi-sensitizer dan protector
- Mahasiswa mampu memahami RBE, OER, dan LET
- Mahasiswa mampu memahami Kinetik sel dan Luka radiasi pada jaringan
- Mahasiswa mampu memahami keli Patologi radiasi- efek akut dan lanjut
- Mahasiswa mampu memahami Histopathology dan Radiobiologi tumor
- Mahasiswa mampu memahami TDF (time, dose, and fractionation)
- Mahasiswa mampu memahami Genetika radiasi: efek radiasi pada fertilitas dan mutagenesis serta mekanisme molekular

POKOK BAHASAN

- Review interaksi radiasi dengan materi
- Luka radiasi pada DNA dan Perbaikan kerusakan DNA
- Kerusakan dan perbaikan kromosom akibat induksi radiasi
- Teori kurva survival dan Kematian sel: konsep kematian sel (apoptosis dan reproduksi kematian sel)
- Proses penyembuhan selular dan Siklus sel
- Pengubah tanggapan radiasi-sensitizer dan protector
- RBE, OER, dan LET
- Kinetik sel dan Luka radiasi pada jaringan
- Patologi radiasi- efek akut dan lanjut
- Histopathology dan Radiobiologi tumor
- TDF (time, dose, and fractionation)
- Genetika radiasi: efek radiasi pada fertilitas dan mutagenesis serta mekanisme molecular

PRASYARAT

PUSTAKA UTAMA

- G. Gordon Steel (Editor). *Basic Clinical Radiobiology*. (Edward Arnold, London, UK, 1993)
- Eric J. Hall . *Radiobiology for the Radiologist*. 5th ed. (Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, PA, 2000).

PUSTAKA PENDUKUNG

-

MATA KULIAH	SF185413 : Proteksi Radiasi
	Kredit : 2 SKS
	Semester : IV

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar tentang tentang hubungan antara interaksi mikroskopik dengan tanggapan sel, efek deterministik dan stokastik, peralatan deteksi radiasi dan proteksi radiasi

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.h	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
1.i	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang fisika secara mandiri
1.l	Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin kompetensi fisika yang dimiliki
2.b	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya
2.e	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi fisika yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data
2.f	Mampu mengelola jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian bidang fisika yang lebih luas
2.j	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan fisika
2.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaan dalam bidang fisika
3.a.3	Menguasai elektrodinamika dan penerapannya dalam penyelesaian masalah medan elektromagnetika lanjut
3.b.1	Mampu menguasai prinsip-prinsip metode penelitian fisika
3.b.2	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi
3.b.3	Mampu menganalisis data hasil penelitian sesuai dengan metode yang sesuai, fakta yang relevan dari kegiatan laboratorium

3.c.5	Mampu mengembangkan pengetahuan fisika medis berbasis prinsip dan konsep fisika lanjut
4.a.1	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
4.a.2	Mampu melakukan pengembangan pengetahuan fisika lanjut berdasar pada kajian penelitian kekinian dalam bidang fisika teori, material, optoelektronika, instrumentasi, fisika medis dan biofisika, fisika bumi
4.b.1	Mampu memecahkan masalah fisika lanjut terkait dengan formula matematik teoritis, kebaruan sifat material, optoelektronika lanjut, instrumentasi fisika, pengolahan data geofisika serta fisika medis dan biofisika dalam kerangka aktivitas laboratorium maupun komputasi/simulasi
4.b.2	Mampu memecahkan masalah pengetahuan fisika lanjut terkait dengan struktur, sifat dan perubahan fisika, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya pengembangan pengetahuan fisika yang menyeluruh/lengkap

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa memahami Fisika kesehatan
- Mahasiswa memahami Shielding : Sifat dan desain
- Mahasiswa memahami Statistik pencacahan nuklir
- Mahasiswa memahami Pemantauan radiasi bagi personel
- Mahasiswa mampu memahami Paparan internal
- Mahasiswa mampu memahami Dispersi lingkungan
- Mahasiswa mampu memahami Efek biologi
- Mahasiswa mampu memahami Regulasi mengenai proteksi radiasi
- Mahasiswa mampu memahami Pembuangan sampah derajat rendah dan tinggi
- Mahasiswa mampu memahami Radiasi non pengion

POKOK BAHASAN

1. Fisika kesehatan
2. *Shielding* : Sifat dan desain
3. Statistik pencacahan nuklir
4. Pemantauan radiasi bagi personel
5. Paparan internal
6. Dispersi lingkungan
7. Efek biologi
8. Regulasi mengenai proteksi radiasi
9. Pembuangan sampah derajat rendah dan tinggi
10. Radiasi non pengion

PRASYARAT

PUSTAKA UTAMA

- ICRP No. 60. 1990 *Recommendations of International Commission on Radiological Protection*. (Elsevier Science, 1990)
- Herman Cember and Thomas E. Jhonson, *Introduction to Health Physics*. 4th ed., (McGraw Hill. New York, NY. 2009).
- RL. Kathren, *Radiation Protection*. (Adam Hilger LTD., Bristol, 1985).
- D. A. Gollnick. *Basic Radiation Protection Technology*. 2nd ed. (Pacific Radiation Corporation, Altadena, CA, 1993)

PUSTAKA PENDUKUNG

MATA KULIAH	SF185414 : Pencitraan Medis
	Kredit : 2 SKS
	Semester : IV

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar memahami teknik pencitraan medis, kualitas citra, dan rekonstruksi citra, serta mampu memahami Computed Tomography, Ultrasound, resonansi magnetik (MRI) serta kedokteran nuklir.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.h	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
1.i	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang fisika secara mandiri
1.l	Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin kompetensi fisika yang dimiliki
2.b	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya
2.e	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi fisika yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data
2.f	Mampu mengelola jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian bidang fisika yang lebih luas
2.j	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan fisika
2.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaan dalam bidang fisika
3.a.3	Menguasai elektrodinamika dan penerapannya dalam penyelesaian masalah medan elektromagnetika lanjut
3.b.1	Mampu menguasai prinsip-prinsip metode penelitian fisika
3.b.2	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi

3.b.3	Mampu menganalisis data hasil penelitian sesuai dengan metode yang sesuai, fakta yang relevan dari kegiatan laboratorium
3.c.5	Mampu mengembangkan pengetahuan fisika medis berbasis prinsip dan konsep fisika lanjut
4.a.1	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
4.a.2	Mampu melakukan pengembangan pengetahuan fisika lanjut berdasar pada kajian penelitian kekinian dalam bidang fisika teori, material, optoelektronika, instrumentasi, fisika medis dan biofisika, fisika bumi
4.b.1	Mampu memecahkan masalah fisika lanjut terkait dengan formula matematik teoritis, kebaruan sifat material, optoelektronika lanjut, instrumentasi fisis, pengolahan data geofisika serta fisika medis dan biofisika dalam kerangka aktivitas laboratorium maupun komputasi/simulasi
4.b.2	Mampu memecahkan masalah pengetahuan fisika lanjut terkait dengan struktur, sifat dan perubahan fisis, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya pengembangan pengetahuan fisika yang menyeluruh/lengkap

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa memahami komputasi untuk pengolahan citra medis
- Mahasiswa memahami teknik rekonstruksi citra 2 Dimensi dan 3 Dimensi
- Mahasiswa mampu memahami Pembentukan citra dan kontras
- Mahasiswa memahami Reseptor radiografi
- Mahasiswa memahami Radiografi film-screen dan fluoroskopi serta Radiografi dan fluoroskopi digital
- Mahasiswa mampu memahami Mammografi dan Radiologi Dental
- Mahasiswa mampu memahami Pembentukan citra dan kualitas CT
- Mahasiswa mampu memahami Fisika Magnetik Resonance Imaging dan pembentukan citra MRI
- Mahasiswa mampu memahami Fisika Ultrasonografi dan Pembentukan citra Ultrasonografi
- Mahasiswa mampu memahami Kerja Kamera Gamma
- Mahasiswa mampu memahami Radiofarmasi dan farmakokenetis
- Mahasiswa mampu memahami Dosimetri Internal
- Mahasiswa mampu memahami SPECT-CT, PET dan Siklotron serta QA Peralatan Kedokteran Nuklir

POKOK BAHASAN

- Komputasi untuk pengolahan citra medis
- Teknik rekonstruksi citra 2 Dimensi dan 3 Dimensi
- Pembentukan citra dan kontras
- Reseptor radiografi
- Radiografi film-screen dan fluoroskopi serta Radiografi dan fluoroskopi digital
- Mammografi dan Radiologi Dental
- Pembentukan citra dan kualitas CT
- Fisika Magnetik Resonance Imaging dan pembentukan citra MRI
- Fisika Ultrasonografi dan Pembentukan citra Ultrasonografi
- Kerja Kamera Gamma
- Radiofarmasi dan farmakokenetis
- Dosimetri Internal
- SPECT-CT, PET dan Siklotron serta QA Peralatan Kedokteran Nuklir

PRASYARAT

PUSTAKA UTAMA

5. J. T. Bushberg, J. A. Seibert, E. M. Leidhott, Jr., J. M. Boone. The Essential Physics of Medical Imaging. 2nd ed., (Williams and Wilkins, Baltimore, MD, 2002).
6. P.P Dendy and B. Heaton. Physics of Diagnostic Radiology. (Institute of Physics Publishing, London, UK, 1999).
7. P. Sprawl. Physical Principles of Medical Imaging. (Aspen Publishers., Gaithersburg, Maryland, 1987).
8. Adrienne Finch (Editor). Assurance of Quality in the Diagnostic Imaging Department. (The British Institute of Radiology, London, 2001)
9. G. ter Haar and F. A. Duck (Editor). The Safe Use of Ultrasound in Medical Diagnostic. (The British Institute of Radiology, London, 2001)

PUSTAKA PENDUKUNG

1. AAPM Report No. 39. Specification and Acceptance Testing of Computed Tomography Scanners. (American Institute of Physics, New York, 1993)
2. AAPM Report no. 76. Quality Control in Diagnostic Radiology. (American Institute of Physics, New York, 2002).

MATA KULIAH	SF185415 : Terapi Fotodinamika
	Kredit : 2 SKS
	Semester : IV

DESKRIPSI MATA KULIAH

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar terapi fotodinamika sehingga dapat memahami dan menjelaskan kembali dengan baik berbagai fenomena interaksi foton dalam tubuh manusia dan implementasinya untuk keperluan terapi yang menggunakan fotosensitizer dan sumber cahaya yang digunakan untuk mengaktifkan fotosensitizer tersebut. Hasilnya adalah sebuah molekul oksigen aktif (ROS) yang dapat menghancurkan sel-sel target.

CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI YANG DIDUKUNG

1.h	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
1.i	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang fisika secara mandiri
1.l	Bekerja sama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin kompetensi fisika yang dimiliki
2.b	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang kompetensi fisika dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya
2.e	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi fisika yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data
2.f	Mampu mengelola jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian bidang fisika yang lebih luas
2.j	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan fisika
2.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaan dalam bidang fisika
3.a.3	Menguasai elektrodinamika dan penerapannya dalam penyelesaian masalah medan elektromagnetika lanjut
3.b.1	Mampu menguasai prinsip-prinsip metode penelitian fisika
3.b.2	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi

3.b.3	Mampu menganalisis data hasil penelitian sesuai dengan metode yang sesuai, fakta yang relevan dari kegiatan laboratorium
3.c.5	Mampu mengembangkan pengetahuan fisika medis berbasis prinsip dan konsep fisika lanjut
4.a.1	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan fisika atau fisika terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
4.a.2	Mampu melakukan pengembangan pengetahuan fisika lanjut berdasar pada kajian penelitian kekinian dalam bidang fisika teori, material, optoelektronika, instrumentasi, fisika medis dan biofisika, fisika bumi
4.b.1	Mampu memecahkan masalah fisika lanjut terkait dengan formula matematik teoritis, kebaruan sifat material, optoelektronika lanjut, instrumentasi fisis, pengolahan data geofisika serta fisika medis dan biofisika dalam kerangka aktivitas laboratorium maupun komputasi/simulasi
4.b.2	Mampu memecahkan masalah pengetahuan fisika lanjut terkait dengan struktur, sifat dan perubahan fisis, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya pengembangan pengetahuan fisika yang menyeluruh/lengkap

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa memahami Cahaya dan Sifat-sifatnya
- Mahasiswa mampu memahami fotometri dan radiometri
- Mahasiswa memahami radiasi non pengion
- Mahasiswa memahami Spektroskopi fluoresensi
- Mahasiswa memahami Prinsip dasar terapi fotodinamika
- Mahasiswa mampu memahami teori dan mekanisme terapi fotodinamika
- Mahasiswa mampu memahami metode dan instrumentasi yang digunakan untuk terapi fotodinamika
- Mahasiswa mampu memahami contoh-contoh terapi fotodinamika

POKOK BAHASAN

- Cahaya dan Sifat-sifatnya
- fotometri dan radiometri
- Radiasi non pengion
- Spektroskopi fluoresensi
- Prinsip dasar terapi fotodinamika
- Teori dan mekanisme terapi fotodinamika

- Metode dan instrumentasi yang digunakan untuk terapi fotodinamika
- Contoh-contoh terapi fotodinamika

PRASYARAT

PUSTAKA UTAMA

- Abdel-Kader, Mahmoud H. (Ed.), Photodynamic Therapy: From Theory to Application, Springer, 2014
- Thierry Patrice, Photodynamic Therapy, Royal Society of Chemistry, 2003

PUSTAKA PENDUKUNG

1. Photodynamic Therapy for the Dermatologist, <https://emedicine.medscape.com/article/1121517-overview>
2. Ravindra K. Pandey, David Kessel, Thomas J. Dougherty, Handbook of photodynamic therapy : updates on recent applications of porphyrin-based compounds, Singapore ;World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.,2016.
3. Photodiagnosis and Photodynamic Therapy, <https://www.journals.elsevier.com/photodiagnosis-and-photodynamic-therapy>
4. Photochemistry and Photobiology, [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1751-1097](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1751-1097)
5. Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, <https://www.journals.elsevier.com/journal-of-photochemistry-and-photobiology-a-chemistry>
6. Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology, <https://www.journals.elsevier.com/journal-of-photochemistry-and-photobiology-b-biology>

MATA KULIAH	SF185416 : Kapita Seleкта
	Kredit : 2 sks
	Semester : IV

DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah kapita seleкта merupakan mata kuliah berisi materi fisika yang bersifat kekinian perkembangan sains dan teknologi. Kekinian materi fisika tersebut diberikan dalam kapita seleкта mengingat belum terakomodasinya dalam mata kuliah-mata kuliah wajib atau pilihan yang sudah ada. Perkembangan dan keterbaruan sains Fisika dalam kapita seleкта berupa kajian teoritis maupun terapan.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

1.e.	Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain
2.i.	Mampu mengembangkan diri dan bersaing di tingkat nasional maupun internasional dalam bidang fisika
3.b.2.	Menguasai konsep fisika lanjut dan penerapannya dalam menyelesaikan masalah penelitian berbasis teoritis, eksperimen, dan pengolahan data menggunakan peralatan laboratorium yang memadai sesuai kompetensi
4.a.2.	Mampu melakukan pengembangan pengetahuan fisika lanjut berdasar pada kajian penelitian kekinian dalam bidang fisika teori, material, optoelektronika, instrumentasi, fisika medis dan biofisika, fisika bumi

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- Mahasiswa mampu menambah pengetahuan sains Fisika terbaru di luar mata kuliah yang sudah ada.
- Mahasiswa mampu menambah wawasan perkembangan sains Fisika.
- Mahasiswa dapat berfikir tentang pengetahuan Fisika yang bersifat baru dan kebaruan dari sumber yang berkompeten.

POKOK BAHASAN

Ilmu Fisika dan terapannya sesuai perkembangan yang terbaru.

PRASYARAT

Tidak ada.

PUSTAKA UTAMA
Buku pustaka Fisika terbaru dan Jurnal-Jurnal Fisika internasional terindeks yang relevan dengan perkembangan sains teknologi.
PUSTAKA PENDUKUNG
Tidak ada