



Departemen Fisika

Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Brawijaya

PEDOMAN AKADEMIK

Tahun Ajaran 2023/2024

DEPARTEMEN FISIKA

DAFTAR ISI

DEPARTEMEN FISIKA	II
DAFTAR ISI	II
DAFTAR TABEL	IV
DAFTAR GAMBAR	VI
13.1 LATAR BELAKANG.....	1
13.2 STRATEGI DAN PROGRAM PENGEMBANGAN DEPARTEMEN	1
13.3 STRUKTUR ORGANISASI DAN PERSONALIA	2
13.4 STRUKTUR ORGANISASI	3
13.5 DAFTAR STAF PENGAJAR	4
13.6 DAFTAR STAF TENAGA KEPENDIDIKAN	4
13.7 KELOMPOK PENELITIAN	5
13.8 FASILITAS.....	6
13.9 PROGRAM STUDI SARJANA FISIKA.....	8
13.9.1 Visi, Misi, dan Tujuan Program Studi Sarjana Fisika	8
13.9.2 Kompetensi lulusan Sarjana Fisika.....	8
13.9.3 Struktur Kurikulum Program Studi Sarjana Fisika	10
13.9.4 Pengertian kode MK.....	12
13.9.5 Daftar Mata kuliah Program Studi Sarjana Fisika.....	13
13.9.6 Merdeka Belajar Kampus Merdeka.....	18
13.9.7 Riwayat Perubahan.....	20
13.9.8 Pohon Kurikulum.....	21
13.9.9 Silabus Mata Kuliah Program Studi Sarjana Fisika.....	25
13.10 PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK GEOFISIKA	86
13.10.1 Pendahuluan.....	86
13.10.2 Tujuan, Visi, dan Misi.....	87
13.10.3 Keunggulan Program Studi Sarjana Teknik Geofisika	88
13.10.4 Learning Outcome dan Kompetensi Program Studi	90
13.10.5 Daftar Mata Kuliah Program Studi Sarjana Teknik Geofisika	100
13.10.6 Silabus Mata Kuliah	108
13.11 PROGRAM STUDI SARJANA INSTRUMENTASI.....	150
13.11.1 Pendahuluan.....	150
13.11.2 Tujuan, Visi dan Misi.....	150
13.11.3 Profil Lulusan dan Capaian Pembelajaran.....	151
13.11.4 Daftar Matakuliah.....	153
13.11.5 Kesetaraan Matakuliah.....	162
13.11.6 Silabus Matakuliah.....	164
13.12 PROGRAM STUDI MAGISTER FISIKA.....	195
13.12.1 Identitas Program Studi.....	195
13.12.2 Latar Belakang	195
13.12.3 Visi, Misi dan Tujuan.....	196
13.12.4 Profil Lulusan.....	196
13.12.5 PLO dan CPL	196

13.12.6 Dosen.....	197
13.12.7 Silabus Matakuliah.....	203
13.13 PROGRAM STUDI DOKTOR FISIKA	219
13.13.1 Identitas Program Studi.....	219
13.13.2 Pendahuluan.....	219
13.13.3 Visi dan Misi.....	219
13.13.4 Fokus Bidang Kajian Riset.....	220
13.13.5 Profil dan Kompetensi Lulusan	221
13.13.6 Kurikulum	223
13.13.7 Proses Pembelajaran	228
13.13.8 Dosen.....	231

DAFTAR TABEL

Tabel 13- 1 Daftar Staf Pengajar.....	4
Tabel 13- 2 Daftar Staf Akademik.....	5
Tabel 13- 3 Hubungan antara CP dan CPL Program Studi Sarjana Fisika	9
Tabel 13- 4 Kode MK.....	12
Tabel 13-5 Mata Kuliah Wajib PS Fisika.....	13
Tabel 13-6 Mata Kuliah Tugas Akhir, PKL dan PKM.....	15
Tabel 13-7 Mata Kuliah Kelompok Bidang Minat (KBM) Semester Ganjil.....	16
Tabel 13-8 Mata Kuliah Kelompok Bidang Minat (KBM) Semester Genap.....	17
Tabel 13-9 Mata Kuliah Kelompok Bidang Minat (KBM) Semester Bebas	17
Tabel 13-10 Rekap jumlah mata kuliah yang ditawarkan di PS Sarjana Fisika.....	17
Tabel 13-11 Total SKS minimal yang harus ditempuh.....	18
Tabel 13-12 Mata Kuliah Layanan.....	18
Tabel 13-13 Mata Kuliah MBKM.....	19
Tabel 13-14 Riwayat Perubahan	20
Tabel 13-15 Distribusi Mata Kuliah Pilihan KBM Fisika Medis dan Biofisika, sub- peminatan Fisika Medis	22
Tabel 13-16 Distribusi Mata Kuliah Pilihan KBM Fisika Medis dan Biofisika, sub- peminatan Biofisika	22
Tabel 13-17 Distribusi Mata Kuliah Pilihan KBM Fisika Material.....	23
Tabel 13-18 Distribusi MK KBM Komputasi dan Pemodelan Fisika.....	23
Tabel 13-19 Matriks Kompetensi Mata Kuliah Program Studi Sarjana Teknik Geofisika	94
Tabel 13-20 Daftar Mata Kuliah Program Studi Sarjana Teknik Geofisika	100
Tabel 13-21 Daftar Matakuliah Wajib Program Studi Instrumentasi (121 SKS).....	153
Tabel 13-22 Daftar Matakuliah Pilihan Program Studi Instrumentasi (81 SKS).....	157
Tabel 13-23 Kesetaraan matakuliah Program Studi Instrumentasi	162
Tabel 13-24 Tenaga Pengajar Program Magister Fisika	197
Tabel 13-25 Struktur Kurikulum Program Magister Fisika	199
Tabel 13-26 Daftar Mata Kuliah Wajib dan Tesis.....	199
Tabel 13-27 Daftar Mata Kuliah Minat &Pilihan.....	200
Tabel 13-28 Daftar Mata Kuliah Matrikulasi	201
Tabel 13-29 Rancangan Matakuliah dan Pembobotannya.....	201
Tabel 13-30 Matrik hubungan TPP (PEO) dan CPL dalam Kurikulum PSDF	222
Tabel 13-31 Struktur Kurikulum dan Beban Studi Program Studi Doktor Fisika Jalur Kuliah-Riset (<i>Hybrid</i>)	223

Tabel 13-32 Komponen-komponen Disertasi.....	224
Tabel 13-33 Daftar Mata Kuliah Penunjang Disertasi (MKPD).....	225
Tabel 13-34 Struktur Kurikulum dan Beban Studi Program Studi Doktor Fisika Jalur Riset	226
Tabel 13-35 Komponen-komponen Disertasi Jalur Riset	227
Tabel 13-36 Alur pengambilan mata kuliah MKPD dan komponen disertasi per-semester	230
Tabel 13-37 Nama-nama Dosen Tetap PSDF.....	231

DAFTAR GAMBAR

Gambar 13-1 Strategi Pengembangan Departemen Fisika	2
Gambar 13-2 Struktur Organisasi Departemen Fisika	3
Gambar 13-3 Tahapan Pengembangan Kompetensi (alur belajar) untuk Mencapai Gelar Sarjana Fisika	10
Gambar 13-4 Modularisasi pencapaian CPL kurikulum Program Studi Sarjana Fisika.....	11
Gambar 13-5 Distribusi MK Wajib Program Studi Berdasarkan Semester Pengambilan .	21
Gambar 13-6 Alur Kompetensi Sarjana Teknik Geofisika Jurusan Fisika FMIPA UB.	93
Gambar 13-7 Skema <i>Body of Knowledge (BOK)</i> Program Studi Teknik Geofisika Jurusan Fisika FMIPA UB	93
Gambar 13-8 (a). Alur, dan (b).Pohon Kurikulum Mata Kuliah Program Studi Geofisika.	106
Gambar 13-9 Alur Pengambilan Matakuliah Wajib Program Studi Instrumentasi.....	160
Gambar 13-10 Alur Pengambilan Matakuliah Pilihan Program Studi Instrumentasi	161
Gambar 13-11 Tahapan pembelajaran mahasiswa di PSDF	229

DEPARTEMEN FISIKA

13.1 Latar Belakang

Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Brawijaya (UB) bermula dari Laboratorium Fisika di Fakultas Teknik yang didirikan pada tahun 1979. Laboratorium tersebut berfungsi sebagai laboratorium layanan untuk Fakultas-fakultas eksakta yang ada di Universitas Brawijaya, yang saat itu meliputi Fakultas Teknik, Fakultas Pertanian, Fakultas Peternakan, dan Fakultas Kedokteran. Peralatan laboratorium juga semakin lengkap sebagai hasil kerja sama dengan NUFFIC-Belanda, IDP-Australia, dan GTZ-Jerman. Sehubungan dengan terbentuknya Program MIPA pada tahun 1987 berdasarkan SK Rektor UB Nomor 070/SK/1987, Laboratorium Fisika berubah menjadi Program Studi (PS) Fisika dan menerima mahasiswa Program Sarjana untuk angkatan pertama. Dua tahun berikutnya, yakni tahun 1989, melalui SK Ditjen Dikti No. 21/DIKTI/KEP/1989, Program MIPA berubah menjadi Fakultas MIPA. Pada akhirnya PS Fisika berubah menjadi Departemen Fisika keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 0371/10/1993 pada tanggal 21 Oktober 1993.

Dengan demikian, Departemen Fisika bersama-sama dengan Departemen lainnya di lingkungan Fakultas MIPA adalah Departemen yang berusia relatif muda. Walaupun demikian Departemen Fisika berkembang dengan pesat menyesuaikan diri dalam pengembangan akademik di bidang sains dan teknologi baik di tingkat nasional maupun internasional. Dalam mendukung misi Universitas Brawijaya, Departemen Fisika akan memberikan kontribusi kepada pengembangan ilmu-ilmu terapan terutama di bidang medis dan lingkungan.

Dalam perkembangan Departemen Fisika diwarnai dengan munculnya berbagai kelompok bidang minat (KBM), antara lain KBM Geofisika, KBM Biofisika, KBM Instrumentasi dan Pengukuran, KBM Fisika Bahan (material) serta KBM Fisika Komputasi & Pemodelan. KBM tersebut akan menjadi akar yang menunjang kehidupan Departemen Fisika dalam mencapai misinya terutama dalam bidang medis dan lingkungan.

Seiring dengan meningkatnya sumber daya manusia, semakin lengkapnya prasarana laboratorium, serta tingginya kebutuhan masyarakat akan Departemen Fisika, maka pada tahun 2009 Departemen Fisika membuka PS Magister Fisika dan pada tahun 2016 membuka PS Doktor Fisika. Pada tahun 2011, dua KBM yang ada di Departemen Fisika dirintis menjadi 2 PS baru untuk Sarjana, yaitu PS Sarjana Teknik Geofisika dan PS Sarjana Instrumentasi. Sampai dengan saat ini Departemen Fisika mengelola 5 PS, yaitu

- PS Sarjana Fisika (meliputi KBM Fisika Medis dan Biofisika, KBM Fisika Material, serta KBM Fisika Komputasi dan Pemodelan)
- PS Sarjana Teknik Geofisika
- PS Sarjana Instrumentasi
- PS Magister Ilmu Fisika
- PS Doktor Fisika

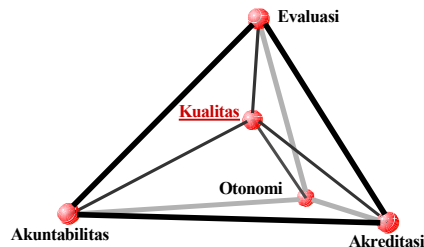
Perkembangan Departemen Fisika juga dipacu oleh keberhasilan Departemen Fisika dalam memperoleh dana pengembangan melalui berbagai hibah bergengsi, antara lain Hibah TPSDP (*Technological and Professional Skill Development Sector Project*) selama 4 tahun atau periode 2003-2006 serta PHKI-B (*Program Hibah Kompetisi berbasis Institusi tipe B*) selama 3 tahun atau periode 2011-2013.

13.2 Strategi dan Program Pengembangan Departemen

Strategi dan pengembangan Departemen Fisika dilakukan dengan berdasar pada:

- Konsep Pengembangan Perguruan Tinggi: KPPT-JP IV (2003-2010)

- Paradigma Baru Perguruan Tinggi sebagai Strategi Nasional
- Selengkapnya, strategi pengembangan Departemen Fisika dinyatakan pada gambar berikut.



Gambar 13- 1 Strategi Pengembangan Departemen Fisika

13.3 Struktur Organisasi dan Personalia

Secara struktural, Departemen Fisika dikelola oleh tim pengelola yang diketuai oleh Ketua Departemen. Tim Pengelola ini bertanggung jawab atas kelancaran pengelolaan Departemen. Untuk membantu pengembangan Departemen, dibentuk tim Unit Jaminan Mutu (UJM), yang merupakan tim pemikir pengembangan mutu Departemen.

Tim Pengelola Departemen Fisika

Ketua Departemen	: Dr. Eng. Masruroh, S.Si., M.Si
Sekretaris Departemen	: Dr. Istiroyah, S.Si., M.T.
Ketua PS S1 Fisika	: Sri Herwiningsih, S.Si., M.Si., Ph.D
Ketua PS S1 Teknik Geofisika	: Drs. A. M. Juwono, M.Sc., Ph.D.
Ketua PS S1 Instrumentasi	: Dr. Eng Agus Naba, S.Si., M.T.
Ketua PS S2 Fisika	: Mauludi Ariesto Pamungkas, Ph.D.
Ketua PS S3 Fisika	: Prof. Dr. Eng. Didik Rahadi Santoso, S.Si., M.Si.
Staf administrasi	: Susilo Purwanto (Administrasi Departemen dan Akademik) Sahri (Administrasi Umum)
Laboratorium Fisika Dasar	
Kepala Lab.	: Dr.rer.nat Abdurrouf, S.Si., M.Si.
Laboran	: Muhammad Rosyid
Laboratorium Fisika Lanjutan	
Kepala Lab.	: Drs. Unggul Punjung Juswono, M.Sc.
Laboran	: Muhammad Faisal
Laboratorium Biofisika	
Kepala Lab.	: Drs. Achmad Hidayat, M.Si.
Laboran	: Robby Asmara Indrajid

Laboratorium Geofisika

Kepala Lab. : Prof. Drs. Adi Susilo, MSi., Ph.D.

Laboran : Purnomo

Laboratorium Instrumentasi dan Pengukuran

Kepala Lab. : Drs. Hari Arief Dharmawan, M.Eng., Ph.D.

Laboran : Murti Wahyu Adi Widodo

Laboratorium Fisika Material

Kepala Lab. : Drs. Achmad Agus Dardiri, M.Si.

Laboran : Puji Santoso

Laboratorium Komputer dan Pemodelan

Kepala Lab : Gancang Saroja, S.Si., M.T.

Laboran : Ubaidillah

Tim Pengembangan Mutu Departemen (Unit Jaminan Mutu UJM)

Ketua : Risalatul Latifah, S.Si., M.Si.

Sekretaris : Triswantoro Putro, S.Si, M.Si

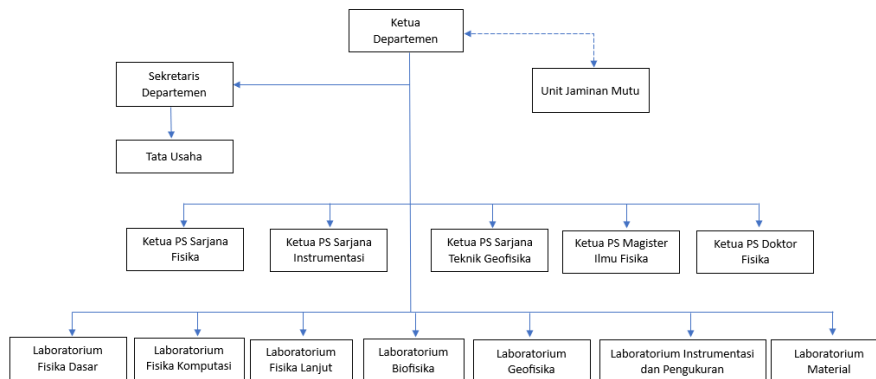
Anggota : Dewi Anggraeni, S.Si., M.Sc

Fardiha Aprilia, S.T., M.Eng.

Mayang Bunga Puspita, S.Si., M.Eng

Arik Salzan Ar. Rasyid

13.4 Struktur Organisasi



Gambar 13- 2 Struktur Organisasi Departemen Fisika

13.5 Daftar Staf Pengajar

Adapun staf pengajar di Departemen Fisika disajikan pada Tabel 13-1 berikut.

Tabel 13- 1 Daftar Staf Pengajar

No.	N A M A	Kompetensi	Keterangan
1.	Dr. Heru Harsono, M.Si.	Fisika	S3, UB
2.	Drs. A. M. Juwono, M.Sc., Ph.D.	Geofisika	S3, Australia
3.	Prof. Drs. Arinto Yudi P.W., M.Sc., Ph.D.	Instrumentasi	S3, Australia
4.	Ir. D.J. Djoko H.S., M.Phil., Ph.D.	Fisika	S3, Australia
5.	Dr. Drs. Unggul P. Juswono, M.Sc.	Fisika	S2, Australia
6.	Prof. Dr.-Ing. Setyawan P.S., M.Eng.	Instrumentasi	S3, Jerman
7.	Drs. Johan A.E. Noor, M.Sc., Ph.D.	Fisika	S3, Australia
8.	Prof. Dr.rer.nat. Muhammad Nurhuda	Fisika	S3, Jerman
9.	Prof. Drs. Adi Susilo, M.Si., Ph.D.	Geofisika	S3, Australia
10.	Dr. Sugeng Rianto, M.Sc.	Instrumentasi	S3, UB
11.	Prof. Dr. Eng. Didik R. Santoso, M.Si.	Instrumentasi	S3, Jepang
12.	Achmad Hidayat, S.Si., M.Si.	Fisika	S2, ITB
13.	Drs. Ach. Agus Dardiri, M.Si.	Fisika	S2, ITB
14.	Drs. Hari A. Dharmawan, M.Eng., Ph.D.	Instrumentasi	S3, Australia
15.	Dr. rer. nat Abdurrouf, S.Si., M.Si.	Fisika	S3, Jerman
16.	Drs. Didik Yudianto, M.Si.	Geofisika	S2, UGM
17.	Dr. Eng Agus Naba, S.Si., M.T.	Instrumentasi	S3, Jepang
18.	Chomsin S. Widodo, S.Si., M.Si., Ph.D.	Fisika	S3, Jepang
19.	Prof. Sukir Maryanto, S.Si., M.Si., Ph.D.	Geofisika	S3, Jepang
20.	Dr. Istiroyah, S.Si., M.T.	Fisika	S3, UB
21.	Mauludi A. Pamungkas, S.Si., M.Si., Ph.D.	Fisika	S3, Korea Selatan
22.	Dr. Eng. Masruroh, S.Si., M.Si.	Fisika	S3, Jepang
23.	Firdy Yuana, S.Si., M.Si.	Fisika	S2, UI
24.	Gancang Saroja, S.Si., M.T.	Fisika	S2, ITB
25.	Sri Herwiningsih, S.Si., M.App.Sc., Ph.D.	Fisika	S3, Australia
26.	Muh. Ghufon, S.Si., M.Si.	Fisika	S2, ITS
27.	Cholisina A.P., S.Si., M.Si.	Fisika	S2, UB dan NCU Taiwan
28.	Triswanto Putro, S.Si, M.Si	Instrumentasi	S2, ITS
29.	Dewi Anggraeni, S.Si., M.Si	Instrumentasi	S2, UB dan NCU Taiwan
30.	Risalatul Latifah, S.Si, M.Si	Fisika	S2, UB
31.	Mayang Bunga Puspita, M.Eng	Geofisika	S2, Jepang
32.	Farida Aprilia, M.Eng	Geofisika	S2, UGM

13.6 Daftar Staf Tenaga Kependidikan

Adapun staf tenaga kependidikan di Departemen Fisika disajikan pada Tabel 13-2 berikut.

Tabel 13- 2 Daftar Staf Akademik

No.	N A M A	NIP/NIK
1	Purnomo	19661212.199303.1.001
2	Sahri	10690930.199403.1.001
3	Murti Adi Widodo	19720915.199512.1.001
4	Robby A. Indrajid	19651209.199702.1.001
5	Susilo Purwanto	19700214.200701.1.001
6	Puji Santoso	19751031.200910.1.001
7	Deny Agus Darmawan	2009047908031001
8	Ubaidillah	
9	Arosi Suhartono	
10	Muhammad Rosyid	
11	Muhammad Faisal	
12	Affif Surya Diantika	

13.7 Kelompok Penelitian

Terdapat berbagai kelompok penelitian di Departemen Fisika yang berdasarkan bidang ilmu, minat, atau keahlian dosen yang dikenal sebagai kelompok bidang minat (KBM). Selain itu, ada kelompok penelitian yang berbasis pada kajian penelitian, yang melibatkan berbagai bidang minat. Kelompok ini dikenal sebagai kelompok penelitian multi disiplin. Secara umum, keberadaan KBM dan kelompok penelitian multi disiplin diharapkan mampu meningkatkan iklim, kuantitas, dan kualitas penelitian di Departemen Fisika, sehingga pada gilirannya akan meningkatkan mutu Departemen, memudahkan dapat hibah penelitian, meningkatkan kerja sama, dan memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada mahasiswa untuk dapat melakukan dan terlibat dalam penelitian menurut bidang minatnya.

a) KBM Fisika Medis dan Biofisika

Kelompok Bidang Minat Fisika Medis dan Biofisika memfokuskan diri untuk mendalami gejala-gejala dan proses-proses fisis yang berkaitan dengan gejala-gejala biologis dan aplikasi Fisika dalam bidang Medis.

- Koordinator : Drs. Johan Andoyo Effendi Noor M.Sc., Ph.D.
 Anggota : Dr. Drs. Unggul Pujung Juswono, M.Sc.
 Chomsin Sulistya Widodo, S.Si., M.Si., Ph.D
 Firdy Yuana, S.Si., M.Si.
 Sri Herwiningsih, S.Si., M.App.Sc., Ph.D.
 Risalatul Latifah, S.Si., M.Si.
 Drs. Achmad Hidayat, M.Si.

b) KBM Fisika Material

Kelompok Bidang Minat Fisika Material mengarahkan diri untuk mempelajari sifat-sifat dan kelakuan bermacam-macam bahan dan mengembangkan bahan-bahan terutama bahan-bahan sensor dan bahan-bahan ramah lingkungan.

- Koordinator : Ir. D.J. Djoko Herry Santjojo M.Phil, Ph.D.
 Anggota : Dr. Heru Harsono, M.Si
 Drs. Achmad Agus Dardiri, M.Si.
 Mauludi A. Pamungkas, S.Si., M.Si., Ph.D.

Dr. Istiroyah, S.Si., M.T.
Dr. Eng. Masruroh, M.Si.

c) KBM Komputasi dan Pemodelan

Kelompok Bidang Minat Fisika Komputasi dan Pemodelan mengarahkan diri pada pengkajian fisika secara teoritis dan mengembangkan pemodelan dan komputasi fisika.

Koordinator : Prof. Dr. rer. nat. M. Nurhuda
Anggota : Dr. rer. nat. Abdurouf, S.Si., M.Si.
Gancang Saroja, S.Si., M.Si.
Mauludi A. Pamungkas, S.Si., M.Si., Ph.D.
Dr. Sugeng Rianto, M.Sc.

Kelompok Penelitian Multidisipliner

- Kelompok Penelitian Bahan dan Manufaktur Ramah Lingkungan (Ir. D.J. Djoko H.S., M.Phil., Ph.D.) dengan topik penelitian:
 - Bahan Biokomposit (Dr. Istiroyah, S.Si., M.T.)
 - Redox-forming (Ir. D.J. Djoko H.S., M.Phil., Ph.D.)
- Kelompok Penelitian Eksplorasi Sumber Daya Alam dan Mitigasi Bencana Alam (Drs. Adi Susilo, M.Si., Ph.D.)
- Kelompok Penelitian Sumber Energi Alternatif (Prof. Dr. rer. nat. M. Nurhuda) dengan topik penelitian:
 - Bahan bakar biosolar (*biodiesel*)
 - Pemanfaatan energi matahari
- Kelompok Penelitian Pengembangan Mekanisme Sensing (Prof. Dr.-Ing. Setyawan P.S., M.Eng.)
- Kelompok Penelitian Pengukuran, Monitoring, dan Pengontrolan Lingkungan (Prof. Drs. Arinto Yudi P.W., M.Sc., Ph.D.)

13.8 Fasilitas

Untuk kelancaran proses belajar mengajar, Departemen Fisika dilengkapi dengan sarana dan prasarana yang meliputi

- Laboratorium Pendidikan
 - Laboratorium Fisika Dasar
 - Laboratorium Fisika Lanjutan
 - Laboratorium Komputer dan Pemodelan
 - Laboratorium Geofisika
 - Laboratorium Biofisika
 - Laboratorium Instrumentasi dan Pengukuran
 - Laboratorium Fisika Material
- Laboratorium Riset
 - Laboratorium Sensor
 - Laboratorium *Measurement Circuit and System*
 - Laboratorium *Air Quality and Astro Imaging*

- Laboratorium Material Maju dan Plasma
 - Laboratorium Simulasi dan Pemodelan
- Ruang Kuliah
- Ruang Sidang
- Ruang Bersama untuk Staf (*Staff Common Room*)

13.9 Program Studi Sarjana Fisika

13.9.1 Visi, Misi, dan Tujuan Program Studi Sarjana Fisika

Program Studi Sarjana Fisika memiliki visi dan misi sebagai berikut:

Visi Program Studi Sarjana Fisika

Menjadi Program Sarjana bertaraf internasional dalam bidang sains fisika dan aplikasinya pada teknologi di berbagai sektor khususnya medis dan lingkungan.

Misi Program Studi Fisika

- 1 Menyelenggarakan pendidikan fisika tingkat sarjana (S1) yang berkualitas sesuai dengan KKNi dan SN DIKTI serta mengacu standar kompetensi PSI/ PROGRAM SARJANA yang didukung dengan kegiatan riset kolaboratif internasional.
- 2 Memberikan pengalaman belajar yang mampu mengembangkan jiwa wirausaha dalam meningkatkan ketahanan masyarakat.
- 3 Mendukung terwujudnya visi Departemen Fisika sebagai *centre of excellent* dalam penelitian dan pengembangan di sektor medis dan lingkungan.

Tujuan Program Studi Sarjana Fisika:

Pendidikan yang diselenggarakan pada Program Studi Sarjana Fisika bertujuan untuk menghasilkan lulusan yang profesional di bidang fisika yang dapat berkarir sebagai peneliti, tenaga ahli di bidang industri, dan wirausahawan. Pencapaian tujuan program studi dirumuskan dalam capaian pembelajaran prodi (CP) sebagai berikut:

- 4 Menguasai pengetahuan dan metodologi sains fisika, dan mampu menerapkannya untuk pemecahan masalah dalam pekerjaan mereka.
- 5 Mempunyai minat yang kuat dalam bidang fisika dan terapan, serta dapat lebih mengembangkan diri melalui belajar mandiri dalam lingkungan yang heterogen dan dinamis.
- 6 Mempunyai etika dan sikap profesional, kemampuan komunikasi, managerial, serta kerjasama dalam tim.
- 7 Mempunyai kemampuan untuk menghubungkan isu-isu fisika dari perspektif yang lebih luas untuk benar-benar memberikan kontribusi untuk kebutuhan masyarakat.

13.9.2 Kompetensi lulusan Sarjana Fisika

Kompetensi Lulusan Program Studi Sarjana Fisika Departemen Fisika Universitas Brawijaya ditetapkan mengacu pada Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN DIKTI) tahun 2014 dan kesetaraan level kualifikasinya dengan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNi) serta capaian pembelajaran hasil forum grup diskusi (FGD) Himpunan Fisika Indonesia atau *Physical Society Indonesia* (PSI). Program Studi Sarjana Fisika bertujuan untuk menghasilkan lulusan yang profesional di bidang fisika dan aplikasinya serta memenuhi banyak posisi seperti asisten peneliti, tenaga ahli di bidang industri, atau wirausaha yang berhubungan dengan fisika. Para lulusan juga dapat memilih untuk melanjutkan studi (pascasarjana) untuk berkarir di bidang penelitian akademis atau industri.

Kemampuan lulusan Program Studi Sarjana Fisika, Departemen Fisika Universitas Brawijaya dirumuskan dalam capaian pembelajaran lulusan (CPL) atau *Intended learning outcome* (ILO) yang memenuhi kriteria pada *subject specific criteria* (SSC) yang ditetapkan ASIIN, dengan kemampuan lulusan sebagai berikut:

- CPL 1:** Mampu mengidentifikasi persoalan fisika suatu sistem dengan menggunakan prinsip-prinsip pokok fisika (klasik dan modern).
- CPL 2:** Mampu merumuskan persoalan fisika suatu sistem dalam sebuah model atau persamaan matematika.
- CPL 3:** Mampu melakukan eksperimen fisika dan proses akusisi datanya serta mampu mengolah data-data yang dihasilkan secara benar.
- CPL 4:** Mampu menyelesaikan persoalan fisika menggunakan matematika, perangkat komputasi, atau eksperimen
- CPL 5:** Dapat menggunakan dasar pengetahuan fisika untuk kajian lebih lanjut dalam beberapa disiplin ilmu fisika, sehingga mampu memecahkan persoalan-persoalan fisika secara lebih mendalam dan komprehensif.
- CPL 6:** Mampu menerapkan pengetahuan fisika sebagai dasar untuk kajian interdisipliner, khususnya dalam bidang medis dan lingkungan
- CPL 7:** Mempunyai minat dan kemampuan untuk mengembangkan diri dan memperluas/memperdalam pengetahuannya secara mandiri dengan prinsip pembelajaran sepanjang hayat, dalam lingkungan yang heterogen dan dinamis.
- CPL 8:** Mendapatkan pengalaman kerja awal yang berguna bagi karirnya di kemudian hari, seperti sikap disiplin, kemampuan mengelola waktu, kemampuan berkomunikasi, dan dapat bekerja dalam tim.
- CPL 9:** Mempunyai skill Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris yang baik, khususnya yang berhubungan dengan bidang ilmu fisika
- CPL 10:** Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu fisika berdasarkan kaidah ilmiah, serta mampu menyajikan hasilnya secara lisan maupun tulisan (skripsi).
- CPL 11:** Mampu menerapkan pengetahuan fisika untuk mengambil keputusan yang tepat guna memberi solusi terhadap permasalahan yang ada,
- CPL 12:** Mampu mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun di luar lembaganya.

Hubungan antara CP dan CPL Program Studi Sarjana Fisika disajikan pada Tabel 13-3.

Tabel 13- 3 Hubungan antara CP dan CPL Program Studi Sarjana Fisika

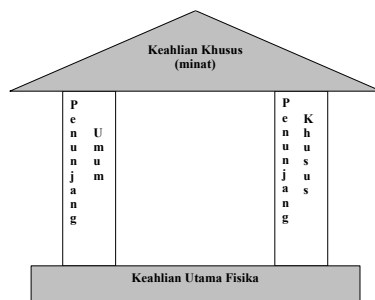
	CP-1	CP-2	CP-3	CP-4
CPL-1	√			
CPL -2	√			
CPL -3	√			
CPL -4	√			
CPL -5	√			
CPL -6	√			
CPL -7		√		
CPL -8			√	
CPL -9			√	
CPL -10			√	

CPL -11				√
CPL -12				√

13.9.3 Struktur Kurikulum Program Studi Sarjana Fisika

Kurikulum Program Studi Sarjana Fisika didesain dengan mengacu pada visi-misi, CP serta CPL. Kurikulum disusun untuk mewujudkan kompetensi mahasiswa yang dapat dikelompokkan ke dalam empat kategori (Gambar 13-3) yaitu

- **Keahlian utama fisika**, yaitu *skill* mendasar dalam memahami fenomena alam dan model matematisnya, menjelaskannya dan menggunakannya untuk menyelesaikan permasalahan secara sistematis. Keahlian utama fisika diraih melalui empat kelompok mata kuliah yaitu kelompok Mata Kuliah Mekanika, kelompok Mata Kuliah Elektrodinamika, kelompok Mata Kuliah Termodinamika dan kelompok Mata Kuliah Fisika Modern.
- **Penunjang umum**, yaitu *skill* yang secara umum dapat membantu lulusan untuk dapat memasuki masyarakat ilmiah sesuai dengan bidangnya pilihannya. Keahlian penunjang umum diraih dari kelompok Mata Kuliah Bahasa, dan Mata Kuliah Nasional dan muatan universitas.
- **Penunjang khusus**, yaitu *skill* yang secara khusus dapat membantu mahasiswa untuk lebih memahami lebih dalam fenomena alam, membuat model serta memadukan unsur-unsur dalam pengembangan sains dan teknologi terutama untuk mengatasi masalah medis dan lingkungan. Keahlian ini diraih dari kelompok Mata Kuliah Ilmu Alam Dasar, Kelompok Mata Kuliah Matematika, Kelompok Mata Kuliah Komputasi, Kelompok Mata Kuliah Elektronika dan kelompok Mata Kuliah Visi Misi Program Studi.
- **Keahlian khusus**, yaitu *skill* yang dapat dipilih mahasiswa sesuai dengan minatnya. Keahlian ini diperoleh dari Mata kuliah Kelompok Bidang Minat (KBM).



Gambar 13- 3 Tahapan Pengembangan Kompetensi (alur belajar) untuk Mencapai Gelar Sarjana Fisika

Tahapan pengembangan kompetensi disusun sedemikian sehingga mahasiswa dapat menyelesaikan studinya dalam waktu 4 tahun. Modularisasi pencapaian CPL dalam kurikulum Program Studi Sarjana Fisika selama 4 tahun masa studi, ditunjukkan pada Gambar 13-4. Mata Kuliah wajib PS dirancang untuk diselesaikan pada semester 5. Hal ini dilakukan untuk memberi kesempatan kepada mahasiswa mengikuti program merdeka belajar kampus merdeka (MBKM) pada semester 6 atau semester 7.



13.9.4 Pengertian kode MK

Kode MK disusun berdasarkan Peraturan Rektor Universitas Brawijaya Nomor 13 Tahun 2019. Kode MK terdiri dari 8 digit terdiri atas 3 huruf diikuti 5 angka. Misalkan $H_1H_2H_3A_1A_2A_3A_4A_5$, dengan arti sebagai berikut:

Tabel 13- 4 Kode MK

Digit ke-	Simbol	Arti
1, 2 dan 3	$H_1H_2H_3$	Kode penyelenggara MPK : merupakan kelompok Mata Kuliah Wajib Umum yang berlaku secara nasional UBU : merupakan kelompok Mata Kuliah Wajib Universitas yang diselenggarakan oleh UB MAP: merupakan mata kuliah muatan Program Studi yang diselenggarakan oleh FMIPA, Departemen Fisika, Prodi Fisika
4	A_1	Kode jenjang program studi Untuk jenjang Sarjana, kodenya adalah 6
5	A_2	Semester yang ditawarkan untuk mata kuliah tersebut 0 : Mata kuliah ditawarkan pada semester ganjil dan genap 1 : Mata kuliah ditawarkan pada semester ganjil 2 : Mata kuliah ditawarkan pada semester genap
6, 7, dan 8	$A_3 A_4 A_5$	Nomor urut mata kuliah

Contoh:

- 8 MK Bahasa Indonesia memiliki kode **MPK60007**, artinya MK tersebut merupakan MK Wajib Umum yang berlaku secara nasional (huruf **MPK**), ditawarkan di jenjang sarjana (angka **6**), pada semester ganjil dan genap (angka **0**) dan nomor urut MK adalah 007.
- 9 MK PKM memiliki kode **UBU60005**, artinya MK tersebut diselenggarakan oleh Universitas (huruf **UBU**) yang ditawarkan di level Sarjana (angka **6**) pada semester ganjil dan genap (angka **0**), dan nomor urut MK adalah 005.
- 10 MK Fisika I memiliki kode **MAP61101**, artinya MK tersebut diselenggarakan oleh Fakultas MIPA (huruf **MA**), Program studi Sarjana Fisika (huruf **P**), ditawarkan di level Sarjana (angka **6**), pada semester ganjil (angka **1**), serta merupakan MK wajib Prodi (angka **1**) dengan urutan pertama di semester ganjil (huruf **01**).

13.9.5 Daftar Mata kuliah Program Studi Sarjana Fisika

Tabel 13-5 Mata Kuliah Wajib PS Fisika

No	Tahun MK	Kode MK	Nama Mata Kuliah	SKS			Prasyarat
				K	P	Total	
Semester 1							
1	2019	MAB60050	Biologi Dasar <i>Biology</i>	2			
2	2019	MAB60051	Praktikum Biologi Dasar <i>Biology Practical Works</i>		1		
3	2019	MAK61004	Kimia Dasar <i>Chemistry</i>	2			
4	2019	MAK61005	Praktikum Kimia Dasar <i>Chemistry Practical Works</i>		1		
5	2019	MAP61101	Fisika I <i>Physics I</i>	3			
6	2019	MAP61102	Praktikum Fisika I <i>Physics I Practical Works</i>		1		
7	2019	MAP61118	Metode Pengukuran Fisika <i>Measurement Method in Physics</i>	2			
8	2019	MAP61130	Pengantar Fisika Matematika <i>Introduction to Mathematical Physics</i>	3			
9	2020	MPK60001	Agama Islam <i>Religion</i>	2			
	2020	MPK60002	Agama Katholik				
	2020	MPK60003	Agama Protestan				
	2020	MPK60004	Agama Hindu				
	2020	MPK60005	Agama Budha				
10	2020	MPK60007	Bahasa Indonesia <i>Indonesia Language</i>	2			
11	2020	MPK 60008	Pancasila <i>National Principle</i>	2			
Total						21	
Semester 2							
1	2020	UBU60004	Bahasa Inggris <i>English</i>	2			
2	2019	MAE62101	Elektronika Dasar I <i>Fundamental Electronics I</i>	2			
3	2019	MAE62102	Praktikum Elektronika Dasar I <i>Fundamental Electronics I Pract. Works</i>		1		
4	2019	MAP62102	Mekanika <i>Mechanics</i>	3			
5	2019	MAP62103	Fisika II <i>Physics II</i>	3			MAP61101
6	2019	MAP62104	Praktikum Fisika II <i>Physics II Practical Works</i>		1		
7	2019	MAP62110	Termodinamika <i>Thermodynamics</i>	3			
8	2019	MAP62120	Fisika Matematika I <i>Mathematical Physics I</i>	3			
9	2019	MAP62224	Fisika Medis I <i>Medical Physics I</i>	2			
Total						20	

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

No	Tahun MK	Kode MK	Nama Mata Kuliah	SKS			Prasyarat
				K	P	Total	
Semester 3							
1	2019	MAE61105	Elektronika Dasar II <i>Fundamental Electronics II</i>	2			MAE62101
2	2019	MAE61106	Praktikum Elektronika Dasar II <i>Fundamental Electronics II Pract. Works</i>		1		MAE62102
3	2019	MAP61103	Listrik Magnet <i>Electromagnetism</i>	3			MAP62103
4	2019	MAP61108	Fisika Modern <i>Modern Physics</i>	3			
5	2019	MAP61121	Fisika Matematika II <i>Mathematical Physics II</i>	3			
6	2019	MAP61123	Metode Penelitian & TPI <i>Research Methodology & Sci. Writings</i>	2			
7	2019	MAP61128	Gelombang <i>Waves</i>	3			
8	2020	UBU60003	Kewirausahaan <i>Entrepreneurship</i>	2			
Total						19	
Semester 4							
1	2019	MAP62123	Fisika Matematika III <i>Mathematical Physics III</i>	3			
2	2019	MAP62125	Optika <i>Optics</i>	3			MAP61128
3	2019	MAP62126	Elektrodinamika <i>Electrodynamics</i>	3			MAP62103
4	2019	MAP62117	Fisika Inti <i>Nuclear Physics</i>	3			MAP61108
5	2021	MAP62129	Fisika Lingkungan I <i>Environmental Physics I</i>	2	1		
6	2021	MAP62112	Fisika Statistik <i>Statistical Physics</i>	4			MAP62110
7	2021	MAP62131	Fisika Eksperimen I <i>Experimental Physics I</i>		2		
Total						21	
Semester 5							
1	2019	MAP61113	Fisika Komputasi <i>Computational Physics</i>	3			
2	2019	MAP61114	Praktikum Fisika Komputasi <i>Computational Physics Pract. Works</i>		1		
3	2021	MAP61115	Fisika Zat Padat <i>Introduction to Solid State Physics</i>	3			
4	2019	MAP61117	Mekanika Lanjut <i>Advanced Mechanics</i>	2			MAP62102
5	2021	MAP61127	Fisika Eksperimen II <i>Experimental Physics II</i>		2		
6	2021	MAP61116	Fisika Kuantum <i>Quantum Physics</i>	4			MAP62117
7	2020	MPK 60006	Kewarganegaraan <i>Citizenship</i>	2			
Total						17	

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

No	Tahun MK	Kode MK	Nama Mata Kuliah	SKS			Prasyarat
				K	P	Total	
		Jumlah keseluruhan	42 Mata Kuliah			98	

Tabel 13-6 Mata Kuliah Tugas Akhir, PKL dan PKM

No	Tahun MK	Kode MK	MK	K	P	Total
1	2020	UBU60001	Tugas akhir/ Skripsi (>120 sks) <i>Final project</i>		6	10
2	2022	MAP60101	Penulisan Laporan dan diseminasi TA (>120 sks) <i>Final project Report writing and dissemination</i>		4	
3	2021	UBU60002	Praktek Kerja Lapangan (PKL) (>90 sks) <i>Field Works</i>		4	4
4	2020	UBU60005	Pengabdian kepada masyarakat (PKM) (>90 sks) <i>Community Service</i>		4	4
TOTAL 4 Mata Kuliah					18 SKS	

*) K = bobot sks kuliah, P = bobot sks praktikum, Total = total sks mata kuliah

Mata Kuliah Pilihan dibedakan menjadi Mata Kuliah Pilihan Utama (**MKPU**) yang bersifat wajib diambil oleh mahasiswa dengan peminatan KBM tersebut, dan Mata Kuliah Pilihan Tambahan (**MKPT**) yang bersifat opsional untuk mendapatkan total SKS lulus minimal 144 SKS. Tabel 13-7 sd 13-9 menampilkan daftar Mata Kuliah Kelompok Bidang Minat (KBM) yang ada di PS Sarjana Fisika. Terdapat tiga KBM yaitu KBM Fisika Medis dan Biofisika, KBM Fisika Material dan KBM Fisika Komputasi dan Pemodelan. Peminatan KBM Fisika Medis dan Biofisika, dibedakan menjadi dua sub-peminatan yaitu sub-peminatan Fisika Medis dan sub-peminatan Biofisika. Mahasiswa yang mengambil sub-peminatan Fisika Medis (utamanya yang ingin berkarir sebagai Fisikawan Medis), maka wajib mengambil MKPU sub-peminatan Fisika Medis seperti yang disyaratkan oleh organisasi profesi AFISMI (Asosiasi Fisikawan Medis Indonesia). Sementara itu, mahasiswa yang mengambil sub-peminatan Biofisika, tidak diwajibkan mengambil MKPU peminatan Fisika Medis, namun dapat mengambilnya sebagai Mata Kuliah Pilihan Tambahan. MKPU sub-peminatan Biofisika dapat dipilih sebagai MKPT bagi mahasiswa sub-peminatan Fisika Medis.

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

Tabel 13-7 Mata Kuliah Kelompok Bidang Minat (KBM) Semester Ganjil

No	Tahun MK	Kode MK	Nama Mata Kuliah	K	P	Total	Prasyarat	Keterangan
Bidang Minat Fisika Medis dan Biofisika								
MK Peminatan Fisika Medis								
1	2019	MAP61224	Fisika Medis II	2		2		MKPU
2	2019	MAP61234	Radiobiologi	2		2		MKPU
3	2019	MAP61233	Proteksi Radiasi dan Dosimetri	3		3	MAP61108	MKPU
4	2019	MAP61236	Sistem Perencanaan Radioterapi	3		3		MKPU
MK Peminatan Biofisika								
5	2019	MAP61230	Biofisika II	2	1	3	MAP62230	MKPU
6	2019	MAP61232	Biokimia Fisik	2	1	3	MAP62231	MKPU
7	2019	MAP61235	Pengantar Biosensor	2		2	MAE61106	MKPU
8	2019	MAP61477	Bahasa dan Algoritma	2	1	3		MKPT
9	2022	MAP61239	Fisika Lingkungan II	2		2		MKPT
Bidang Minat Fisika Material								
10	2019	MAP61361	Fisika Material	3		3		MKPU
11	2019	MAP61362	Analisis Material	2	1	3		MKPU
12	2019	MAP61364	Fisika Polimer	3		3		MKPT
13	2019	MAP61365	Teknologi Lapisan Tipis	3		3		MKPT
14	2019	MAE61207	Material Sensor	3		3		MKPT
Bidang Minat Fisika Komputasi dan Pemodelan								
15	2019	MAP61476	Pemodelan dan Visualisasi	3		3		MKPU
16	2019	MAP61477	Bahasa dan Algoritma	2	1	3		MKPU
17	2019	MAP61472	Pemodelan Dinamika Fluida	2		2		MKPT
18	2019	MAP61471	Komputasi Astronomi	2		2		MKPT
19	2019	MAP61479	Simulasi Optik dan Kelistrikan	2		2		MKPT
20	2019	MAP61473	Komputasi Tomografi	2		2		MKPT
21	2019	MAP61075	Kapita Selekt Komputasi	2		2		MKPT
Total		21 MK						

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

Tabel 13-8 Mata Kuliah Kelompok Bidang Minat (KBM) Semester Genap

No	Tahun MK	Kode MK	Nama Mata Kuliah	K	P	Total	Prasyarat	Keterangan
Bidang Minat Fisika Medis dan Biofisika								
Peminatan Fisika Medis								
1	2019	MAP62233	Anatomi dan Fisiologi Terapan	2		2		MKPU
2	2019	MAP62232	Pencitraan Medis	3		3	MAP61108	MKPU
3	2019	MAP62234	Fisika Radioterapi	3		3	MAP61108	MKPU
4	2019	MAP 62236	Kendali Mutu Instrumentasi Medis	2	1	3	MAP60234	MKPU
Peminatan Biofisika								
5	2019	MAP62230	Biofisika I	2	1	3		MKPU
6	2019	MAP62231	Keseimbangan Fisika Kimia	2		2		MKPU
Bidang Minat Fisika Material								
7	2022	MAP62361	Material Fungsional	3		3		MKPU
8	2019	MAP62364	Semikonduktor	3		3		MKPT
9	2019	MAP62365	Komposit dan Keramik	3		3		MKPT
10	2019	MAP62362	Teknologi Material	3		3		MKPU
11	2019	MAP62470	Komputasi Material	2		2		MKPT
Bidang Minat Fisika Komputasi dan Pemodelan								
12	2019	MAP62473	Pemrograman Paralel	3		3		MKPU
13	2019	MAP62471	Pemodelan Intelegensi Buatan	2		2		MKPT
14	2022	MAP62472	Pengolahan Citra	2		2		MKPT
15	2019	MAP62470	Komputasi Material	2		2		MKPT
16	2019	MAP62476	Komputasi Atom	3		3		MKPT
17	2019	MAP61474	Fisika Komputasi Lanjut	3		3		MKPU
Total				17 MK				

Tabel 13-9 Mata Kuliah Kelompok Bidang Minat (KBM) Semester Bebas

No	Tahun MK	Kode MK	Nama Mata Kuliah	K	P	Total	Prasyarat	Keterangan
Bidang Minat Fisika Medis dan Biofisika								
1	2019	MAP60234	Dasar-Dasar Instrumentasi Medis	2		2	MAE62101	MKPU
2	2019	MAP60235	Kapita Selekta Fisika Medis dan Biofisika	3		3	120 SKS	MKPU
Bidang Minat Fisika Material								
3	2019	MAP60366	Fisika Plasma	3		3		MKPT
4	2019	MAP60363	Eksperimen Material	2		2		MKPU
Total				4 MK		10 SKS		

MKPU = Mata Kuliah Pilihan Utama; MKPT = Mata Kuliah Pilihan Tambahan

Tabel 13-10 Rekap jumlah mata kuliah yang ditawarkan di PS Sarjana Fisika

Semester	MKWPS		MK KBM Fisika Medis dan Biofisika		MK KBM Fisika Material		MK KBM Fisika Komputasi dan Pemodelan	
	ΣMK	ΣSKS	ΣMK	ΣSKS	ΣMK	ΣSKS	ΣMK	ΣSKS

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

Ganjil	26	57	8	20	4	12	7	16
Genap	16	41	6	14	4	12	6	15
Bebas	4	18	2	5	2	5	0	0
Luar PS					1	3	0	0
Total	46	116	16	39	10	29	13	31

Keterangan: MKWPS = MK Wajib Program Studi

Mahasiswa sekurang-kurangnya harus menempuh minimal 144 sks untuk dapat menjadi seorang Sarjana Fisika. Jumlah total MK Wajib PS adalah 46 MK dengan beban sebesar 116 SKS. Untuk mencapai minimal 144 SKS, mahasiswa perlu mengambil MK Pilihan Utama KBM dan MK Pilihan Tambahan. Pada Table 13-9 disajikan rincian pencapaian 144 sks bagi setiap KBM.

Tabel 13-11 Total SKS minimal yang harus ditempuh

Jenis Mata Kuliah	KBM Fisika Medis dan Biofisika		KBM Fisika Material	KBM Fisika Komputasi dan Pemodelan
	Sub-peminatan Fisika Medis	Sub-peminatan Biofisika		
MKWPS smt ganjil	57	57	57	57
MKWPS smt genap	41	41	41	41
MKWPS smt bebas	18	18	18	18
MKPU smt ganjil	10	10	6	6
MKPU smt genap	11	7	6	6
MKPU smt bebas	5	3	2	0
MKPT	2 dari 8	8 dari 15	14 dari 20	16 dari 19
Total	144	144	144	144

Keterangan: MKWPS = Mata Kuliah Wajib Program Studi, MKPU = Mata Kuliah Pilihan Utama KBM, MKPT = Mata Kuliah Pilihan Tambahan KBM.

Tabel 13-12 Mata Kuliah Layanan

Semester Ganjil						
No	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	K	P	Total	Layanan
1	MAP61190	Fisika Dasar I	2		7	PS Biologi
2	MAP61191	Prakt. Fisika Dasar I		1		PS Biologi
3	MAP61194	Fisika Dasar	4			PS Kimia

Commented [SH1]: Praktikum untuk PS Kimia dihapus. Pada bagian semester genap.

13.9.6 Merdeka Belajar Kampus Merdeka

Program Studi Sarjana Fisika mendukung program MBKM bagi mahasiswa, dimana setiap mahasiswa diberikan hak maksimal dua kali kegiatan MBKM selama masa kuliahnya. Mahasiswa disarankan mengikuti kegiatan MBKM di semester 6 dan atau semester 7. Mata Kuliah Konversi kegiatan MBKM mengacu pada MK Konversi yang disusun oleh Universitas, seperti yang disajikan pada Tabel 13-13.

Tabel 13-13 Mata Kuliah MBKM

No	Kode MK	Nama MK	SKS	Jenis MK
1	UBU60008	MB Diseminasi Merdeka Belajar	1	MK Softskill berciri khas UB
2	UBU60009	MB Keterampilan Manajerial dan Komunikasi	3	MK Softskill berciri khas UB
3	UBU60010	MB Kreativitas dan Inovasi	2	MK Softskill berciri khas UB
4	UBU60011	MB Kepemimpinan dan Kerjasama Tim	2	MK Softskill berciri khas UB
5	UBU60012	MB Magang Industri	6	MK Penyetaraan Aktivitas MBKM
6	UBU60013	MB Magang Industri 2	6	MK Penyetaraan Aktivitas MBKM
7	UBU60014	MB Magang Penelitian	6	MK Penyetaraan Aktivitas MBKM
8	UBU60015	MB Magang Penelitian 2	6	MK Penyetaraan Aktivitas MBKM
9	UBU60016	MB Membangun Desa	6	MK Penyetaraan Aktivitas MBKM
10	UBU60017	MB Membangun Desa 2	6	MK Penyetaraan Aktivitas MBKM
11	UBU60018	MB Proyek Kemanusiaan	6	MK Penyetaraan Aktivitas MBKM
12	UBU60019	MB Proyek Kemanusiaan 2	6	MK Penyetaraan Aktivitas MBKM
13	UBU60020	MB Proyek Kewirausahaan	6	MK Penyetaraan Aktivitas MBKM
14	UBU60021	MB Proyek Kewirausahaan 2	6	MK Penyetaraan Aktivitas MBKM
15	UBU60022	MB Proyek Independen	6	MK Penyetaraan Aktivitas MBKM
16	UBU60023	MB Proyek Independen 2	6	MK Penyetaraan Aktivitas MBKM
17	UBU60024	MB Proyek Penelitian	6	MK Penyetaraan Aktivitas MBKM
18	UBU60025	MB Proyek Penelitian 2	6	MK Penyetaraan Aktivitas MBKM
19	UBU60026	MB Proyek Mengajar	6	MK Penyetaraan Aktivitas MBKM
20	UBU60027	MB Proyek Mengajar 2	6	MK Penyetaraan Aktivitas MBKM
21	UBU60002	Praktek Kerja Lapangan (PKL)	6	MK PKL dan atau KKNT
22	UBU60005	Kuliah Kerja Nyata Tematik (KKNT)	6	MK PKL dan atau KKNT

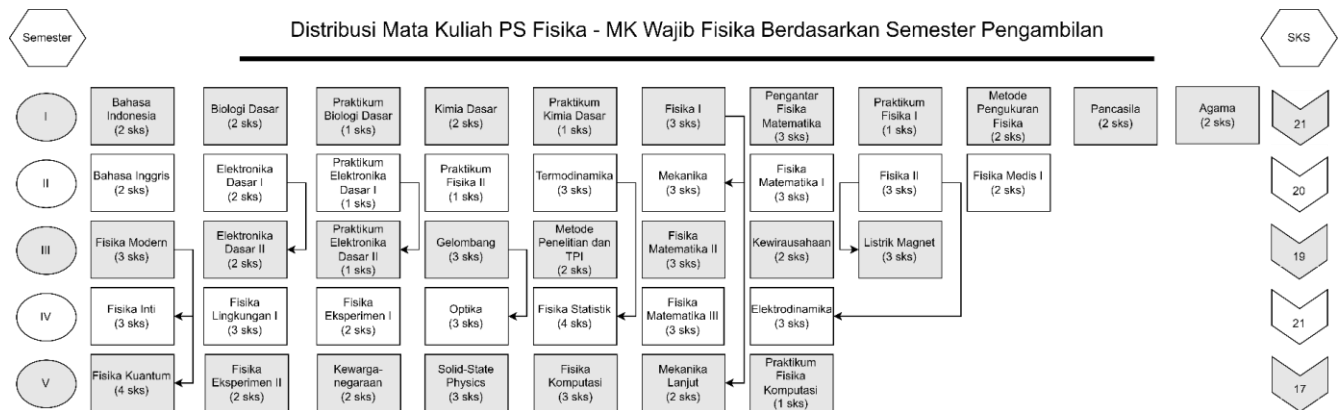
13.9.7 Riwayat Perubahan

Pada buku pedoman akademik tahun 2023-2024, peminatan Fisika Medis dan Biofisika dibagi menjadi dua sub-peminatan yaitu sub-peminatan Fisika Medis dan sub-peminatan Biofisika. Beberapa kesalahan ketik kode MK pada buku pedoman akademik tahun 2022-2023 telah diperbaiki pada buku pedoman akademik tahun 2023-2024.

Tabel 13-14 Riwayat Perubahan

Keterangan pada buku pedoman tahun 2022-2023						Perubahan pada buku pedoman tahun 2023-2024						Keterangan Perubahan
Kode	Matakuliah	Status	SKS			Kode	Matakuliah	Status	SKS			
			K	P	J				K	P	J	
UBU60005	Bahasa Inggris		2			UBU60004	Bahasa Inggris		2			Revisi kesalahan ketik kode MK
UBU60004	Kewirausahaan		2			UBU60003	Kewirausahaan		2			Revisi kesalahan ketik kode MK
MAP61116	Fisika Lingkungan I		2	1		MAP62129	Fisika Lingkungan I		2	1		Menyesuaikan kode MK sesuai kode MK tahun 2021
MAP61125	Fisika Eksperimen I			2		MAP62131	Fisika Eksperimen I			2		Menyesuaikan kode MK sesuai kode MK tahun 2021
MAP61227	Fisika Eksperimen II			2		MAP61127	Fisika Eksperimen II			2		Menyesuaikan kode MK sesuai kode MK tahun 2021
MAP62131	Fisika Kuantum		4			MAP61116	Fisika Kuantum		4			Menyesuaikan kode MK sesuai kode MK tahun 2021
MAP60002	Praktek Kerja Lapang			4		UBU60002	Praktek Kerja Lapangan					Menyesuaikan kode MK PKL

13.9.8 Pohon Kurikulum



Gambar 13-5 Distribusi MK Wajib Program Studi Berdasarkan Semester Pengambilan

Tabel 13-15 Distribusi Mata Kuliah Pilihan KBM Fisika Medis dan Biofisika, sub-peminatan Fisika Medis

Semester	MKPU	SKS	MKPT	SKS
II	Anatomi dan Fisiologi Terapan	2		
III	Fisika Medis II	2		
	Dasar-Dasar Instrumentasi Medis *	2		
IV	Dasar-Dasar Instrumentasi Medis *	2		
V	Proteksi Radiasi dan Dosimetri	3		
	Radiobiologi	2		
VI	Fisika Radioterapi	3	Biofisika I	2+1
	Kendali Mutu Instrumentasi Medis	2+1		
	Pencitraan Medis	3		
	Kapita Selekt Fisika Medis dan Biofisika*	3		
VII	Sistem Perencanaan Radioterapi	2+1	Bahasa dan Algoritma	2+1
	Kapita Selekt Fisika Medis dan Biofisika*	3	Fisika Lingkungan II	2
	Total 10 MK	26 SKS	Total 3 MK	8 SKS

Keterangan: * pilih di salah satu semester, MKPU = Mata Kuliah Pilihan Utama, MKPT = Mata Kuliah Pilihan Tambahan.

Tabel 13-16 Distribusi Mata Kuliah Pilihan KBM Fisika Medis dan Biofisika, sub-peminatan Biofisika

Semester	MKPU	SKS	MKPT	SKS
II	Biofisika I	2+1		
III	Biofisika II	2+1		
IV	Anatomi dan Fisiologi Terapan	2		
V	Fisika Medis II	2	Dasar-Dasar Instrumentasi Medis*	2
	Pengantar Biosensor	2		
VI	Keseimbangan Fisika Kimia	2	Dasar-Dasar Instrumentasi Medis*	2
	Kapita Selekt Fisika Medis dan Biofisika*	3	Pencitraan Medis	3
VII	Kapita Selekt Fisika Medis dan Biofisika*	3	Radiobiologi	2
	Biokimia Fisik	2+1	Fisika Lingkungan II	2
			Proteksi Radiasi dan Dosimetri	3
			Bahasa dan Algoritma	2+1

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

	Total 8 MK	20 SKS	Total 6 MK	15 SKS
--	------------	-----------	------------	-----------

Keterangan: * pilih di salah satu semester, MKPU = Mata Kuliah Pilihan Utama, MKPT = Mata Kuliah Pilihan Tambahan.

Tabel 13-17 Distribusi Mata Kuliah Pilihan KBM Fisika Material

Semester	MKPU	SKS	MKPT	SKS
III	Fisika Material	3		
IV	Material Fungsional	3		
V	Analisis Material	2+1	Teknologi Lapisan Tipis	3
VI	Teknologi Material	3	Semikonduktor	3
	Eksperimen Material *	2	Komposit dan Keramik	3
			Komputasi Material	2
			Fisika Plasma*	3
VII	Eksperimen Material *	2	Fisika Polimer	3
			Material Sensor	3
			Fisika Plasma*	3
Jumlah	5 MK	14 SKS	7 MK	20 SKS

Keterangan: * pilih di salah satu semester, MKPU = Mata Kuliah Pilihan Utama, MKPT = Mata Kuliah Pilihan Tambahan

Tabel 13-18 Distribusi MK KBM Komputasi dan Pemodelan Fisika

Semester	MKPU	SKS	MKPT	SKS
III	Bahasa dan Algorithma	2+1		
IV	Pemrograman Paralel	3		
V	Pemodelan dan Visualisasi	3	Pemodelan Dinamika Fluida	2
VI	Fisika Komputasi Lanjut	3	Pemodelan Intelejensi Buatan	2
			Pengolahan Citra	2
			Komputasi Material	2
			Komputasi Atom	3
VII			Komputasi Astronomi	2
			Simulasi Optika dan Kelistrikan	2
			Komputasi Tomografi	2

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

			Kapita Selekt Komputasi	2
Total	4 MK	12 SKS	9 MK	19 SKS

Keterangan: * pilih di salah satu semester, MKPU = Mata Kuliah Pilihan Utama, MKPT
= Mata Kuliah Pilihan Tambahan

13.9.9 Silabus Mata Kuliah Program Studi Sarjana Fisika

Kode : MPK60007

BAHASA INDONESIA

2 SKS (2-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Bahasa Indonesia merupakan Mata kuliah Pengembangan Kepribadian yang bertujuan menanamkan nilai-nilai dasar cinta tanah air melalui bahasa nasional. Secara khusus, pemahaman dan penerapan bahasa Indonesia yang baik dan benar dalam penulisan ilmiah (academic writing) pada berbagai bidang ilmu adalah sarana pengembangan IPTEKS yang harus dikuasai mahasiswa. Substansi mata kuliah ini diarahkan pada pembelajaran bahasa Indonesia lisan dan tulis secara sistematis dan logis melalui kegiatan menyimak, membaca, menulis, serta berbicara ilmiah. Pada aspek teknis, mata kuliah ini membekali mahasiswa keterampilan menggali ide (content thoughts), menulis secara logis dan sistematis (organizational thoughts), menulis gaya penulisan ilmiah dan populer (style thoughts), serta mewujudkan tulisan ilmiah dan populer di bidang keilmuannya (purpose thoughts). Selain itu, diperkenalkan pula aturan penulisan ilmiah (konvensi ilmiah) dalam Bahasa Indonesia yang diintegrasikan dengan upaya pembentukan pola pikir berbasis paradigma keilmuan.

Tujuan :-

Materi :-

1. Sejarah bahasa Indonesia, fungsi dan kedudukan bahasa Indonesia
2. Ragam bahasa Indonesia,
3. Etika dan Estetika dalam Forum Ilmiah
4. Membaca kritis teks-teks (bidang keilmuan)
5. Menulis Kutipan, Daftar Pustaka, dan Plagiasi
6. Ejaan dan Diksi Bahasa Indonesia
7. Kalimat Efektif dalam Tulisan Ilmiah
8. Paragraf dalam Tulisan Ilmiah
9. Tulisan Populer
10. Konsep Karya Ilmiah
11. Menyusun Karya Ilmiah

Pustaka :

1. Andarwulan, Trisna. 2019. Kreatif Berbahasa Indonesia: Acuan Pembelajaran Bahasa Indonesia Ilmiah di Perguruan Tinggi. Bandung: Rosda Karya
2. Tim dosen Pusat MPK. 2019. Bahan Ajar Bahasa Indonesia. Malang. Pusat MPK UB
3. Suyitno, Imam. 2012. Menulis Makalah dan Artikel. Bandung: Rifea Aditama
4. Setyowati, Eti, dkk. 2017. Bahasa Indonesia Berbasis Karakter. Malang: UB Press
5. Suwignyo, Heri. 2013. Bahasa Indonesia Keilmuan Perguruan Tinggi. Malang: Aditya Media Publishing
6. Suyono, dkk. 2015. Cerdas Menulis Karya Ilmiah. Malang: Gunung Samudera

Kode : MAB60050

BIOLOGI DASAR

2 SKS (2-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Matakuliah Biologi Dasar diselenggarakan untuk meningkatkan pengetahuan dan wawasan mahasiswa tentang konsep dasar dan proses biologi secara umum dari tingkat sel sampai biosfer.

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah ini mampu menjelaskan konsep dasar dan proses-proses biologi secara umum.

Materi :

1. Struktur dasar (anatomi) dari sel
2. Fungsi dari komponen-komponen dalam Sel
 - Fungsi membrane Sel
 - Fungsi Mitokondria
 - Ribosom
 - Lisosom
3. Perkembangbiakan dalam Sel
4. Proses metabolisme dalam sel
5. Sekresi dan Respirasi dalam sel
6. Enzim dan hormon
7. Siklus Krebs

Pustaka :

1. Campbell NA, Reece JB, Urry LA, Cain ML, Wasserman SA, Minorsky PV, and Jackson RB. Biology. Benjamin Cummings, New York. 2008.
2. Raven, P.H. and Johnson, G. B. Biology. McGraw Hill. Boston . 2003.

Kode : MAB60051 PRAKTIKUM BIOLOGI DASAR 1 SKS (0-1)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Praktikum ini diselenggarakan untuk mempraktekkan konsep-konsep dasar dari matakuliah Biologi Dasar yang pelaksanaannya disesuaikan dengan sarana dan prasarana yang tersedia.

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa mempraktikan secara riil dari konsep-konsep dasar biologi sehingga konsep-konsep dasar yang diberikan di teori menjadi lebih meresap

Materi :

1. Mikroskop dan kalibrasi micrometer
2. Sel prokariota dan eukariota
3. Osmosis
4. Mitosis
5. Isolasi DNA
6. Keanekaragaman hayati

Pustaka :

1. Campbell NA, Reece JB, Urry LA, Cain ML, Wasserman SA, Minorsky PV, and Jackson RB. Biology. Benjamin Cummings, New York. 2008

Kode : MAK61004 KIMIA DASAR 2 SKS (2-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini menjelaskan tentang peran ilmu kimia dalam kehidupan, hukum-hukum yang mendasari ilmu kimia, perkembangan struktur atom dan sistem periodik, sifat molekul, konsep hukum termodinamika kimia I, II dan III serta aplikasinya, diagram fasa dan wujud zat, konsep dan sifat larutan dan koloid, konsep kinetika kimia, konsep kesetimbangan kimia dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Mata kuliah ini mendasari matakuliah kimia fisika dan kesetimbangan fisika kimia. Dengan mata kuliah ini nantinya mahasiswa dapat menjelaskan prinsip - prinsip stoikiometri, struktur atom dan molekul dan konsep kesetimbangan kimia.

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan prinsip - prinsip stoikiometri, struktur atom dan molekul, termodinamika, larutan dan koloid beserta sifat-sifatnya, konsep kesetimbangan kimia faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Materi :

1. Pendahuluan, perkembangan teori dan struktur atom
2. struktur molekul, ikatan kimia dan gaya antar molekul
3. reaksi kimia dan stoikiometri
4. larutan (sifat koligatif, perhitungan konsentrasi, preparasi larutan)
5. reaksi dalam larutan (redoks, asam basa, metatesis)
6. termodinamika kimia
7. kinetika kimia
8. kesetimbangan kimia

Pustaka :

1. Petrucci, R.H., Harwood, W.S., Herring, G.E. & Madura, J., General Chemistry: Principles and Modern Application, Prentice Hall: New Jersey, 2007.
2. Housecroft, C.E. & Constable, E.C., Chemistry: An Introduction to Organic, Inorganic, and Physical Chemistry, 4th ed., Prentice-Hall: New Jersey, 2010.
3. Chang, R. Chemistry, 9th Ed., McGraw-Hill inc.: New York, 2006.
4. Oxtoby, D.W., Gillis, H.P. & Nachtrieb, N.H., Prinsip-Prinsip Kimia Modern, Ed. 4 (Penterjemah: Suminar Setiati Achmad), Erlangga: Jakarta, 2001.
5. Brady, J.E. & Humiston, E. General Chemistry, 5th Ed., John Wiley & Sons: Singapore, 1996.

Kode : MAK61005 PRAKTIKUM KIMIA DASAR 1 SKS (0-1)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini mendiskusikan tentang cara menggunakan alat-alat dan cara menangani bahan-bahan di laboratorium kimia dasar dengan benar, cara melakukan percobaan kimia yang benar, cara mengamati perubahan kimia dan cara menghitung data-data percobaan.

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat melakukan cara-cara eksperimen dan mengamati gejala-gejala kimia, trampil dalam menggunakan alat-alat laboratorium, penanganan bahan-bahan kimia, menganalisis data-data percobaan, menulis laporan dan memperoleh motivasi dalam melakukan eksperimen

Materi :

1. Keamanan dan Keselamatan Kerja di Lab. Kimia Dasar
2. Pengenalan Alat dan Bahan Kimia
3. Preparasi Larutan
4. Pembakuan Larutan
5. Identifikasi Reaksi Kimia Sederhana
6. Pemisahan Padatan dari Larutan
7. Reaksi Redoks
8. Penentuan pH Larutan
9. Destilasi Larutan Biner
10. Analisa Kolorimetri.

Pustaka :

1. Prananto, Y.P. 2020. Diktat Praktikum Kimia Dasar, Laboratorium Kimia Dasar, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Brawijaya, Malang.
2. Prananto, Y.P. 2019. Modul Penunjang Praktikum Kimia Dasar, Laboratorium Kimia Dasar, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Brawijaya, Malang.

3. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2016. Chemical Laboratory Safety and Security: A Guide to Developing Standard Operating Procedures. Committee on Chemical Management Toolkit Expansion: Standard Operating Procedures. Washington, DC: The National Academies Press.
4. Brown T.E., et al. 2014. Laboratory Experiments for Chemistry: The Central Science. London, UK: Pearson Education Limited.
5. Housecroft, C.E. & Constable, E.C. 2010. Chemistry: An Introduction to Organic, Inorganic, and Physical Chemistry, 4th ed. New Jersey: Prentice-Hall.
6. Petrucci, R.H., Harwood, W.S., Herring, G.E. & Madura, J. 2007. General Chemistry: Principles and Modern Application. New Jersey: Prentice Hall.

Kode : MAP61130 PENGANTAR FISIKA MATEMATIKA 3 SKS (3-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisi tentang topik bilangan, fungsi, limit, diferensial dan integral. Dimana materi ini menjadi dasar untuk mata kuliah lanjutan seperti fisika matematika dan sebagai alat dasar untuk pembelajaran fisika.

Tujuan :

Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan konsep dasar dari fungsi, kontinuitas, limit, turunan, optimasi fungsi, dan integral sebagai landasan bagi mata kuliah lanjutan, serta mampu menyelesaikan problem terkait.

Materi :

1. Fungsi
 - Definisi fungsi, domain fungsi, tampilan fungsi menggunakan grafik.
 - Klasifikasi fungsi berdasarkan paritas (fungsi genap/simetri, ganjil/anti simetri atau mixed), fungsi periodic, fungsi yang menaik atau menurun.
 - Fungsi linear, kuadratis, polynomial order tinggi, fungsi trigonometri dan inversnya, eksponensial dan inversnya, fungsi hyperbolic serta tampilan grafiknya.
 - Harga mutlak suatu fungsi.
2. Limit
 - Limit dari suatu deret; meliputi penjumlahan tak hingga (ambil contoh deret trigonometri), perkalian tak hingga (infinite product).
 - Limit tak hingga dari deret binomial $(1+x/N)^N$. Penurunan bilangan natural e menggunakan limit deret binomial.
 - Limit sebuah fungsi, fungsi kontinu dan diskontinu, kontinu sebagian, titik singular.
 - Teori limit L'Hospital.
3. Differensial
 - Definisi gradient, gradient dari persamaan $y(x) = mx + C$.
 - Gradien dari kurva. Penghampiran kurva sebagai jumlahan segment sangat kecil garis lurus. Gradient kurva sebagai gradient segment garis lurus pada suatu titik.
 - Padanan gradient sebagai kecepatan rata-rata, dan gradient pada satu titik sebagai kecepatan sesaat.
 - Turunan sebagai gradient suatu fungsi. Definisi formal turunan suatu fungsi.
 - Turunan fungsi $f(x) = e^x$ menggunakan definisi e^x yang diambil dari deret binomial.
 - Generalisasi turunan untuk fungsi $f(x) \sim x^n$,
 - Penurunan dari turunan fungsi-fungsi trigonometric, logarithmic dan eksponensial.
4. Optimalisasi suatu fungsi..
 - Tampilan grafik dari fungsi, monoton naik, monoton turun, atau sebaliknya, titik balik.
 - Nilai optimum sebagai titik balik.
 - Persyaratan titik balik sebagai kondisi maksimum atau minimum berdasarkan turunan order 1 dan 2.
5. Integral

- Definisi operasi integral sebagai limit dari jumlahan tak hingga. Contoh kasus, menghitung integral tertentu dari x^1 ke x^2 dari fungsi $f(x) = x^2$, menggunakan konsep limit dari jumlahan tak hingga.
 - Generalisasi integral tak tentu (indefinite integral) sebagai inverse (kebalikan) operasi turunan.
 - Integral tak tentu dari fungsi-fungsi trigonometri, logarithmic dan eksponensial.
6. Integral tertentu. Definisi integral tertentu. Aplikasi integral tertentu untuk luasan kurva, contoh luas area parabola, luas lingkaran dll.

Pustaka :

1. J. Has, M. D. Weir and G. B. Thomas, Jr., University Calculus, Addison Wesley, Pub.
2. Patrick JMT, Calculus for dummies,
3. George B. Arfken, Mathematical Methods for physicist, semua edisi. 4. Mary L. Boas, Mathematical Methods in the physical Sciences, semua edisi.
4. Comprehensive Guide (untuk tutorial).
5. Mathematical Physics, Problem and Solution, Samara University Press, Federasi Rusia, 2010 (untuk tutorial)

Kode : MAP 61101

FISIKA I

3 SKS (3 -0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Matakuliah ini berisikan tentang pentingnya ilmu fisika dalam perkembangan teknologi, situasi benda dalam kondisi kesetimbangan pada benda tegar, hubungan antara usaha dan energi, hubungan antara gaya dan momentum, situasi statis dan dinamis dari fluida, dan perubahan periodik dalam fungsi waktu dan jarak. Matakuliah ini menjadi dasar matakuliah mekanika dan mekanika lanjut. Dengan dipahaminya matakuliah ini mahasiswa akan dapat menjelaskan dan menerapkan konsep dasar mekanika, getaran, dan bunyi.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Fisika I, mampu menyadari pentingnya ilmu fisika dalam perkembangan teknologi, mendeskripsikan sebuah situasi benda dalam kondisi kesetimbangan pada benda tegar (dengan menggunakan simbol-simbol standar fisika), mampu mendeskripsikan sebuah situasi benda dalam kondisi kesetimbangan pada benda tegar (dengan menggunakan simbol-simbol standar fisika), memahami tentang hubungan mendeskripsikan situasi statis dan dinamis dari fluida dan energi, memahami tentang hubungan antara gaya dan momentum, mendeskripsikan perubahan periodik dalam fungsi waktu dan jarak.

Materi :

1. Konsep dasar Fisika Sejarah perkembangan Fisika
2. *From science to technology*
3. Sistem Satuan
4. Mekanika statis dan dinamis
5. Kesetimbangan benda tegar dan aplikasinya (misal pada bidang medis adalah biomekanika)
6. Usaha dari gaya konservatif dan tidak konservatif
7. Teorema usaha dan energi
8. Kekekalan energy
9. Gaya, momentum (linier dan sudut), dan impuls
10. Kekekalan momentum (linier dan sudut)
11. Konsep tekanan hidrostatik
12. Gaya apung (Bouyancy)
13. Persamaan kontinuitas dan hukum Bernoulli
14. Gerak harmonik sederhana (pegas dan bandul)
15. Gelombang mekanik
16. Bunyi

Pustaka :

1. Tipler, P. A and Mosca, G. , 2017, Physics for Scientist and Engineer, Sixth Edition,
2. Hyperphysics :<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/index.html>

Kode : MAP61102

PRAKTIKUM FISIKA I

1 SKS (0-1)

Prasyarat :-

Deskripsi Singkat :

Dalam praktikum fisika I ini akan disampaikan penggunaan alat ukur besaran mekanik, kalor, getaran dan optik, selanjutnya dijelaskan mengenai teori ralat, cara pembuatan grafik, dan analisis data praktikum yang dituangkan dalam tulisan ilmiah sebagai laporan praktikum. Dengan dipahaminya konsep mahasiswa mendapatkan skill dalam melakukan pengukuran besaran fisis dan akan mampu melakukan pengukuran-pengukuran besaran fisis dengan benar, dapat menganalisis data serta menyampaikannya dalam bentuk tulisan ilmiah

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah praktikum fisika I, mahasiswa akan mampu melakukan pengukuran-pengukuran besaran fisis (mekanika, kalor, getaran, optik) dengan benar, dapat menganalisis data praktikum, dan menyampaikannya dalam bentuk tulisan ilmiah.

Materi :

1. Pengukuran dan Ralat
2. Gerak Jatuh Bebas
3. Tumbukan
4. Momen Inersia
5. Viskositas Zat Cair
6. Kalor Jenis suatu bahan
7. Konstanta Joule
8. Sistem Pegas
9. Indeks Bias Prisma
10. Modulus Elastisitas

Pustaka :

1. Darmawan, D., Teori Ketidakpastian, Penerbit ITB, Bandung, 1985.
2. Sears F.W., Zemansky M.W., Fisika untuk Universitas, Penerbit Bina Cipta, Bandung, 1989.
3. Paul A. Tipler, Physics for Scientists and Engineers, Worth Publisher, 1991.
4. Halliday D., R. Resnick, Physics, Erlangga, Jakarta, 1985.

Kode : MAP 61118

METODE PENGUKURAN FISIKA

2 SKS (2-0)

Prasyarat :-

Deskripsi Singkat :

MK Metode Pengukuran Fisika (MPF) merupakan MK wajib PS Fisika, dengan bobot 2 sks. Setelah menempuh MK ini mahasiswa diharapkan akan memahami metode-metode pengukuran dalam sains fisika dan terampil dalam menggunakan alat-alat ukur dasar dalam ilmu fisika. Dengan matakuliah ini nantinya mahasiswa akan dapat menjelaskan metode-metode pengukuran dalam sains fisika dan terampil dalam menggunakan alat-alat ukur dasar dalam ilmu fisika.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat menjelaskan metode-metode pengukuran dalam sains fisika dan terampil dalam menggunakan alat-alat ukur dasar dalam ilmu fisika.

Materi :

1. Definisi pengukuran dan standar ukur, arti penting pengukuran dalam fisika.
2. Kesalahan-kesalahan dalam pengukuran dan cara mereduksinya.
3. Cara menyatakan hasil pengukuran dan konsep angka penting.

4. Istilah-istilah dalam pengukuran: presisi, akurasi, linieritas, resolusi, dll.
5. Nilai terbaik dalam pengukuran tunggal (steady state): nilai rata-rata dan simpangan baku.
6. Pengukuran jamak: konsep regresi dan korelasi.
7. Metode penggambaran grafik
8. Macam-macam pengukuran dan alat ukurnya
9. Pemilihan alat ukur yang sesuai (alat ukur listrik/non-listrik, analog/digital)
10. Panjang, massa, waktu, frekuensi, suhu, intensitas cahaya, intensitas suara.
11. Tegangan listrik (menggunakan voltmeter, galvanometer, multimeter dan oscilloscope).
12. Arus listrik (menggunakan amperemeter dan multimeter).
13. Tahanan listrik dan kapasitansi menggunakan multimeter.
14. Tahanan listrik menggunakan jembatan arus dc.
15. Impedansi listrik menggunakan jembatan arus ac.
16. Eksperimen fisika sederhana (praktikum di lab./demo di kelas) dengan menerapkan alat ukur dan sumber tegangan (sumber tegangan dc dan signal generator).
17. Analisis data hasil praktikum.

Pustaka:

1. Bernard, *Laboratory Experiment in College Physics*, John Wiley & Sons, 1980.
- Philip, Bevington, *Data Reduction and Error Analysis for the Physical Science*, edisi 3, Mc.Graw Hill, 2003.

Kode : MPK 60008

PANCASILA

2 SKS (2-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata Kuliah Pancasila adalah mata kuliah wajib nasional yang masuk dalam rumpun mata kuliah pengembangan kepribadian dengan bobot 2 sks. Mata kuliah ini diperlukan dengan beberapa latar belakang berikut:

1. Historisitas; sebagai bangsa yang menghargai sejarah, maka kehidupan berbangsa dan bernegara tidak pernah lepas dari nilai-nilai yang telah ditanamkan para pendiri negara (founding fathers).
2. Kultural; sebagai bangsa yang memiliki akar dan nilai-nilai budaya, maka kita harus memiliki landasan budaya yang kokoh agar jati diri bangsa tidak punah ditelan zaman.
3. Yuridis; dalam statuta Universitas Brawijaya tercantum perlunya pelestarian nilai-nilai Pancasila.
4. Era Global, berbagai ideologi dunia yang masuk ke dalam kehidupan kita dapat memengaruhi pandangan kita tentang kehidupan berbangsa dan bernegara, bahkan mengancam perpecahan bangsa, sehingga diperlukan dasar filosofis negara

Tujuan :

Materi :

1. Pengantar Pendidikan Pancasila
2. Pancasila dalam Kajian Sejarah : Era prakemerdekaan, era orde lama, era orde baru, era reformasi
3. Pancasila sebagai Sistem Filsafat : Pengertian Filsafat Pancasila, Hakikat Sila-sila Pancasila, {Pandangan tokoh Filsafat
4. Pancasila, Aktualisasi filsafat Pancasila
5. Pancasila sebagai Ideologi : Pengertian dan makna ideologi, Pancasila dan ideologi dunia, Pancasila dan agama
6. Pancasila sebagai Dasar Negara : Pengertian dan kedudukan Pancasila sebagai Dasar Negara, Hubungan Pancasila dengan Pembukaan UUD NRI Tahun 1945, Penjabaran Pancasila dalam pasal-pasal UUD NRI tahun 1945, Implementasi Pancasila dalam pembuatan kebijakan negara dalam bidang Politik, Ekonomi, Sosial Budaya dan Hankam
7. Pancasila sebagai Sistem Etika : Pengertian etika, Etika Pancasila, Nilai-nilai etis Pancasila (Ketuhanan, Kemanusiaan, Persatuan, Kerakyatan dan Keadilan), Pancasila sebagai solusi problem bangsa.
8. Pancasila sebagai Landasan Nilai Pengembangan Ilmu : Nilai ketuhanan sebagai dasar pengembangan ilmu, Nilai kemanusiaan sebagai dasar pengembangan ilmu, Nilai persatuan sebagai

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

dasar pengembangan ilmu, Nilai kerakyatan sebagai dasar pengembangan ilmu, Nilai keadilan sebagai dasar pengembangan ilmu

Pustaka :

1. Tim Dosen Pancasila MPK UB, 2019, Buku Ajar Pendidikan Pancasila
2. Buku Pendidikan Pancasila, Dikti
3. Kaelan, 2009, Filsafat Pancasila: Pandangan Hidup Bangsa Indonesia, Paradigma, Yogyakarta
4. Hariyono, 2014, Ideologi Pancasila, Roh Progresif Nasionalisme Indonesia, Malang: Intrans
5. Kaelan, 2013, Negara Kebangsaan Pancasila, Yogyakarta: Paradigma
6. Yudi Latief, 2011, Negara Paripurna: Historisitas, Rasionalitas, dan Aktualitas Pancasila, Jakarta: Gramedia
7. Yudi Latief, 2014. Mata Air Keteladanan: Pancasila dalam Perbuatan, Bandung: Mizan

Kode : MPK 60001-0005

Agama

2 SKS (2-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Matakuliah Agama Islam merupakan Matakuliah Pengembangan Kepribadian (MPK) yang mengkaji ajaran Islam sebagai sumber nilai dan pedoman yang mengantarkan mahasiswa dalam pengembangan profesi dan kepribadian Islami. Setelah mengikuti matakuliah Agama Islam, mahasiswa dapat terbina keimanan dan ketakwaannya, berilmu pengetahuan dan berakhlak mulia serta menjadikan ajaran Islam sebagai landasan berpikir dan berperilaku dalam pengembangan profesi.

Tujuan :

Materi :

1. Pendahuluan: Urgensi Agama Islam di Perguruan Tinggi
2. Integrasi Iman, Islam dan Ihsan dalam Membentuk Manusia Seutuhnya
3. Implementasi Aqidah Islam dalam Mewujudkan Kebahagiaan Dunia dan Akhirat
4. Islam Rahmatan Lil 'Alamin
5. Peran Masjid dalam Membangun Peradaban Manusia
6. Hukum Islam dalam Konteks Indonesia
7. Akhlak dan Problematika Modern
8. Islam dan Tantangan Radikalisme
9. Paradigma Qur'ani dalam Menghadapi Perkembangan Sains dan Teknologi Modern
10. Korupsi dan Pencegahannya dalam Perspektif Islam
11. Sistem Ekonomi dan Administrasi Islam
12. Politik dan Cinta Tanah Air dalam Perspektif Islam.

Pustaka :

1. Thohir Luth, dkk. Buku Ajar Pendidikan Agama Islam, PMPK UB, 2019
2. Direktorat Belmawa Dikti, Buku Ajar MKWU Pendidikan Agama Islam, Ditjen Belmawa, 2016.
3. Thohir Luth, dkk. Buku Daras Pendidikan Agama Islam, Malang, Universitas Brawijaya, 2012.

Kode : MAP61103

LISTRIK MAGNET

3 SKS (3-0)

Prasyarat : Fisika II

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisikan bahasan tentang hukum-hukum kelistrikan dan kemagnetan yang merupakan dasar-dasar dari teori elektrodinamika. Dengan matakuliah ini nantinya mahasiswa akan dapat menganalisis hukum-hukum kelistrikan dan kemagnetan.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan dan menerapkan hukum-hukum kelistrikan dan kemagnetan.

Materi :

1. Konsep dan perhitungan gaya, medan, energi potensial, dan potensial listrik dengan hukum Colomb
 - Muatan titik
 - Dipole
 - Distribusi Muatan diskrit dan kontinu
2. Hukum Gauss
 - Konsep garis gaya/medan
 - Pengertian Hukum Gauss : integral dan diverensial
 - Perhitungan medan listrik dari berbagai bentuk distribusi muatan dengan 3 sistem koordinat
3. Dielektrik dan Konduktor
 - Perbedaan dasar dielektrik dan konduktor
 - Dielektrik dan konduktor dalam medan listrik luar
 - Dielektrik dan konduktor ditambahkan muatan
 - Kapasitor dengan berbagai bentuk
 - Arus listrik dan hukum Ohm
 - Rangkaian RC
4. Percobaan Oersted dan Persamaan Biot-Savart
 - Percobaan Oersted
 - Persamaan Biot Savart dan arah medan magnet
 - Perhitungan medan magnet yang timbul dari berbagai bentuk kawat berarus listrik
5. Gaya Lorentz dan Aplikasinya
 - Pengertian gaya lorentz serta penerangan terkait arah dengan kaidah tangan kanan.
 - Gaya lorentz pada satu kawat berarus listrik
 - Gaya lorentz pada muatan yang bergerak
 - Gaya lorentz dari dan pada 2 kawat berarus listrik
 - Prinsip kerja Motor Listrik
6. Induksi Magnet
 - Induksi Diri
 - Induksi Silang
 - Rangkaian RL
 - Rangkaian RLC dan aplikasinya
7. Hukum Faraday
 - Hukum Faraday
 - Hukum Lenz
 - Aplikasinya untuk generator listrik
8. Bahan Magnetik
 - Momen dipole magnet
 - Magnetisasi
 - Pembagian bahan magnet
 - Kurva Histerisis
 - Aplikasi dalam perangkat elektronik

Pustaka :

1. David J. Griffith, 1999, Introduction to Electrodynamics 3rd edition, Prentice Hall, Inc, New Jersey.
2. P.F Kelly, Electricity and Magnetism.
3. John R Reitz and Fredirk milford, Electromagnetic Theory
4. Bhag Singh Guru and Huseyin Hiziroglu, Electromagnetic Field Theory Fundamental
5. John D Kraus and Keith Carver, Electromagnetics
6. Keyle Kirkland, Electricity and Magnetism

Kode : MAE61105 ELEKTRONIKA DASAR II 2 SKS (2-0)

Prasyarat : Elektronika Dasar I

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini menjelaskan properti dan analisis penguat kelas A dan B berdasarkan transistor dan berdasarkan penguat operasional. Mata kuliah ini juga membahas tentang peran umpan balik pada rangkaian penguat dan osilator.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa diharapkan akan mampu menjelaskan tentang Penguat Operasional (Op-amp), Rangkaian Op-Amp dasar dan Sistem Elektronika Digital.

Materi :

1. Pengertian masing-masing parameter hybrid (h_i , h_o , h_f , h_r).
2. Penggunaan parameter hybrid untuk konfigurasi CE, CC dan CB.
3. Analisa rangkaian penguat (yang terhubung dengan sumber dan beban) untuk menentukan penguatan arus, penguatan tegangan, impedansi masukan dan impedansi keluaran.
4. Penerapan model hybrid dengan konfigurasi yang disederhanakan, untuk menghitung penguatan arus, penguatan tegangan, impedansi masukan dan impedansi keluaran.
5. Rangkaian ekivalen dc dan ac penguat berbasis transistor.
6. Tahanan ac dioda emiter transistor dan β_{ac} .
7. Variasi titik Q penguat saat diberi masukan sinyal ac.
8. Model Ebers Moll untuk menghitung penguatan tegangan, impedansi masukan, impedansi keluaran penguat.
9. Macam-macam penguat daya serta karakteristiknya.
10. Garis beban ac penguat kelas A.
11. Penguat kelas B : rangkaian dasar dan rangkaian yang berisi bias.
12. Garis beban dc dan ac rangkaian penguat kelas B.
13. Arti umpan balik, perbedaan umpan balik negatif dan positif.
14. Topologi umpan balik.
15. Penguatan, impedansi masukan & impedansi keluaran rangkaian yang menggunakan umpan balik.
16. Simbol op-amp, perbedaan aplikasi op-amp di daerah linier (op-amp sebagai penguat) dan non-linier (op-amp sebagai komparator).
17. Rinsip penguat diferensial menggunakan dua transistor.
18. Karakteristik op-amp ideal dan nyata.
19. Analisa rangkaian penguat menggunakan op-amp (inverting, non-inverting, penjumlah, pengurang, integrator (filter), diferensiator (filter), penguat instrumentasi).
20. Penerapan op-amp sebagai komparator.
21. Prinsip umpan-balik positif yang digunakan pada rangkaian osilator.
22. Macam-macam rangkaian osilator serta karakteristiknya.

Pustaka :

1. A. Malvino, D. Bates, 2006, Electronic Principles with Simulation CD, McGraw-Hill Higher Education, New York.
2. S. Sharma, 2012, Basic Electronics, S.K. Kataria & Sons, New Delhi.
3. Allen Motter, 1981, Electronics Device Circuits, Prentice Hall, New Delhi.

Kode: MAE61106 PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR II 1 SKS (0-1)

Prasyarat : Praktikum Elektronika Dasar I

Deskripsi Singkat :

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan melakukan eksperimen elektronika yang melibatkan transistor sebagai penguat daya serta melibatkan rangkaian berbasis op-amp. Mahasiswa selanjutnya akan menganalisa data-data hasil eksperimen tersebut, dan menulis laporan hasil eksperimennya.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan terampil dalam melakukan eksperimen elektronika yang melibatkan transistor sebagai penguat daya serta melibatkan rangkaian berbasis op-amp. Mahasiswa juga diharapkan akan dapat menganalisa data-data hasil eksperimen, dan mampu menulis laporan eksperimen elektronika dengan baik dan benar.

Materi :

1. Penguat sinyal kecil (konfigurasi Common Emitter).
2. Penggunaan parameter hybrid.
3. Penguat daya kelas B.
4. Umpan balik negatif.
5. Rangkaian OP-AMP: Penguat inverting dan non inverting.
6. Rangkaian OP-AMP: adder dan subtracter.
7. Osilator.

Pustaka :

1. Lab. Instrumentasi, Petunjuk Praktikum Elektronika Dasar II, Penerbit Akademik Jurusan Fisika Universitas Brawijaya, Malang.
2. A. Malvino, D. Bates, 2006, Electronic Principles with Simulation CD, McGraw-Hill Higher Education.
3. S. Sharma, 2012, Basic Electronics, S.K. Kataria & Sons.
4. Allen Motter, 1981, Electronics Device Circuits, Prentice Hall, New Delhi.

Kode : MAP 61121 FISIKA MATEMATIKA II/ MATHEMATICAL PHYSICS II 3 SKS (3-0)

Prasyarat :

Deskripsi Singkat :

Fisika Matematika II meliputi materi transformasi sistem koordinat dan operasi dengan diferensial pada sistem koordinat yang berbeda, metode penghitungan persamaan diferensial menggunakan deret, transformasi Laplace, analisis sistem kompleks serta deret dan transformasi Fourier.

Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa dapat menyelesaikan berbagai persoalan fisika dengan menggunakan prinsip-prinsip matematik yang disampaikan dalam perkuliahan ini.

Materi :

1. Transformasi Koordinat
 - Transformasi variabel atau fungsi dari kartesian ke koordinat silinder atau bola.
 - Transformasi operator diferensial dari kartesian ke koordinat silinder atau bola.
 - Analisis vektor yang meliputi gradien, curl dan divergensi pada koordinat non kartesius dan aplikasinya.
2. Selesaikan persamaan diferensial homogen menggunakan metode Frobenius.
 - Ide dasar untuk menyelesaikan persamaan diferensial menggunakan metode Frobenius.
 - Solusi untuk suku dengan pangkat terendah. Solusi untuk angka dengan derajat terendah.

- Keterkaitan suku antara deret ke-n dengan suku sebelumnya, metode menggeser indeks.
- Keterkaitan antara n-deret bilangan dengan bilangan sebelumnya, metode pergeseran indeks.
- Contoh penyelesaian persamaan diferensial homogen menggunakan metode Frobenius.
- 3. Deret dan Transformasi Fourier
 - Ide dasar perluasan fungsi dalam deret Fourier.
 - Metode penentuan koefisien muai dalam deret Fourier.
 - Implementasi seri Fourier, analisis pulsa berbentuk gigi gergaji hingga fungsi harmonik.
 - Konsep transformasi Fourier dan perbedaannya dengan seri Fourier.
 - Transformasi Fourier dari fungsi Delta Dirac. Proff reversibilitas fungsi yang ditransformasikan Fourier dari satu domain ke domain lainnya.
 - Implementasi transformasi Fourier untuk analisis sinyal, konvolusi dan dekonvolusi. Contoh kasus, sinyal Gaussian.
 - Transformasi Fourier untuk menyelesaikan persamaan diferensial.
- 4. Tranformasi Laplace
 - Definisi transformasi Laplace, transformasi Laplace sebagai kondisi khusus transformasi Fourier.
 - Implementasi tranformasi Laplace untuk penyelesaian persamaan differensial.
- 5. Analisis Fungsi Kompleks.
 - Fungsi kompleks aritmetika (penambahan, substraksi, tampilan diagram argand), pasangan kompleks.
 - Fungsi variabel kompleks; Rumus De Moivre dan aplikasi untuk menghitung perluasan fungsi trigonometri dalam deret binomial.
 - Definisi fungsi analitik dan kondisi Cauchy-Riemann.
 - Integral pada kontur tertutup dan pembuktian diferensial menggunakan teori integral Stokes.
 - Pemilihan kontur integral dan penentuan titik tunggal.
 - Teori integral Cauchy dan implementasi untuk menghitung integral hingga suatu fungsi.
 - Teori residu dan implementasi untuk menghitung integral fungsi kompleks.
 - Penerapan integral fungsi kompleks untuk menghitung integral berhingga dari suatu fungsi nyata dengan kontur bujur sangkar atau setengah bola dengan radius mendekati tak terhingga.
 - Aplikasi integral fungsi kompleks untuk menghitung integral berhingga dari fungsi nyata yang menyertakan fungsi trigonometri.

Pustaka :

1. George B. Arfken, 2013, Mathematical Methods for Physicist, Elsevier, Oxford.
2. Mary L. Boas, 2006, Mathematical Methods in the physical Sciences, John Wiley & Son, USA.
3. G. B. Arfken, Hans J. Weber, Frank E. Harris, Mathematical Methods For Physicists, A Comprehensive Guide (untuk tutorial)

Kode : MAP 61128

GELOMBANG/ WAVES

3 SKS (3-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Kursus ini berisi topik tentang getaran harmonik sederhana, paksa dan teredam; gelombang bergerak dan berdiri dan analisis deret Fourier; dan sifat gelombang termasuk superposisi, interferensi, dan dispersi.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menganalisa spektrum gelombang dengan segala aspeknya.

Materi :

1. Getaran selaras
 - Getaran harmonik sederhana
 - persamaan umum dan persamaan deviasi getaran harmonik sederhana

- contoh sistem harmonik sederhana: sistem pegas massa, sistem pendulum dan sistem gerak harmonik listrik sederhana (sirkuit LC)
- energi sistem gerakan harmonik sederhana
- **Getaran harmonik yang teredam**
 - persamaan umum dan persamaan deviasi getaran harmonik teredam
 - contoh sistem harmonik teredam
 - kehilangan energi, dan faktor kualitas Q pada getaran harmonik teredam
- **Getaran harmonik yang dipaksakan**
 - persamaan umum dan persamaan deviasi getaran harmonik paksa
 - contoh sistem harmonik paksa
 - resonansi pada sistem getaran harmonik paksa
- 2. **Gelombang berjalan**
 - Karakteristik dan persamaan gelombang berjalan
 - Gelombang berjalan pada tali
 - Impedansi gelombang, energi, dan daya
 - Gelombang 2 dan 3 dimensi
 - Ulasan Fourier pada gelombang
- 3. **Gelombang berdiri**
 - Fenomena gelombang berdiri dan karakteristiknya
 - Gelombang berdiri pada tali dan energinya
- 4. **Interferensi dan Difraksi Gelombang**
 - Prinsip-prinsip interferensi gelombang oleh celah ganda
 - Prinsip-prinsip difraksi gelombang oleh celah tunggal
 - Berbagai peristiwa interferensi dan difraksi gelombang
- 5. **Dispersi Gelombang**
 - Prinsip superposisi gelombang pada medium non dispersive
 - Dispersi gelombang

Pustaka :

1. King, George C., 2009, Vibrations and Waves, A John Wiley and Sons, Ltd, Chichister, UK
2. Fleisch, Daniel and Kinnaman, Laura, 2015, A Student's Guide to Waves, Cambridge University Press, Cambridge, UK
3. Pain, H.J., 2005, The Physics of Vibrations and Waves, John Wiley & Sons, Ltd, Chischester, UK

Kode : MAP 61108

FISIKA MODERN / MODERN PHYSICS

3 SKS (3-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisikan bahasan tentang konsep dasar teori relativitas, struktur atom, dualisme partikel gelombang, teori kuantum atom hidrogen, dan atom berelektron banyak dan merupakan dasar untuk mengenal bahasan teori fisika modern lanjutan. Mata kuliah ini juga mendasari matakuliah lanjutan seperti fisika inti dan kuantum

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Fisika Modern, mahasiswa akan dapat menjelaskan dan menerapkan konsep dasar teori relativitas, struktur atom, dualisme partikel gelombang, teori kuantum atom hidrogen, dan atom berelektron banyak.

Materi :

1. Gerak Relatif
 - Transformasi Koordinat Galilei.
 - Transformasi Kecepatan Galilei.

- Transformasi Percepatan Galilei.
- 2. Relativitas Khusus:
 - Percobaan Michelson-Morley.
 - Pengukuran Panjang Dan Waktu.
 - Postulat Einstein.
 - Transformasi Koordinat Lorentz.
 - Kontraksi Panjang.
 - Dilatasi Waktu.
 - Transformasi Kecepatan Relativistik.
 - Energi dan Momentum Relativistik.
- 3. Struktur Atom:
 - Struktur Dasar Atom (Inti, Kulit, Penyusun Inti).
 - Orbit Elektron (Kulit, Jari Jari, Energi Dan Hal Hal Yang Mempengaruhinya Serta Bagaimana Suatu Elektron Dapat Stabil Pada Lintasannya).
 - Tingkat Tingkat Energi Elektron Pada Kulit Atom.
 - Eksitasi, Deeksitasi dan Ionisasi.
 - Spektrum Gelombang Elektromagnet Dari Transisi Elektron.
 - Contoh Kasus: Hitung Panjang Gelombang Dari Hasil Transisi Elektron Dari Kulit 3 Ke Kulit 1 Dari Atom Hidrogen.
- 4. Atom Hidrogen:
 - Jari jari orbit.
 - Kecepatan.
 - Energi kulit.
 - Spektrum / deret transisi (Lyman, Balmer, Paschen, Bracket, P. Fund)
- 5. Atom Berelektron Banyak:
 - Struktur kulit.
 - Konfigurasi Elektron.
 - Aturan Aufbau, Hund, Larangan Pauli.
- 6. Sinar X:
 - Proses Terjadinya Sinar X.
 - Anatomi Tabung Penghasil Sinar X.
 - Fungsi Anoda, Katoda Dan Karakteristik Bahan Anoda Dan Katoda.
 - Distribusi Sinar X Yang Dihasilkan Oleh Tabung Pesawat Sinar X.
 - Sinar X Kontinyu Dan Karakteristik.
 - Range Energi Sinar X .
- 7. Radiasi Benda Hitam.
 - Radiasi benda hitam
 - Teori Releyp Jane
 - Maxwell
- 8. Efek Compton:
 - Mekanisme Efek Compton.
 - Sudut hambur partikel.
 - Selisih panjang gelombang foton.
- 9. Efek Fotolistrik:
 - Teori Efek Fotolistrik.
 - Hasil hasil experiment Efek Fotolistrik.
- 10. Produksi Pasangan:
 - Penciptaan pasangan.
 - Pemusnahan pasangan.
- 11. Dualisme Partikel Gelombang (Teori D'broglie):
 - Dualisme Gelombang - Partikel Radiasi Em.

- Dualisme Gelombang – Partikel.
- Difraksi Bragg.
- Difraksi Elektron.
- 12. Serapan Radiasi Oleh Materi:
 - Mekanisme serapan radiasi oleh materi.
 - Koefisien serap.
 - Tebal paruh bahan untuk serapan radiasi tertentu.
- 13. Prinsip Ketidakpastian Heisenberg:
 - Pengukuran Ketidakpastian Besaran Fisis.
 - Hubungan Ketidakpastian Kedudukan dan Momentum.
 - Hubungan Ketidakpastian Energi dan Waktu.
 - Asas Saling Melengkapi.
- 14. Efek Zeman:
 - Fenomena Efek Zeeman.
 - Percobaan Efek Zeeman.
 - Kaidah Transisi Pada Efek Zeman.
 - Contoh Contoh Kasus Efek Zeman.
- 15. Spektrum Molekul:
 - Ikatan Molekul.
 - Eksitasi Molekular Diatomik.
 - Teori Kinetik

Pustaka :

1. Arthur Beiser, *Concepts of Modern Physics*, McGraw-Hill, Inc, 2003.
2. Kenneth S. Krane, *Modern Physics*, John Wiley & Sons, Inc, Canada, 1996.

Kode : MAP61123

METODE PENELITIAN DAN TPI

2 SKS (2-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisi topik-topik yang berkaitan dengan teori ilmiah, desain penelitian dan proses penelitian. Mata kuliah ini juga menjadi dasar bagi mahasiswa dalam mengerjakan tugas akhir. Dengan pemahaman tentang hakikat keilmuan, metode penelitian ilmiah, dan penulisan akademik diharapkan tugas akhir mahasiswa dapat lebih singkat.

Tujuan :

Setelah mengikuti matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan hakikat ilmu, metode penelitian ilmiah dan penulisan ilmiah.

Materi :

1. Penelitian dalam sains
2. Berpikir kritis dan manajemen referensi
3. Pemetaan pikiran
4. Metode penelitian
5. Rencana dan proposal penelitian
6. Implementasi penelitian
7. Teknik Penulisan Ilmiah
8. Diskusikan dan komunikasikan hasil penelitian
9. Ujian

Pustaka :

1. Kenneth Borns Bruce Barrington Abbott, 2005, Research sign and Methods, McGraw-Hill.
2. Martin Maner, 2000, The Research Process A Complete Guide and Reference for Writers, McGraw-Hill.

Kode : UBU 60003

KEWIRAUSAHAAN

2 SKS (2-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisikan bahasan tentang teori tentang kewirausahaan, membangun pola pikir wirausaha, merencanakan usaha dan melakukan usaha. Dalam pelaksanaannya selain diberikan materi teoritis juga dituntut untuk melakukan usaha dalam praktek riil.

Tujuan :

Materi :

1. Konsep Kewirausahaan:
 - Pengertian wirausaha.
 - Etika bisnis
 - Sikap dan perilaku wirausaha
 - Keuntungan wirausaha
2. Bentuk-Bentuk Organisasi Usaha:
 - Memulai usaha
 - Bidang usaha
 - Jenis-jenis badan usaha
 - Proses pendirian badan usaha.
 - Bisnis Online
3. Strategi Pemasaran:
 - Strategi produk
 - Strategi harga
 - Strategi tempat
 - Strategi promosi
4. Laporan Keuangan dan Jenis-Jenis Transaksi Pembayaran:
 - Pengertian laporan keuangan
 - Jenis laporan keuangan
 - Bentuk-bentuk laporan keuangan
 - Pengertian bank
 - Jenis-jenis bank
 - Cara-cara pembayaran
 - Pengertian simpanan
5. E-Commerce:
 - Komponen E-Commerce
 - Cara kerja E-Commerce
 - Desain website
 - Pemilihan jenis produk
6. Analisis SWOT:
 - Pengertian analisis SWOT
 - Unsur-unsur analisi SWOT
 - Manfaat analisis SWOT
 - Fator-faktor SWOT
 - Contoh analisi SWOT
7. Rencana Bisnis:
 - Elemen rencana bisnis
 - Rencana managemen
 - Rencana managemen keuangan
 - Rencana pemasaran
8. Praktek Usaha:

- Melakukan praktek usaha

Pustaka :

1. Kasmir, SE., MM., 2008, Kewirausahaan, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta
2. PO Abbas Sunarya et al, 2011, Kewirausahaan, Penerbit Andi, Yogyakarta
3. I Putu Agus Eka Pratama, 2015, E-Commerce, E-Business dan Mobile Commerce, Informatika, Bandung

Kode : MAP 61224

FISIKA MEDIS II

2 SKS (2-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Matakuliah Fisika Medis II merupakan mata kuliah yang memuat materi tentang radiasi pengion radioaktivitas dan radiofarmasi, penggunaan radioaktivitas dan radiofarmasi untuk keperluan medis, dosimetri, efek radiasi pada manusia dan proteksi radiasi.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menerapkan teori dasar radio aktivitas, proteksi radiasi dan aplikasi radiasi dalam bidang medis.

Materi :

1. Klasifikasi radiasi
 1. Radiasi pengion
 2. Jenis radiasi pengion
 3. Karakteristik radiasi pengion
2. Radioaktivitas
 - Jenis radioaktivitas
 - Produksi radioaktivitas
3. Persamaan radioaktivitas
4. Radiofarmasi
 - Jenis radiofarmaka
 - Produksi radiofarmaka
5. Aplikasi radioaktivitas dan radiofarmasi untuk tujuan medis
 - Definisi radioaktif dan radioaktivitas
 - Radioaktif untuk keperluan terapi dan diagnostik
 - Radiofarmaka untuk keperluan kedokteran nuklir
6. Dosimetri
 - Besaran dan satuan radiasi
 - Dosis radiasi (dosis serap, dosis ekuivalen dan dosis efektif)
 - aktivitas
7. Prinsip deteksi radiasi
8. Efek radiasi pada manusia
 - efek deterministik dan stokastik
 - efek genetis dan somatis
 - studi kasus efek radiasi pada manusia
9. Proteksi radiasi
 - sumber radiasi untuk keperluan medis
 - prinsip proteksi radiasi (justifikasi, limitasi, optimisasi)
 - sistem deteksi radiasi
 - pengolahan limbah radiasi

Pustaka :

1. G Ervin B. Podgorsak, 2006, Radiation Physics for Medical Physicist
2. Eri Hiswara, 2015, Buku Pintar Proteksi dan Keselamatan Radiasi di rumah Sakit, Batan Press.

3. Sherer MAS. Visconti PJ. Radiation Protection in Medical Radiography. 4th ed. St. Louis: Mosby; 2002
4. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Frank Herbert Attix, 1986, Wiley-Vch.
5. Bushberg, Jerrold, dkk, 2001, The Essential Physics of Medical Imaging 2nd Edition,
6. Hendee, William R, 2002, Medical Imaging Physics 4th edition, John Wiley and Sons, Inc.
7. Rachel A. Powsner, 2006, Essentials of Nuclear Medicine Physics and Instrumentation, Blackwell

Kode : MAP61239 FISIKA LINGKUNGAN II/ENVIROMENTAL PHYSICS II 2 SKS (2-0)

Prasyarat :

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas tentang kerusakan / pencemaran lingkungan yang terjadi di udara, tanah, air, dan suara; pencegahan polusi; analisis dampak lingkungan dan pemanasan global; dan energi tak terbarukan dan terbarukan.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan tentang pencemaran lingkungan dan penanggulangannya, serta menganalisis dampak lingkungan.

Materi :

1. Polusi (udara, tanah, air, suara)
2. Mitigasi polusi (udara, tanah, air, suara)
3. Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL)
4. Pemanasan global
5. Energi konvensional
6. Energi terbarukan
7. Proyek kelas

Pustaka :

1. Boeker, E., dan R. Van Gronlle, *Environmental Physics*, John Wiley & Sons, 1995.
2. Nobel, J.B., dan RT Wright, *Environmental Science*, Prentice Hall, 1996.
3. Paul A. Tipler, *Physics For Scientists an Engineers*, Worth Publisher, Inc, 1991.
4. Watts, R.J. , 1997, *Hazardous Waste: Sources, Pathways, and Receptors*, John Wiley & Sons.
5. Cartedge, B., *Monitoring the Environment*, Oxford Univ. Press, 1992.
6. Houston, J.T., *The Physics of Atmosphere*, Cambridge Univ. Press, 1986.

Kode : MAP61127 FISIKA EKSPERIMEN II/ EXPERIMENTAL PHYSICS II 2 SKS (0-2)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Kuliah ini membahas teori dan praktikum tentang spektroskopi radiasi, interferensi dan deret Balmer dan sifat sifat gelombang serta fenomena kelistrikan dengan tetes minyak Milikan dan hukum Farady.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Fisika Eksperimen II, mahasiswa akan dapat melakukan eksperimen dengan benar, dapat menentukan variabel-variabel pengukuran serta dapat menjelaskan fenomena fisis dari Difraksi Gelombang Suara, Efek Doppler, Efek fotolistrik, Serapan Radiasi oleh *MATERI* dan Interferometer Michelson.

Materi :

1. Program Simulasi Untuk Praktikan
2. Spektroskopi GAMMA
3. Spektroskopi ALPHA
4. Interferometer Michelson

5. Deret Balmer
6. Tetes Minyak Milikan
7. Hukum Farady

Pustaka :

1. Buku Petunjuk Praktikum Fisika Eksperimen II

Kode : MAP61115 **FISIKA ZAT PADAT/ *SOLID STATE PHYSICS*** **3 SKS (3-0)**

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini mendiskusikan struktur kristal dan konsep baru nano teknologi di bidang fisika serta semi konduktor. Mata kuliah ini juga memberikan wawasan ke depan tentang nano teknologi dan manfaatnya di kehidupan sehari-hari. Dengan mata kuliah ini, mahasiswa dapat menjelaskan tentang struktur kristal dan aplikasi nano teknologi.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan struktur kristal dan nano teknologi.

Materi :

1. Pengantar struktur kristal (kisi, basis, kristal), struktur Bravais, dan kristal sederhana.
2. Ikatan atom dan sifat listrik material.
3. Kristalografi
4. Kisi difraksi dan kisi balik
5. XRD dan aplikasinya
6. Getaran kisi dan konsep fonon
7. Pemodelan kapasitas panas spesifik
8. Konduksi termal
9. Model dinamika elektron bebas dan konduktivitas
10. Konsep pita energi
11. Konsep semikonduktor dan implementasinya

Pustaka :

1. Charles Kittel, Alex Zettl, Introduction to Solid State Physics, 8th Edition, Wiley, 2004.
2. R.K Puri, V.K Babbar, Solid state Physics and electronic, S Chand and company Ltd, 2008
3. J. R. Hook, H. E. Hall, Solid State Physics, 2nd Edition, Wiley, 1995.
4. Ibach Harald, Hans luth, Solid-state Physics : An introduction to Principles of Materials Science, Springer, 2003
5. M. Ali Omar, Elementary Solid state Physics, Addison-Wesley, 1975.

Kode : MAP61116 **FISIKA KUANTUM/ *QUANTUM PHYSICS*** **4 SKS (4-0)**

Prasyarat :

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas tentang konsep lebih lanjut dalam fisika yang meliputi studi tentang kuantisasi besaran fisika, operator energi, ketidakpastian, dan sistem atom hidrogen. Mata kuliah ini juga memberikan wawasan futuristik kepada mahasiswa tentang konsep fisika terkini yang berbeda dengan fisika klasik. Dengan mengikuti mata kuliah ini diharapkan mahasiswa mampu menganalisis fenomena besaran fisis dan mampu menyelesaikan berbagai masalah fisika kuantum sederhana.

Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa dapat menjelaskan fenomena kuantisasi besaran-besaran fisik, dan dapat menyelesaikan berbagai persoalan fisika kuantum sederhana, berdasar pada prinsip-prinsip dalam fisika kuantum yang telah disampaikan dalam perkuliahan.

Materi :

1. **Definisi Fisika Kuantum.**
 - Filsafat fisika kuantum.
 - Postulat dalam fisika kuantum.
2. **Mekanik Gelombang.**
 - Persamaan Schrodinger.
 - Interpretasi persamaan gelombang.
 - Normalisasi gelombang
 - Nilai Eigen
 - Fungsi eigen
3. **Operator dalam fisika kuantum.**
 - Definisi operator dalam fisika kuantum.
 - Operator nilai eigen dan fungsi eigen.
 - Operasi pertapa.
4. **Harga Harap & Persamaan Harga Pribadi.**
 - Harga Harap.
 - Persamaan Harga Pribadi.
5. **Pembalik.**
 - Konsep komutator.
 - Komutator kuantitas fisik.
6. **Solusi Persamaan Schrodinger.**
 - Potensi langkah.
 - Koefisien transmisi dan refleksi.
 - Potensi Sumur.
 - Efek Terobosan
7. **Prinsip korespondensi.**
8. **Prinsip umum ketidakpastian dalam konsep fisika kuantum.**
9. **Osilator harmonik.**
 - Keseimbangan.
 - Polinomial Hermite.
 - Operator penciptaan dan pemusnahan.
10. **Momentum Sudut.**
 - Operator momentum sudut.
 - L_z , L^2 , dll.
 - Nilai eigen dan fungsi eigen momentum sudut.
11. **Atom mirip Hidrogen.**
 - Partikel dalam koordinat bola.
 - Nilai eigen dan fungsi eigen (Y_{lm} , R_{nl})
 - Normalisasi fungsi gelombang Y_{lm} , R_{nl}
12. **Fungsi gelombang elektron dalam atom Hidrogen.**
 - Polinomial laguerre, polinomial Legendre.
 - Fungsi gelombang,
 - Normalisasi,
 - Harga harap
13. **Operator matriks dalam fisika kuantum .**
 - Sifat dasar matriks.
 - Transformasi matriks persegi panjang.

- Diagonalisasi matriks.
 - Representasi operator dalam transformasi.
 - Matriks operator momentum sudut.
 - Operator matriks dan spin.
14. **Pengenalan tentang gangguan (Pengenalan Teori Gangguan): Pendekatan WKB.**
15. **Pengantar mekanika kuantum relativistik:**
- Persamaan Klein Gordon.
 - Persamaan Dirac.
 - Kuantisasi kedua.

Pustaka :

1. S. Gasiorowicz, Quantum Physics, 3rd ed. John Wiley and Sons, New York, 2003.
2. Greiner, W., Quantum Mechanics, an Introduction, Springer-Verlag, 2001.
3. Brandt, S. dan Dahmen, H. D., The Picture Book of Quantum Mechanics, Springer-Verlag, 2003.
4. Phillips, T, Introduction to Quantum Mechanics, Wiley, New York, 2003.

Kode : MAP 61113

FISIKA KOMPUTASI

3 SKS (3-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisi pembahasan tentang metode numerik. Mata kuliah ini memberikan wawasan kepada mahasiswa tentang bagaimana mereka dapat menyelesaikan masalah fisik secara numerik. Dengan memahami konsep metode numerik, siswa dapat menyelesaikan masalah fisika dengan pendekatan metodologis yang berbeda.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menerapkan teori dasar numerik untuk menyelesaikan persoalan-persoalan dibidang fisika.

Materi :

1. Pengantar Metode Numerik
2. Pemodelan Numerik, analisis error
3. Akar dan optimasi
4. Persamaan sistem linear
5. Pencocokan kurva
6. Integral
7. Persamaan Diferensial

Pustaka :

1. Steven C. Chapra, Applied Numerical Methods with Matlab for Engineers and Scientists, Third Edition, McGraw-Hill, 2012
2. H. Fangohr, Python for Computational Science and Engineering, University of Southampton, 2015.
Link: <https://www.southampton.ac.uk/~fangohr/training/python/pdfs/Python-for-Computational-Science-and-Engineering.pdf>
3. R. Hiptmair, Numerical Methods for Computational Science and Engineering, ETH Zurich, 2016.
Link: <http://www.sam.math.ethz.ch/~hiptmair/tmp/NumCSE/NumCSE15.pdf>

Kode : MAP 61114

PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI

1 SKS (0-1)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisikan tentang operasi dan fungsi MatLab, eror pada fungsi numerik, persamaan linear, persamaan diferensial, integral, pencocokan kurva, dan interpolasi.

Tujuan :

Dengan demikian, mahasiswa dapat menyelesaikan persoalan-persoalan dibidang fisika dengan pendekatan metoda komputasi.

Materi :

1. Fungsi dan operasi dalam MatLab
2. Error dala fungsi numerik
3. Persamaan linear
4. Persamaan Differensial
5. Integral Numerik
6. Curve Matching
7. Interpolasi

Pustaka :

1. Steven C. Chapra, Applied Numerical Methods with Matlab for Engineers and Scientists, Third Edition, McGraw-Hill, 2012
2. H. Fangohr, Python for Computational Science and Engineering, University of Southampton, 2015.
Link: <https://www.southampton.ac.uk/~fangohr/training/python/pdfs/Python-for-Computational-Science-and-Engineering.pdf>
3. R. Hiptmair, Numerical Methods for Computational Science and Engineering, ETH Zurich, 2016.
Link: <http://www.sam.math.ethz.ch/~hiptmair/tmp/NumCSE/NumCSE15.pdf>

Kode : MAP 61117

MEKANIKA LANJUT

2 SKS (2-0)

Prasyarat : Mekanika

Deskripsi Singkat:

Mekanika lanjut adalah matakuliah yang memuat materi tentang dinamika Lagrangian dan dinamika Hamiltonian, serta permasalahan terkait seperti sistem koordinat umum, pengali Lagrangian, persamaan dinamika Lagrangian dengan rumusan mekanika Newton, hubungan tanda kurung Poisson dengan hukum kekekalan..

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menggunakan persamaan Lagrange dan Hamiltonian untuk menyelesaikan persoalan-persoalan dibidang fisika.

Materi :

1. Persamaan gerak Hamilton, dan aksi terkecil
2. Turunan persamaan Lagrange dari prinsip Hamiltonian
3. Koordinat Umum
4. Koordinat Umum
5. Pengganda Lagrange
6. Persamaan antara persamaan gerak Newton dan persamaan lagrange, dan contohnya.
7. Penurunan persamaan Hamilton dengan prinsip variasi, dan contoh penggunaan persamaan Hamiltonian
8. Tanda kurung poisson, hubungan dengan hukum keabadian, dan contoh penggunaan tanda kurung poisson

Pustaka :

1. Goldstein, Poole, and Safko, 2000, Classical Mechanics, Addison-Wesley, Singapore
2. Spiegel, Murray R., 2002, Theoretical Mechanics, Schaum;s Outline Series, McGraw-Hill, Singapore
3. Masruroh, dkk., 2017, Mekanika, Brawijaya University Press, Malang

Kode : MPK 60006

KEWARGANEGARAAN

2 SKS (2-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Matakuliah Kewarganegaraan adalah mata kuliah wajib nasional yang masuk dalam rumpun Matakuliah Pengembangan Kepribadian (MPK) Universitas Brawijaya yang berfungsi sebagai orientasi mahasiswa dalam memantapkan wawasan dan semangat kebangsaan, cinta tanah air, demokrasi, kesadaran hukum,

penghargaan atas keragaman dan partisipasinya membangun bangsa dan negara berdasar Pancasila, dengan bobot 2 sks.

Tujuan :

Materi :

1. Pengantar dan Urgensi Pendidikan Kewarganegaraan
2. Negara dan Warga Negara Indonesia
3. Konstitusi dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia 1945
4. Identitas Nasional
5. Demokrasi Pancasila
6. Hak Asasi Manusia
7. Wawasan Nusantara
8. Ketahanan Nasional

Pustaka :

1. Tim Dosen Pendidikan Kewarganegaraan Universitas Brawijaya, 2019, Buku Ajar Pendidikan Kewarganegaraan
2. Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, 2016, Pendidikan Kewarganegaraan untuk Perguruan Tinggi
3. imly Asshiddiqie, 2010. Konstitusi dan Konstitusionalisme Indonesia. Jakarta: Sinar Grafika
4. Jimly Asshiddiqie, 2014. Pengantar Ilmu Hukum Tata Negara. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
5. Mahfud MD, 2010, Politik di Indonesia, Jakarta: Rajawali Press
6. Muhamad Erwin, 2010. Pendidikan Kewarganegaraan Republik Indonesia. Bandung: Refika AditamaKaelan, 2009,
7. Kaelan, 2013, Negara Kebangsaan Pancasila, Yogyakarta: Paradigma
8. Yudi Latief, 2011, Negara Paripurna: Historisitas, Rasionalitas, dan Aktualitas Pancasila, Jakarta: Gramedia
9. Yudi Latief, 2014. Mata Air Keteladanan: Pancasila dalam Perbuatan, Bandung: Mizan
10. Suseno, Magnis, 2003, Etika Politik, Prinsip-prinsip Moral Dasar Kenegaraan Modern, Jakarta: Gramedia

Kode : MAP61230

BIOFISIKA II / BIOPHYSICS II

3 SKS (2-1)

Prasyarat : Biofisika 1

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah Biofisika 2 mendiskusikan tentang fenomena kelistrikan dalam sel secara detail, meliputi sistem umpan balik dan transpor ion dalam tubuh. Dengan mata kuliah ini mahasiswa akan dapat menerapkan konsep umpan balik dari sistem biologis serta fenomena energi metabolisme.

Tujuan :

Mahasiswa dapat menerapkan konsep umpan balik dan fenomena energi serta metabolisme pada sistem biologis

Materi :

1. Perubahan energi biologis
2. Distribusi ion dan pompa ion
3. fluks ion Bioenergi
4. Transduksi energi
5. Pensinyalan biologis
6. Sistem umpan balik biologis
7. Tracing ion dalam nutrisi pada tumbuhan.
8. Efek biolistrik pada manusia

Pustaka :

1. Ackerman E., *Biophysical Science*, Prentice Hall, London, 1979
2. Setlow R. B., Porland E. C., *Molecular Biophysics*, Addison Wesley, 1978
3. Nobel, P. S., *Introduction to Biophysical Plant Physiology*, Freeman and Company, USA, 1996

Kode : MAP61232 BIOKIMIA FISIK/ PHYSICAL BIOCHEMISTRY 3 SKS (2-1)

Prasyarat : Kesetimbangan Fisika Kimia

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas tentang penerapan fenomena kimia pada makhluk hidup, dan diharapkan nantinya mahasiswa dapat mengenal proses-proses kimia tentang metabolisme, asam basa, air, dan beberapa zat kimia penting lainnya dalam organisme hidup dengan baik.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan proses-proses kimia tentang metabolisme, asam basa, air, dan beberapa zat kimia penting lainnya dalam organisme hidup

Materi :

1. Struktur dan fungsi sel,
2. Metabolisme: karbohidrat
3. Protein dan lemak
4. Kesetimbangan air
5. Kesetimbangan asam basa
6. Vitamin
7. Enzim
8. Hormon

Pustaka:

1. Cantarow Abraham, *Biochemistry*, W. B Sanders , 1975.
2. Dawn B. Mark, *Biokimia Kedokteran Dasar*, EGC, 2005.
3. Mohamad Sadikin, *Biokimia Enzym*, Widya Medika, 2002.
4. Harper, Edisi 27, *Biokimia*, EGC
5. Robert L. S. Hill, *Principles of Biochemistry (mammalian Biochemistry)*, Mc Graw-Hill, Inc, 1983.

Kode: MAP61234 RADIOBIOLOGI/ RADIOBIOLOGY 2 SKS (2-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisikan bahasan tentang interaksi radiasi dengan sistem biologis beserta keseluruhan dampaknya (mutasi gen, kematian sel, dll) dan mendasari konsep proteksi radiasi. Dengan mengenal teori radiobiology mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan interaksi radiasi dengan sistem biologis serta efek yang dihasilkan.

Tujuan :

Mahasiswa dapat menjelaskan efek radiasi pada sel hidup terjadi pada semua aktivitas medis yang memanfaatkan radiasi pengion.

Materi :

1. Sel biologis dan kanker
2. Interaksi Radiasi dengan Sel
3. Radiosensitivitas
4. Efek Deterministik dini
5. Efek Deterministik Lanjut
6. Efek Stokastik pada kasus karsinogenesis
7. Efek Stokastik pada kasus efek genetis
8. Model radiobiologi

Pustaka :

1. C.S. Sureka, C. Armpilia, Radiation Biology for medical Physics, CRC Press, 2017
2. Michael C. Joiner, Albert J van der Kogel, *Basic Clinical Radiobiology*, CRC Press, 2019.
3. Stewart C. Bushong, Radiologic Science for Technologist, Elsevier Inc, 2013

Kode : MAP60234 **DASAR-DASAR INSTRUMENTASI MEDIS / *BASICS OF MEDICAL INSTRUMENTATION*** **3 SKS (2-0)**

Prasyarat : Elektronika Dasar I

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini mendiskusikan peralatan medis yang berdasarkan teori-teori fisika, dimulai dari sinyal yang keluar dari organ manusia, metode pendeteksian, sistem sensor, dan bentuk keluarannya. Juga mendiskusikan tentang noise dan error yang muncul. Dengan dasar teori ini, mahasiswa diharapkan bisa menjelaskan bagaimana prinsip kerja dari alat-alat medis yang digunakan.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat menjelaskan prinsip kerja instrumentasi medis

Materi :

1. Produksi sinar-X dan pengaturan tabung X-Ray
2. General X-ray dan sistem processing citra X-Ray
3. Advanced X-Ray for diagnostic (dental Radiography, Mammography, Fluoroscopy, CT Scan)
4. Penggunaan X-Ray untuk keperluan diagnostik
5. Radiasi non-pengion untuk keperluan diagnose (MRI, USG, dan EIT)
6. Kedokteran nuklir untuk keperluan diagnosa dan terapi
7. External beam therapy
8. Internal beam therapy
9. Proton therapy

Pustaka :

1. David J. Dowsett, 2006, The Physics of Diagnostic Imaging, Horder Arnold
2. Stewart C. Bushong, 2013, Radiologic Science for Technologist: Physics, Biology, and Protection; elsvier
3. Jerrold T. Bushberg, 2001, The Essential Physics of Medical Imaging, Lippincott Williams&Wilkins.
4. S.Ananthi, 2005, A Text Book of Medical Instrument, New Age International Limited Publisher.
5. William R. Hendee, 2002, Medical Imaging Physics 4th edition, John Willey and Sons, Inc.
6. Perez, R, 2002, Design of Medical Electronic Devices, Academic Press

Kode : MAP61233 **PROTEKSI RADIASI DAN DOSIMETRI/ *RADIATION PROTECTION AND DOSIMETRY*** **3 SKS (3-0)**

Prasyarat : Fisika modern

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah Proteksi Radiasi dan Dosimetri ini membahas teori dasar fisika radiasi, proteksi radiasi, detektor radiasi dan aplikasi radiasi dalam bidang medis khususnya untuk radiasi sinar X dan sinar gamma serta aspek-aspek penggunaan sumber-sumber radiasi untuk terapi medis dan bagaimana melakukan pengamanan dan perlindungan pihak-pihak terkait dari bahaya radiasi.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menerapkan konsep tentang proteksi radiasi dan dapat melakukan pengukuran besaran radiasi

Materi :

1. **Dasar dasar fisika radiasi**
 - Struktur dasar atom (inti, kulit, penyusun inti).

- Orbit Elektron (kulit, jari jari, energi dan hal hal yang mempengaruhinya serta bagaimana suatu elektron dapat stabil pada lintasannya).
 - Tingkat tingkat energi elektron pada kulit atom.
 - Eksitasi, deeksitasi dan ionisasi.
 - Spektrum gelombang elektromagnet dari transisi elektron.
 - Jenis, sumber, energi dan efek dari radiasi.
- 2. Sinar X**
- Proses terjadinya sinar X.
 - Anatomi tabung penghasil sinar X.
 - Fungsi anoda, katoda dan karakteristik bahan anoda dan katoda.
 - Distribusi sinar X yang dihasilkan oleh tabung pesawat sinar X.
 - Range energi sinar X untuk keperluan diagnostik dan terapi
 - Pengaturan mAs dan fungsinya
 - Cara mengatur intensitas sinar X yang dihasilkan.
 - Pengaturan HV.
 - Filter (ukuran, bahan, jenis dan fungsinya).
 - Daerah paparan radiasi (daerah fokus dan off focal)
 - Kolimator (ukuran, bahan, jenis dan fungsinya).
 - Grids (ukuran, bahan, jenis dan fungsinya).
 - Rangkaian HV dan fasanya (1. 2 dan 3 fasa).
- 3. Radio Aktivitas**
- Unsur Radioaktif.
 - Aktivitas dan perumusannya.
 - Waktu paruh dan tetapan peluruhan.
 - Kestabilan inti.
 - Pita kestabilan.
 - Besar energi yang terpancar (terkait dengan kesetaraan massa dan energi).
 - Skema peluruhan Co, Cs, Ra, Am, Sr dll.
- 4. Review Radiobiologi**
- Interaksi radiasi dengan materi (ionisasi, foto listrik, efek Compton dan produksi pasangan).
 - Pelemahan / serapan radiasi oleh materi / jaringan / tissue.
 - Tahap/ fase fase interaksi radiasi dengan materi biologis.
 - Linier Energy Transfer (LET)
 - Radiobiological Effectiveness (RBE dan grafik fraksi sel hidup / mati terhadap perubahan dosis).
 - Radiosensitivitas / Tingkat sensitivitas dari tiap jenis sel
- 5. Peraturan perundangan ketenaganukliran di Indonesia**
- Undang-undang
 - Peraturan pemerintah
 - Peraturan / keputusan kepala bapeten
- 6. Dasar-dasar Dosimetri**
- Mengetahui satuan pengukuran radiasi, seperti:
 - Satuan energi
 - Satuan fluence(Φ)
 - Satuan paparan (X)
 - Satuan kerma (K)
 - Mengetahui satuan dosimetri, seperti:
 - Satuan dosis serap (D)
 - Satuan dosis ekuivalen (H)
 - Satuan dosis efektif (E)

- Satuan dosis terikat (committed dose)
- Fluensi foton dan fluensi energy, kerma, cema
- Dosis serap
- Analisis hubungan antar berbagai besaran dosimetri
- Teori kavitas

7. Dosimeter Radiasi

- Properti dosimeter
- Sistem dosimetri kamar pengion
- Dosimetri film
- Dosimetri luminesens
- Dosimetri semikonduktor
- Standar utama dosimetri.

8. Peranti-Peranti Monitoring Radiasi

- Besaran-besaran operasional untuk monitoring radiasi
- Prinsip kerja area survey meter
- Prinsip monitoring individu.
- Mengenal satuan operasional dalam pemantauan lingkungan dan personal.
- Mengenal metode pemantauan radiasi internal.
- Mengenal perhitungan koefisien dosis, limit intakes, DAC dan batas kontaminasi permukaan

9. Proteksi radiasi terhadap paparan kerja, medik dan publik

- pengertian paparan kerja;
- prinsip proteksi radiasi untuk paparan kerja;
- tindakan-tindakan yang diperlukan untuk proteksi radiasi dalam paparan kerja;
- pengertian paparan medik;
- prinsip proteksi radiasi untuk paparan medik;
- pengertian paparan publik; dan
- prinsip proteksi radiasi untuk paparan publik.
- NBD

10. Kalibrasi Berkas-Berkas Foton dan Elektron

- Jenis-jenis radiasi
- Mengkalibrasi peranti-peranti penjejak berkas foton dan electron
- Koreksi sinyal detector
- Menghitung dosis serap dengan menggunakan peranti-peranti terkalibrari
- Rasio massa-koefisien serap dan menjelaskan
- Teknologi kalibrasi peranti-peranti dosemetri tenaga tinggi (megavoltage photon and electron beams).

11. Pengukuran-Pengukuran untuk Acceptance Test dan Commissioning Test

- Cara kerja dan unjuk kerja alat-alat ukur radiasi
- Acceptance test
- Commissioning test.

12. Penjaminan Mutu dalam Proteksi Radiasi Radioterapi

- Prinsip-prinsip penjaminan mutu dalam radioterapi
- Manajemen penjaminan mutu dalam radioterapi
- Bagaimana penjaminan mutu dalam radioterapi dijalankan.

13. Proteksi Radiasi dan Keamanan dalam Radioterapi

- Efek-efek radiasi
- Consensus internasional dan standar-standar keselamatan radiasi
- Kerangka kerja proteksi radiasi
- Cakupan standar-standar keselamatan radiasi

- Implementasi keselamatan dalam mendesain sumber-sumber radiasi dan alat-alat radiasi
 - Prosedur pengamanan sumber-sumber radiasi
 - Monitoring dan perekaman paparan pada pekerja, paparan di instalasi medis, dan paparan untuk public
 - Menyusun dan mengimplementasikan tindakan-tindakan darurat radiasi.
- 14. Perlengkapan Keselamatan Kerja**
- Lingkup dan tujuan
 - Respirator dan Perlengkapan Pelindung Tubuh
 - Respirator
 - Respirator Tanpa Pemasok Udara
 - Respirator dengan Pemasok Udara
 - Persyaratan Pemakaian Respirator
 - Hambatan dalam Pemakaian Respirator
 - Perlengkapan Pelindung Tubuh
 - Kacamata Pengaman
 - Pelindung Kepala
 - Pelindung tangan dan Kaki (Shoe and Hand Cover)
 - Pakaian Pelindung

Pustaka :

1. Harold, E.J., Cunningham, J.R., 1983, *The Physics of Radiology*, Charles Thomas Publisher; USA.
2. Proteksi Radiasi, BATAN
3. Harold, E.J., Cunningham, J.R., 1983, *The Physics of Radiology*, Charles Thomas Publisher; USA.
4. Proteksi Radiasi, BATAN

Kode : MAP 61235

PENGANTAR BIOSENSOR

2 SKS (2-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Kuliah ini membahas teori biosensor dan aplikasi biosensor dalam bidang medis, lingkungan dan keamanan yang serta mencakup bahasan biosensor , bio/biomimetic recognition molecule, substrat yang akan diidentifikasi dengan biosensor, enzim sebagai bioreseptor, penguat dalam biosensor, tipe tipe biosensor, aplikasi biosensor dan issue terbaru biosensor.

Tujuan :

Materi :

1. Biosensor
2. Pengertian biosensor
3. Komponen komponen biosensor
 - Analyte
 - Bioreceptor
 - Transducer
 - Detector
4. Bio/Biomimetic Recognition Molecule
 - Enzim
 - Antibodi
 - Cell atau Jaringan/Tissue
 - Mikroorganisme/Plasmid
5. Substrat yang akan diidentifikasi dengan biosensor
 - Protein

- Toxin
- Peptide
- Vitamin
- Gula
- Ion metal
- 6. Enzym sebagai bioreseptor
 - Bioreseptor enzym
 - Karakteristik enzyme
- 7. Penguat dalam biosensor
 - Operational Amplifier
 - Transistor
 - Penguat tegangan
 - Penguat Arus
- 8. Tipe tipe biosensor
 - Amperometric biosensor
 - Calorimetric biosensors
 - Optical biosensor
 - Piezoelektrik biosensor
 - Potensiometric biosensor
- 9. Aplikasi Biosensor
 - Bidang medis, deteksi virus Zika, AIDS, DB, Glukosa, Asam Urat
 - Bidang industri, deteksi alkohol, kontaminan, logam.
 - Bidang pertahanan / keamanan, deteksi ranjau, bahan peledak.
- 10. Issue Terbaru Biosensor
 - Pembiakan biosensor.
 - Wearable Biosensor
 - Bioteknologi untuk lingkungan

Pustaka :

1. Biosensors and Biodetection, Methods and Protocols, Volume 504: Electrochemical and Mechanical Detectors, Lateral Flow and Ligands for Biosensors Edited by Avraham Rasooly* and Keith E. Herold†
2. Electrochemical Sensors, Biosensors and Their Biomedical Applications, Edited by Xueji Zhang, World Precision Instruments, Inc., Sarasota, Florida, USA, Huangxian Ju Nanjing University, Nanjing, P.R. China, Joseph Wang, Arizona State University, Tempe, Arizona, USA

Kode : MAP61477

BAHASA DAN ALGORITMA / ALGORITHM AND PROGRAMMING

3 SKS (2-1)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Dalam menyelesaikan suatu persoalan perlu urutan langkah-langkah penyelesaian yang disusun secara sistematis dan logis. Langkah-langkah logis yang dimaksud yakni harus dapat ditentukan bernilai salah atau benar. Dalam beberapa konteks, para ahli telah membuat spesifikasi urutan langkah untuk melakukan pekerjaan tertentu yang telah dibakukan. Dalam perkuliahan ini mahasiswa diajak untuk merancang langkah-langkah berfikir yang benar dan sistematis sehingga bisa memberikan keluaran yang dikehendaki dari sejumlah masukan yang diberikan. Langkah-langkah berfikir tersebut harus bisa dituangkan dalam mesin, yakni dengan memahami suatu bahasa dan aturan-aturan tata bahasanya, pernyataan-pernyataannya, tata cara pengoperasian compiler-nya, dan memanfaatkan pernyataan-pernyataan tersebut untuk membuat program yang ditulis dalam suatu bahasa pemrograman tertentu. Di bagian akhir perkuliahan peserta akan dikenalkan pada program antarmuka yang berasosiasi (API) pada persoalan tertentu terutama yang terkait dengan ilmu fisika, sehingga dapat melakukan pengembangan ilmu fisika melalui bantuan mesin dengan lebih cepat dan sistematis berdasarkan pengalaman para ahli sesuai dengan bidangnya.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat merancang suatu algoritma dan dapat menggunakan salah satu bahasa pemrograman untuk keperluan visualisasi dan pemodelan

Materi :

1. Pengenalan algoritma dan Pemrograman
2. Teknik pembuatan algoritma
3. Bahasa program
4. Struktur data dan komputer
5. Fungsi, Modul, dan File
6. Jenis pemrograman dan Pemrograman Berorientasi Obyek
7. Aplikasi Bahasa Program dalam bidang fisika

Pustaka :

1. M.Muller-Hannemann, S. Schirra, 2010, Algorithm Engineering, Springer-verlag
2. A.B. Lawal, Computer Programming Fundamentals: Computer Programming Fundamentals: The Principles and Concepts of Programming Languages and the Best One for You to Learn, 2020
3. Mike McGrath, Coding-for-beginners-in-easy-steps-basic-programming-for-all-ages, 2015
4. Multiprocessing, <https://docs.python.org/3/library/multiprocessing.html>
5. QuTIP, Quantum toolbox in python, <http://qutip.org/>
6. PyMedPhys, <https://pypi.org/project/pymedphys/>
7. AstroPython, Python for Astronomers, <http://www.astropython.org/>
8. solid-state-physics, <https://github.com/topics/solid-state-physics?l=python>
9. VPython VPython-3D Programming for Ordinary Mortals, <https://vpython.org/>
10. GlowScript, Powerful environment for creating 3D animations and publishing, <https://www.glowscript.org/>
11. <https://www.programmersought.com/article/9522403804/>
12. <https://www.programiz.com/python-programming/matrix>
13. <https://thomas-cokelaer.info/tutorials/python/lists.html>

Kode : MAP60235

**KAPITA SELEKTA FISIKA MEDIS & BIOFISIKA/
CAPITA SELECTA ON MEDICAL PHYSICS AND
BIOPHYSICS**

3 SKS (3-0)

Prasyarat : 120 sks

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas fenomena dan produk terbaru dalam bidang Fisika Medis dan Biofisika dan memberikan wawasan ke depan tentang aplikasi bidang fisika pada dunia medis dan prospek prospek riset serta profesi fisika medis dan kajian biofisika.

Tujuan :

Mahasiswa dapat mendiskripsikan fenomena terbaru tentang konsep radiodiagnostik dan terapi, fenomena membran, serta sirkulasi darah dan pernafasan

Materi :

1. Radiologi diagnostik dan intervensional
2. Radioterapi
3. Kedokteran nuklir
4. Biofisika
5. Fisika Kesehatan

Pustaka :

1. David J. Dowsett, 2006, The Physics of Diagnostic Imaging, Horder Arnold

2. Stewart C. Bushong, 2013, Radiologic Science for Technologist: Physics, Biology, and Protection; elsvier
3. Jerrold T. Bushberg, 2001, The Essential Physics of Medical Imaging, Lippincott Williams&Wilkins.
4. S.Ananthi, 2005, A Text Book of Medical Instrument, New Age International Limited Publisher.
5. William R. Hendee, 2002, Medical Imaging Physics 4th edition, John Willey and Sons, Inc.

Kode : MAP 61236 SISTEM PERENCANAAN RADIOTERAPI 3 SKS (2-1)

Prasyarat : Radioterapi

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas tentang perencanaan pengobatan radioterapi meliputi tahapan, peralatan, dan personel dalam perencanaan radioterapi, desain berkas lapangan radiasi pada beberapa teknik radioterapi sederhana, perhitungan dosis, proses evaluasi rencana radioterapi, dan prinsip penjaminan mutu pada sistem perencanaan radioterapi.

Tujuan :

Mahasiswa dapat memahami dan menerapkan sistem perencanaan radioterapi baik dengan berkas foton maupun berkas elektron

Materi :

1. Tahapan, peralatan dan personel dalam perencanaan radioterapi
2. Identifikasi volume target dan organ kritis di sekitar target
3. Desain berkas lapangan radiasi
4. Perhitungan dosis pada rencana pengobatan radioterapi
5. Evaluasi rencana pengobatan radioterapi
6. Penjaminan mutu pada sistem perencanaan radioterapi

Pustaka :

1. Khan, F. M., Gibbons, J. P., and Sperduto, P. W., 2016, Khan's Treatment Planning in Radiation Oncology, Fourth Edition, Wolter Kluwer: Philadelphia .
2. Videtic, G. M. M., and Woody, N. M., 2015, Handbook of Treatment Planning in Radiation Oncology, Second Edition, Demos Medical Publishing: New York.
3. Khan, F. M. 2014. Khan's The Physics of Radiation Therapy, Lippincot William and Wilkins:Philadelphia.

Kode : MAP 62236 KENDALI MUTU INSTRUMENTASI MEDIS 3 SKS (2-1)

Prasyarat : Dasar-dasar Instrumentasi Medis

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas pengantar mutu, parameter yang berhubungan dengan mutu luaran instrumentasi medis, acceptance test peralatan citra medis, penilaian luaran citra medis, kendali mutu pesawat X-ray, kendali mutu dental radiografi, kendali mutu CT Scan.

Tujuan :

Mahasiswa dapat menerapkan prinsip kendali mutu instrumentasi medis (khususnya instrumentasi pencitraan medis radiasi pengion)

Materi :

1. Pengantar kendali mutu
2. Regulasi kendali mutu di Indonesia
3. Penilaian luaran citra medis
4. Kendali mutu pesawat X-ray (pengujian tabung kolimasi, pengujian tabung sinar-X, pengujian generator sinar X)
5. Acceptance test peralatan citra medis
6. Kendali mutu perlengkapan radiografi
7. Kendali mutu mammografi

8. Kendali mutu dental radiografi
9. Pengantar kendali mutu CT Scan

Pustaka :

1. effrey Papps, Management Quality in Imaging Science
2. Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 2 tahun 2018
3. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Frank Herbert Attix, 1986, Willey-Vch.
4. effrey Papps, Management Quality in Imaging Science
5. Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 2 tahun 2018
6. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Frank Herbert Attix, 1986, Willey-Vch.

Kode : MAP61361 FISIKA MATERIAL / MATERIAL PHYSICS 3 SKS (3-0)

Prasyarat :-

Deskripsi Singkat :

Mata Kuliah Fisika Material memberikan pengetahuan dasar terkait dengan material sains dan teknik dan beberapa aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Mata Kuliah ini memberikan penjabaran tentang jenis-jenis material/bahan dalam kehidupan sehari-hari, penjelasan tentang mikrostruktur bahan, property mekanik, optic, listrik dan magnet secara sederhana serta degradasi material.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat memahami material science, struktur, ikatan, defect dan diagram fasa dari material logam dan alloy.

Materi :

1. Pengenalan terhadap material sains dan teknik (jenis/klasifikasi)
2. Ikatan atom dengan penekanan pada ikatan logam (sebagai konduktor), kovalen (ikatan karbon) dan ionic (keramik) sebagai penyusun utama pada klasifikasi material
3. Struktur Kristal dan cacat kristal
4. Difusi pada Material
5. Diagram dan transformasi fasa.
6. Sifat Mekanik, penguatan material dan dislokasi pada bahan.
7. Sifat Optik, Listrik dan Magnet pada Bahan
8. Degradasi pada Material

Pustaka :

1. Callister, Jr., W.D., 2007. *Material Science and Engineering: an Introduction seventh edition*, John Wiley and Sons Inc., New York.
2. Askeland, Donald R., Pradeep P. Fulay dan Wendelin J. Right, 2010, *The Science and Engineering of Materials*, Cengage Learning, Inc, USA.

Kode : MAP61364 FISIKA POLIMER / POLYMER PHYSICS 3 SKS (3-0)

Prasyarat : Kimia Dasar, Fisika II

Deskripsi Singkat :

Mata Kuliah Fisika Polimer memberikan pengetahuan dasar terkait dengan bahan polimer meliputi: pengertian, struktur, penamaan, sifat mekanik, sifat listrik, sifat termal, sintesis polimer secara polimerisasi kondensasi dan polimerisasi adisi yang kemudian dilanjutkan dengan cara mengkarakterisasi bahan polimer menggunakan FTIR, NMR, DSC, AAS, dan XRD. Selain itu pada matakuliah ini diberikan eksperimen kecil, berupa pengenalan metode sederhana identifikasi jenis polimer dan pengenalan polimer sederhana yaitu resin.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat mengenal, membuat, mengkarakterisasi, dan memodifikasi serta mengaplikasikan bahan polimer.

Materi :

1. Teori Dasar: Pengertian polimer, Penamaan polimer, Struktur polimer
2. Sintesa Polimer: Polimerisasi Kondensasi, Polimerisasi Adisi
3. Properti : Mekanik, Listrik, Termal
4. Karakterisasi: Mekanik, Listrik, Termal, Strukturmikro
5. Teknik Modifikasi: Komposit polimer, Polimer biodegradabel, Polimer Konduktif

Pustaka :

1. Bill Meyer, F.W., *Text Book of Polymer Science*, 3 ed., New York, 1980
2. Anil Kumar, Rakesh K. Gupta, *Fundamentals of Polymer Engineering*, 2ed, Marcel Dekker Inc., New York
3. Shalaby, W.S, Burg, J.L.K., *Absorbable and Biodegradable Polymers*, CRC Press, New York, 2004

Kode : MAP61362 ANALISIS MATERIAL / MATERIAL ANALYSIS 3 SKS (2-1)

Prasyarat :

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah bagi mahasiswa yang tertarik untuk mengembangkan minat aplikasi fisika dibidang ilmu material. Analisa material adalah salah satu kompetensi dalam ilmu material dimana mahasiswa dapat menggunakan konsep fisika dalam menentukan karakter material dan membuat analisa yang komprehensif untuk berbagai keperluan misalnya dalam desain, analisa kegagalan, forensik, dan lain sebagainya.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat memahami sifat material secara umum dan prinsip serta teknik karakterisasi material

Materi :

1. Pendahuluan: Apa dan Mengapa Analisis Material?
2. Proses dan aktivitas dalam Analisis Material
3. Metode dan Teknik Analisis Bahan
4. Standar dalam analisis Material
5. Hubungan data, informasi dan pengetahuan
6. Instrumentasi dalam Analisis Material
7. Skenario dan kesimpulan hasil analisis
8. Karakterisasi dan properti
9. Pengujian dan Pengukuran (Kasus: mekanis)
10. Teknik mikroskop
11. Spektroskopi dan spektrometri
12. Identifikasi unsur dan senyawa
13. Teknik difraksi
14. Profil permukaan

Pustaka :

1. Callister, Jr., W.D., *Material Science and Engineering: an Introduction*, John Wiley and Sons Inc., New York, 1985.
2. Elton N. Kaufmann, *Characterization of Materials Volume 1 & 2*, Schaffer, et. Al, 1999.
3. *The Science and Design of Engineering Materials*, 2 ed., WCB Mc Graw-Hill, New York..

Kode : MAP61365 TEKNOLOGI LAPISAN TIPIS / THIN FILM TECHNOLOGY 3 SKS (3-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Dalam mata kuliah Teknologi Lapisan Tipis akan dibahas pengertian, teknologi dan pembuatan lapisan tipis secara fisika maupun secara kimia. Dilanjutkan dengan pembahasan properti lapisan tipis meliputi mekanik, listrik, optik dan magnetik. Dan karakterisasi, modifikasi serta seleksi dan aplikasi. Material yang dipilih untuk matakuliah ini adalah silikon dan karbon.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat memahami karakteristik, teknik pembuatan, aplikasi serta modifikasi dari lapisan tipis

Materi :

1. Mekanisme atom dasar yang mengontrol deposisi film dan evolusi mikrostruktur
2. Teknik deposisi berbasis vakum
3. Fungsi permukaan, antarmuka, dan modifikasi
4. Pengaruh kondisi proses terhadap evolusi mikrostruktur pertumbuhan film
5. Pertumbuhan homoepitaxy dan heteroepitaxy
6. Teknik deposisi dengan metode berbasis vakum
7. Korelasi antara teknik pengendapan, struktur film, dan sifat film
8. Mekanisme dan proses dasar atom pengendapan film nano dan korelasi antara nanoteknologi dan film tipis
9. Aplikasi film tipis untuk sensor
10. Aplikasi film tipis untuk termoelektrik

Pustaka :

1. Milton Ohring, The Materials Science of Thin Films, Academic Press, 2001.
2. Materials Science and Engineering, An introduction, William D. Callister Jr, Wiley, 2004
3. Donald L. Smith, Thin-Film Deposition: Principles and Practice, McGraw- Hill, 1995.
4. K.L. Chopra, Thin Film Phenomena, McGraw-Hill, 1969.
5. K.L. Chopra and I.J. Kaur, Thin Film Device Applications, Plenum Press, London, 1983.
6. L.I. Maissel and R. Glang (Eds.), Handbook of Thin film Technology, McGraw Hill, 1970.

Kode : MAE61207

MATERIAL SENSOR/ MATERIAL SENSOR

3 SKS (3-0)

Prasyarat : -

Kompetensi :

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu memahami bahan-bahan sensor dan penerapannya.

Materi :

1. Mekanisme Sensing dan Karakter Bahan fungsional
2. Penentuan material dalam desain sensor
3. Prinsip fisika dan karakter bahan dalam desain sensor
4. Pengaruh bahan dan karakternya pada sensitifitas dan waktu respon sensor
5. Fungsionalisasi bahan dalam desain sensor
6. Nano Sains dan Teknologi dalam desain Sensor
7. Studi kasus berbagai bahan dalam sensor (metal, silikon, polimer, dan lain-lain).

Pustaka :

1. Johan P. Reithmaier, 2010, *Nanotechnological Basis for Advance Sensor*, Springer.
2. L. Yu. Kupriyanov, 2002, *Semiconductor Sensors in Physico Chemical Studies*.

Kode : MAP60363

**EKSPERIMEN MATERIAL /
MATERIAL PRACTICAL WORKS**

2 SKS (0-2)

Prasyarat : Analisis Material

Deskripsi Singkat :

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

Dalam mata kuliah EksperimenMaterial, mata kuliah terdiri dari 50 % dan 50% praktek, yang di ampu 2 Dosen. Mahasiswa diharuskan melakukan suatu penelitian sederhana (projek kecil). Dimulai dengan pembuatan (sistesis), karakterisasi dan analisis serta melaporkan hasil yang diperoleh. Diharapkan penelitian yang sudah dibuat dapat dikembangkan sebagai skripsinya.

Tujuan :

Mahasiswa dapat mempraktekkan pembuatan suatu material dan melakukan karakterisasi sesuai properti yang diinginkan, serta melaporkan hasilnya.

Materi :

Materi kuliah terdiri dari:

1. Eksperimen material di bidang Komputasi
2. Eksperimen material di bidang Sensor
3. Eksperimen material di bidang Material Magnet
4. Eksperimen material di bidang Polimer dan Komposit
5. Eksperimen material di bidang Modifikasi Serat Fungsional
6. Eksperimen material di bidang Material Karbon
7. Eksperimen material di bidang Material Fotokatalis

Pustaka :

Sesuai dengan proyek yang dibuat.

Kode: MAP60366

FISIKA PLASMA / PLASMA PHYSICS

3 SKS (3-0)

Prasyarat : Fisika II

Deskripsi Singkat :

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan belajar tentang plasma, keadaan keempat dari materi. Keadaan plasma itu sebenarnya mendominasi alam semesta. Oleh karena itu plasma mempunyai nilai ekonomis yang tinggi bahkan dalam proses produksi di muka bumi. Namun perilaku plasma tidak mudah diprediksi. Mata kuliah ini ditujukan untuk memberikan pengenalan tentang plasma dan aplikasinya dalam proses pengolahan bahan dan dalam dunia kesehatan.

Tujuan :

Mahasiswa dapat mempraktekkan pembuatan suatu material dan melakukan karakterisasi sesuai properti yang diinginkan, serta melaporkan hasilnya.

Materi :

1. Plasma di alam dan di laboratorium
2. Konsep dasar plasma
3. Reaksi kimia plasma
4. Reaktor plasma dan aplikasinya
5. Diagnosa dan karakterisasi plasma
6. Modeling Plasma
7. Pengontrolan proses plasma (deposition, etching, ashing, activation, dll.)

Pustaka :

1. Alexander Fridman, *Plasma Chemistry*, Cambridge University Press, 2008
2. W.N.G. Hitchon, *Plasma Processes for Semiconductor Fabrication*, Cambridge University Press, 2005.
3. Riccardo d'Agostino dkk., *Plasma processes and Polymers*, Wiley VCH, 2005.
4. Stephen S Rosnagel dkk., *Handbook of Plasma Processing Technology*, Noyes Publication, USA, 1990

Kode : MAP61476

**PEMODELAN DAN VISUALISASI / MODELLING
AND VISUALIZATION**

3 SKS (3-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Fisika membentuk dasar bagi banyak perilaku gerakan sehingga terlihat baik di dunia nyata maupun di dunia virtual, film animasi, efek visual, dan permainan komputer. Dengan mendeskripsikan prinsip fisika yang mendasari dan kemudian membuat simulasi berdasarkan prinsip-prinsip ini, dunia yang dihasilkan komputer ini terlihat lebih hidup dan natural. Pemodelan dan Visualisasi Berbasis Fisik bekerja di belakang layar animasi komputer dan merinci dasar matematika dan algoritmik yang digunakan untuk menentukan perilaku yang mendasari pergerakan objek dan material virtual. Perkuliahan ini menawarkan pandangan langsung tentang persamaan dan pemrograman yang membentuk dasar-dasar bidang ini. Peserta kuliah akan mempelajari dari awal pemodelan dan simulasi hingga teknik yang lebih maju, sehingga memungkinkan mereka untuk menguasai apa yang perlu mereka ketahui untuk memahami dan membuat animasi dan visualisasi sistem fisis. Perkuliahan akan:

1. Menekankan konsep yang mendasari pemodelan, dan tidak terikat dengan paket perangkat lunak, bahasa, atau API tertentu.
2. Mengembangkan konsep dalam matematika, fisika, metode numerik, dan desain perangkat lunak dengan cara yang sangat terintegrasi, meningkatkan motivasi dan pemahaman.
3. Secara progresif mengembangkan materi di atas bahasan, mulai dari teknik yang paling dasar, dan mengembangkannya untuk memperkenalkan topik yang semakin kompleks.
4. Memotivasi topik dengan mengikat teknik fisika dan matematika yang mendasari langsung ke aplikasi dalam visualisasi dan animasi komputer.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat

1. Memahami perbedaan diantara metode komputasi dan analitik
2. Memahami dasar-dasar visualisasi fisika, pemanfaatan java applet, dan perangkat lunak dan piranti pendukung visualisasi fisika
3. Dapat memilah permasalahan fisika yang bisa dianimasikan dan disimulasikan berdasarkan sifat obyeknya (dinamika atau statika)

Materi :

1. Alat-alat pemodelan dan visualisasi
2. Geometri, koordinat dan transformasinya
3. Struktur data spasial, radiometri, dan perenderan
4. Integrasi numerik
5. Variansi reduksi dan optimalisasi
6. Dinamika dan Integrasi temporal
7. Animasi fisis dan Persamaan diferensial Parsial (PDP)

Pustaka :

1. Barzel, Ronen. *Physically-Based Modeling for Computer Graphics: A Structured Approach*. San Diego: Academic Press, 1992.
2. House, D., Keyser, J.C., *Foundations of Physically Based Modeling and Animation*, 2017

Kode : MAP61477

BAHASA DAN ALGORITMA / ALGORITHM AND PROGRAMMING

3 SKS (2-1)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Dalam menyelesaikan suatu permasalahan perlu urutan langkah-langkah penyelesaian yang disusun secara sistematis dan logis. Langkah-langkah logis yang dimaksud yakni harus dapat ditentukan bernilai salah atau benar. Dalam beberapa konteks, para ahli telah membuat spesifikasi urutan langkah untuk melakukan pekerjaan tertentu yang telah dibakukan. Dalam perkuliahan ini mahasiswa diajak untuk merancang langkah-langkah berfikir yang benar dan sistematis sehingga bisa memberikan keluaran yang dikehendaki dari sejumlah masukan yang diberikan. Langkah-langkah berfikir tersebut harus bisa dituangkan dalam mesin, yakni dengan memahami suatu bahasa dan aturan-aturan tata bahasanya, pernyataan-pernyataannya, tata cara pengoperasian compiler-nya, dan memanfaatkan pernyataan-pernyataan tersebut untuk membuat program yang ditulis dalam suatu bahasa pemrograman tertentu. Di bagian akhir perkuliahan peserta akan

dikenalkan pada program antarmuka yang berasosiasi (API) pada persoalan tertentu terutama yang terkait dengan ilmu fisika, sehingga dapat melakukan pengembangan ilmu fisika melalui bantuan mesin dengan lebih cepat dan sistematis berdasarkan pengalaman para ahli sesuai dengan bidangnya.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat merancang suatu algoritma dan dapat menggunakan salah satu bahasa pemrograman untuk keperluan visualisasi dan pemodelan

Materi :

1. Pengenalan algoritma dan Pemrograman
2. Teknik pembuatan algoritma
3. Bahasa program
4. Struktur data dan komputer
5. Fungsi, Modul, dan File
6. Jenis pemrograman dan Pemrograman Berorientasi Obyek
7. Aplikasi Bahasa Program dalam bidang fisika

Pustaka :

1. M.Muller-Hannemann, S. Schirra, 2010, Algorithm Engineering, Springer-verlag
2. A.B. Lawal, Computer Programming Fundamentals: Computer Programming Fundamentals: The Principles and Concepts of Programming Languages and the Best One for You to Learn, 2020
3. Mike McGrath, Coding-for-beginners-in-easy-steps-basic-programming-for-all-ages, 2015
4. Multiprocessing, <https://docs.python.org/3/library/multiprocessing.html>
5. QuTIP, Quantum toolbox in python, <http://qutip.org/>
6. PyMedPhys, <https://pypi.org/project/pymedphys/>
7. AstroPython, Python for Astronomers, <http://www.astropython.org/>
8. solid-state-physics, <https://github.com/topics/solid-state-physics?l=python>
9. VPython VPython-3D Programming for Ordinary Mortals, <https://vpython.org/>
10. GlowScript, Powerful environment for creating 3D animations and publishing, <https://www.glowscript.org/>
11. <https://www.programmingsought.com/article/9522403804/>
12. <https://www.programiz.com/python-programming/matrix>
13. <https://thomas-cokelaer.info/tutorials/python/lists.html>

Kode : MAP61472

PEMODELAN DINAMIKA FLUIDA / *FLUID
DYNAMIC MODELLING*

2 SKS (2-0)

Prasyarat : Fisika I

Deskripsi Singkat :

Perkuliahan ini membahas gambaran umum metode numerik untuk mensimulasikan masalah yang melibatkan mekanika dan dinamika fluida. Materi berfokus pada alat praktis yang diperlukan untuk simulasi, serta penjelasan matematika kontinu yang diperlukan dan melibatkan persamaan diferensial parsial hiperbolik nonlinier. Topik yang mungkin termasuk bahasan adalah metode elemen hingga, pembahasan benda elastis yang sangat mudah berubah bentuk, plastisitas, rekahan, metode set level, persamaan Burgers, persamaan Navier-Stokes untuk fluida termampatkan dan yang tidak dapat termampatkan, asap, air, dan kopling cairan padatan.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat memanfaatkan CFD dan dapat merancang pemodelan fluida.

Materi :

1. Bahan-bahan simulasi
2. Konservasi massa, gaya, linierisasi sistem, dan hidrodinamika partikule terhaluskan (Smoothed Particle Hydrodynamics)

3. Persamaan Diferensial, stabilitas, metode Newmark; pegas, dan Metode elemen beda hingga dan benda tegar
4. Adveksi, Runge-Kutta, Hamilton-Jacobi ENO(essentially nonoscillatory), adveksi semi-Lagrangian, Bentuk diskrit konservasi, ENO (Roe-LLF)
5. Dimensi multiple, sistem, dan air dangkal
6. Aliran tak mampat (Persamaan Poisson, diskritisasi, dan adveksi semilagrangian)
7. Persamaan panas, viskositas, dan vortisitas

Pustaka:

1. Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems, by Randall J. LeVeque, Cambridge University Press 2002.
2. Mathematical Methods for Fluids, Solids and Interfaces (Spring 2009), <http://web.stanford.edu/class/cme306/>
3. Barba, Lorena A., and Forsyth, Gilbert F. (2018). CFD Python: the 12 steps to Navier-Stokes equations. Journal of Open Source Education, 1(9), 21, <https://doi.org/10.21105/jose.00021>
4. Michael J. Gourlay, VortGrid: Interactive Fluid Simulation for Games and Movies <https://www.mijagourlay.com/fluid>.
5. J. A. Smoller, J. B. Temple & Z. P. Xin, Instability of rarefaction shocks in systems of conservation laws, 1990, <https://link.springer.com/article/10.1007/BF004317232>
6. Senka Vukovica, Luka. Soptab, ENO and WENO Schemes with the Exact Conservation Property for One-Dimensional Shallow Water Equations, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021999102970762>
7. Stanford Edu, Mathematical Methods for Fluids, Solids and Interfaces, <https://web.stanford.edu/class/cs205b/>

Kode : MAP61471

**KOMPUTASI ASTRONOMI / ASTRONOMICAL
COMPUTATION**

3 SKS (3-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah Komputasi Astronomi merupakan salah satu mata kuliah bidang minat komputasi pemodelan yang berbasis problem. Melalui kuliah ini, diharapkan mahasiswa mampu menerapkan metode numerik dan komputasi untuk menyelesaikan perhitungan mekanika benda langit sehingga dapat dipakai untuk menentukan perhitungan kalender, perhitungan waktu sholat, dan perhitungan gerhana.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat mengembangkan alat-alat matematik dan hukum-hukum fisika untuk memodelkan sistem jagat raya

Materi :

1. **Waktu dan kalender**
 - Berbagai macam kalender
 - Berbagai macam waktu
 - Julian Day (JD)
2. **Koordinat Bumi**
 - Posisi tempat di permukaan bumi
 - Segitiga bumi
 - Contoh penerapan: perhittungan jarak dan arah dua tempat
3. **Koordinat langit**
 - Berbagai macam koordinat langit
 - Transformasi koordinat
4. **Posisi matahari**
 - Perhitungan posisi matahari
 - Contoh penerapan: perhitungan waktu sholat
5. **Posisi bulan**

- Perhitungan posisi bulan
- Contoh penerapan: penentuan fase bulan

6. Gerhana

- Gerhana bulan
- Gerhana matahari

Pustaka:

1. J. Meeus, *Astronomical Algorithm*, Willmann-Bell, Virginia, USA (1991).
2. J.L. Lawrence, *Celestial Calculations: A Gentle Introduction to Computational Astronomy*, MIT Press, USA (2019)

Kode : MAP61479 **SIMULASI OPTIKA DAN KELISTRIKAN / OPTICAL AND ELECTRICAL SIMULATION** 2 SKS (2-0)

Prasyarat : Fisika II

Deskripsi Singkat : -

Tujuan :

Dapat membuat simulasi eksperimen fisika untuk obyek-oyek tanpa gerakan

Materi :

1. Sistem dan Pemodelan Fisika
2. Sistem optika dan komponen-komponennya
3. Sistem kelistrikan dan komponen-komponennya
4. Pemodelan sistem optika
5. Pemodelan sistem kelistrikan
6. Simulasi problem fisis dengan menggunakan model optika dan kelistrikan

Pustaka :

1. http://www.lightandmatter.com/html_books/5op/ch01/ch01.html
2. <http://www.cs.gsu.edu/~cscyzq/courses/ai/aiLectures.html>
3. Benjamin Crowell, 2009, OPTICS; http://stores.lulu.com/benjamin_crowell
4. <http://en.wikipedia.org/wiki/Optics>
5. R. S. Longhurst (1968). *Geometrical and Physical Optics, 2nd Edition*. London: Longmans.

Kode MAP61473 **KOMPUTASI TOMOGRAFI / TOMOGRAPHY COMPUTATION** 2 SKS (2-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Matakuliah Komputasi Tomografi (KT) membahas tentang prinsip kerja dari teknik tomografi, proses-proses fisika yang terlibat, serta memberikan dasar-dasar pemodelan untuk system Tomografi Komputer translasi-rotasi. Dengan matakuliah ini mahasiswa akan dapat menganalisis sistem akuisisi data hingga pembentukan citra tomografi.

Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa dapat membuat suatu diagram alir simulator Tomografi Komputer generasi pertama

Materi :

1. Pengenalan teknik tomografi, sejarah dan perkembangannya
2. Tinjauan fisika dalam tomografi komputer
3. Akuisisi dan penyimpanan data scanning
4. Metode rekonstruksi Citra
5. Pemodelan tomografi komputer

Pustaka :

1. Edwin L. Dove, Notes on Computerized Tomography, Physics of Medical Imaging (2001)
2. Jiang Hsieh, Computed Tomography; Principles, Design, Artifacts, and Recent Advances, John Wiley & Sons, Inc.(2009)

Kode : MAP61474

**FISIKA KOMPUTASI LANJUT /
ADVANCED COMPUTATIONAL PHYSICS**

3 SKS (3-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Fisika komputasi lanjut menekankan agar mahasiswa agar mampu menyelesaikan persoalan persoalan fisika secara numerik dengan menggunakan komputer, meliputi: evaluasi fungsi khusus meliputi, fungsi Gamma, Fungsi Bessel dan Fungsi Legendre; integrasi numerik non-integrable function menggunakan Gaussian Quadrature, Penyelesaian Sistem Persamaan Diferensial, Persamaan Diferensial untuk permasalahan syarat batas menggunakan metode filter, penyelesaian PD parsial untuk initial value problem meliputi persamaan difusi dan time dependent Schroedinger equation (TDSE).

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menggunakan kemampuan komputasi dalam menyelesaikan problem-problem fisika berbasis persamaan diferensial parsial

Materi :

1. Fungsi spesial
2. Permasalahan nilai awal untuk persamaan diferensial dengan n sistem
3. Batasan dan permasalahan eigenvalue
4. Persamaan diferensial parsial

Pustaka :

1. Numerical Recipes, the art of scientific computing, William H Press *et al*, Cambridge Uni. Press, 2010
2. Computational Physics, Lecture note by Morten Hjorth-Jensen.
3. Konstantinos N. Anagnostopoulos, Computational Physics, National Technical University of Athens.
4. M. Abramowitz and I. A Stegun, Hand Book of Mathematical Function, National Bureau of Standard
5. G. Arfken, Matemamatical Method for Physicist.
6. M. Nurhuda dan A. Rouf, Filter method without boundary-value condition for simultaneous calculation of eigenfunction and eigenvalue of a stationary Schrödinger equation on a grid, Phys. Rev. E 96, 2017.

Kode : MAP61075

**KAPITA SELEKTA KOMPUTASI/
CAPITA SELECTA COMPUTATION**

2 SKS (2-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat : -

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat memahami dan menggunakan program paket pemodelan dan komputasi fisika dan dapat memahami model-model komputasi dengan bidang terkait fisika.

Materi :

1. Gambaran masalah dan teori kuantitatif dalam bidang fisika teoretis
2. Gambaran masalah dan teori kuantitatif di bidang fisika pencitraan
3. Gambaran masalah dan teori kuantitatif di bidang biofisika dan fisika medis
4. Gambaran masalah dan teori kuantitatif di bidang fisika material

Pustaka :

1. Jurnal dan/atau topik terkait yang akan disajikan oleh masing-masing dosen pengampu.

Kode : UBU60004

BAHASA INGGRIS

2 SKS (2-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisikan bahasan tentang dasar dasar bahasa Inggris untuk peningkatan pemahaman literature Fisika dalam bahasa Inggris dan komunikasi. Dengan dipahaminya konsep dasar ini mahasiswa dapat menggunakan literature Fisika dalam bahasa Inggris dan dapat secara efektif berdiskusi dalam bahasa Inggris.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Bahasa Inggris mahasiswa dapat menggunakan literature Fisika dalam bahasa Inggris dan dapat secara efektif berdiskusi dalam bahasa Inggris

Materi :

1. Latihan reading dan pronunciation
2. Membenahi grammar
3. Vocabulary
4. Memahami idioms dan usage
5. Membaca literature Fisika berbahasa Inggris
6. Menulis materi Fisika berbahasa Inggris
7. Diskusi dan presentasi materi Fisika berbahasa Inggris

Pustaka : -

Kode : MAP62224

FISIKA MEDIS I/ *MEDICAL PHYSICS I*

2 SKS (2-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas tentang konsep tubuh manusia sebagai sistem, cairan dan tekanan dalam tubuh, metabolisme panas dan energi dalam tubuh manusia, kelistrikan dan kemagnetan termasuk sistem umpan balik tubuh. Mata kuliah ini juga membahas tentang interaksi besaran fisik dari luar seperti gelombang ultrasonik dan gelombang elektromagnetik -yang banyak digunakan di bidang kedokteran- dengan jaringan tubuh..

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan sistem fisis yang ada pada tubuh dan interaksi besaran fisis diluar dengan tubuh manusia.

Materi :

1. Tubuh manusia sebagai suatu sistem
2. Cairan dan tekanan dalam tubuh manusia
3. Ketegangan permukaan, osmosis, difusi
4. Metabolisme panas dan energi dalam tubuh manusia
5. Listrik dan magnet dalam tubuh manusia
6. Sistem umpan balik dalam tubuh manusia
7. Interaksi gelombang ultrasonik dengan jaringan tubuh
8. Interaksi gelombang elektromagnetik dengan jaringan tubuh

Pustaka :

1. Gabriel, J.F, 1996, Fisika Kedokteran, EGC, Jakarta
2. Herman, I.P, 2007, Physics of the Human Body, Pringer-Verlag, Berlin.
3. Kane, S.A, 2003, Introduction to Physics in Modern Medicine, Taylor&Francis London.

4. Davidovits, P, 2001, Physics in Biology and Medicine, Hardcourt Academic Press, San Diego.

Kode : MAP62103 FISIKA II 3 SKS (3-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisi pembahasan mengenai formulasi kelistrikan dan magnet yang meliputi medan listrik, hukum Gauss, potensial listrik, medan magnet, hukum Ampere, induksi ggl dan induksi diri. Mata kuliah ini merupakan dasar dari mata kuliah elektromagnetik dan elektrodinamika. Dengan memahami konsep kelistrikan dan kemagnetan siswa akan mampu menganalisis gejala-gejala kelistrikan dan kemagnetan serta mampu menganalisis suatu rangkaian listrik dengan menggunakan hukum-hukum yang ada.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Fisika II, mahasiswa akan dapat menganalisis gejala-gejala kelistrikan dan kemagnetan dengan menggunakan hukum-hukum yang ada serta dapat menganalisis suatu rangkaian listrik

Materi :

1. Elektrostatika
2. Sirkuit listrik DC
3. Magnetostatika
4. Sirkuit listrik AC
5. Gelombang elektromagnetik

Pustaka :

1. P. Tipler and G. Mosca, 2008, Physics for Scientists and Engineers 6th, Worth Publisher, Inc.
2. D. Haliday & R. Resnick, 2011, Fundamental of Physics, Wiley, New Jersey.
3. Douglas C. Giancoli 6th ed, 2014, Prentice-Hall.

Kode : MAP62104 PRAKTIKUM FISIKA II 1 SKS (0-1)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Dalam praktikum fisika II ini akan disampaikan bagaimana cara penggunaan alat ukur besaran listrik, magnet, dan optik, selanjutnya dijelaskan juga tentang cara menganalisis data praktikum dan menuangkannya dalam tulisan ilmiah sebagai laporan praktikum. Dengan matakuliah ini mahasiwa akan mampu melakukan pengukuran-pengukuran besaran fisis dengan benar serta analisisnya. Kemampuan ini menjadi bekal untuk pengerjaan tugas akhir.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah prektikum fisika II, mahasiswa akan mampu melakukan pengukuran-pengukuran besaran fisis (listrik, magnet, optik) dengan benar, dapat menganalisis data praktikum dan menyampaikannya dalam bentuk tulisan ilmiah.

Materi :

1. Hukum Ohm
2. Watak Lampu Pijar
3. Difraksi Celah Sempit
4. Kotak Hitam
5. Koefisien Kekentalan Zat Cair
6. Kapasitas Kalor
7. Jembatan Wheatstone
8. Sistem Lensa Tipis
9. Indeks Bias Larutan Gula
10. Medan Magnet

Pustaka :

1. Sears F.W., Zemansky M.W., Fisika untuk Universitas, Penerbit Bina Cipta, Bandung, 1989 .
2. Paul A. Tipler, Physics for Scientists and Engineers , Worth Publisher, 1991.
3. Halliday D., and R. Resnick, Physics, Erlangga, Jakarta, 1985.

Kode : MAP62120

FISIKA MATEMATIKA I

3 SKS (3-0)

Prasyarat : Pengantar Fisika Matematika

Deskripsi Singkat :

Fisika matematika I berisi materi pada deret tak hingga dan karakteristiknya untuk penggunaan deret McLaurin dan Taylor, analisis vektor hingga operasi gradien, divergen dan konvergen, serta konsep teorema hijau dan Stokes, integral garis, dan integral ganda dan triple, matriks dan persamaan diferensial biasa.

Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa dapat menyelesaikan berbagai persoalan fisika dengan menggunakan prinsip-prinsip matematik yang disampaikan dalam perkuliahan ini.

Materi :

1. Deret Tak Terbatas
2. Analisis Vektor
3. Integral Ganda
4. Matriks
5. Persamaan Diferensial Biasa.

Pustaka :

1. George B. Arfken, 2013, Mathematical Methods for Physicist, Elsevier, Oxford.
2. Mary L. Boas, 2006, Mathematical Methods in the physical Sciences, John Wiley & Son, USA.

Kode : MAE62101

ELEKTRONIKA DASAR I

2 SKS (2-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas tentang teori dan aplikasi dasar elektronika yang berkaitan dengan arus DC dan / atau AC, termasuk analisis rangkaian listrik yang terdiri dari komponen pasif dan / atau aktif. Mata kuliah ini memberikan pengetahuan dasar untuk mempelajari teori dan penerapan rangkaian listrik yang lebih kompleks. Mahasiswa disarankan untuk mengambil mata kuliah Dasar Elektronika Labwork untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan yang berkaitan dengan mata kuliah ini.

Tujuan :

Mahasiswa diharapkan akan memahami dan dapat menjelaskan hukum-hukum dasar elektronika, sifat dan cara kerja piranti (device) elektronika pasif (L , R , dan C) dan piranti elektronika aktif (Diode, BJT, dan FET).

Materi :

1. Konsep dasar kelistrikan
2. Rangkaian Listrik Dasar
3. Diode Semikonduktor: Teori dan Aplikasi
4. Transistor Persimpangan Bipolar (BJT)
5. Transistor Efek Medan (FET-JFET).
6. Transistor Efek Medan (FET-MOSFET).

Pustaka :

1. Bernard Grob Mitchel Schultz, 2003, Basic Electronics, McGraw-Hill.
2. D. Crecraft, S. Gergely, 2002, Analog Electronics: Circuit, System and Signal Processing, Newnes.
3. Robert A. Pease, 2008, Analog Circuit, World Class Designs, Newnes.

Kode : MAE62102 PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR I 1 SKS (0-1)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Dalam mata kuliah ini mahasiswa akan melakukan eksperimen elektronika menggunakan komponen-komponen dasar seperti tahanan, kapasitor, dioda dan transistor. Mahasiswa selanjutnya akan menganalisa data-data hasil eksperimen tersebut, dan menulis laporan hasil eksperimennya.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan terampil dalam melakukan eksperimen elektronika menggunakan komponen-komponen dasar seperti tahanan, kapasitor, dioda dan transistor. Mahasiswa juga diharapkan akan dapat menganalisa data-data hasil eksperimen, dan mampu menulis laporan eksperimen elektronika dengan baik dan benar..

Materi :

1. Pengenalan alat (sumber tegangan, generator sinyal, multimeter, osiloskop).
2. Sirkuit arus searah dan bolak-balik.
3. Ciri-ciri dioda, dioda sebagai penyearah.
4. Karakteristik transistor BJT.
5. Transistor sebagai saklar.
6. Transistor sebagai penguat.
7. Karakteristik FET.

Pustaka :

1. Millmann dan Halkias, 1972, Integrated Electronics Analog and Digital and System, McGraw-Hill, Tokyo.
2. Lab. Instrumentasi, Petunjuk Praktikum Elektronika Dasar I, Penerbit Akademik Jurusan Fisika Universitas Brawijaya, Malang.

Kode : MAP62110 TERMODINAMIKA/ THERMODYNAMICS 3 SKS (3-0)

Prasyarat : Fisika II

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisikan bahasan tentang konsep dasar dan hukum hukum termodinamika serta memberikan dasar pada mahasiswa untuk dapat melakukan analisis persoalan dengan menggunakan konsep termodinamika. Mata kuliah ini mendasari matakuliah fisika ststistik dan zat padat.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswamemahami konsep dasar termodinamika, hukum-hukum termodinamika, memahami persamaan-persamaan termodinamika dan melakukan analisis persoalan dengan menggunakan konsep termodinamika.

Materi :

1. Kestimbangan termal dan fasa dengan Persamaan Termodinamika
2. Kerja, energi dan panas untuk gas ideal
3. Sifat termodinamika zat murni dan penggunaannya dalam memecahkan masalah termodinamika sederhana
4. Konsep entropi dalam siklus Carnot
5. Efisiensi mesin pemanas dan pendingin
6. Transformasi Legendre dan hubungan umum dU , dH , dG , dF dengan koordinat aslinya
7. Ujian

Pustaka :

1. Zemansky and Dittman, Heat and Thermodynamics, McGraw Hill, 1992.
2. Sears and Salinger, Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Thermodynamics, Addison Wesley, 1986.

3. Yum Kuo Lim, 1990, Problems and solutions on thermodynamics and statistical Physics
4. Diklat Kuliah Termodinamika, staf Dosen Fisika

Kode : MAP62102

MEKANIKA/ *MECHANICS*

3 SKS (3-0)

Prasyarat : Fisika I

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas mekanika Newtonian, seperti sistem satuan dan koordinat, kinematik dan dinamika suatu partikel (1D, 2D, 3D), kinematik dan dinamika partikel, dinamika benda kaku, Gravitasi, sistem koordinat bergerak, dan prinsip D'Alembert. Topik-topik ini adalah dasar untuk menyelesaikan sistem yang lebih kompleks dalam mekanika tingkat lanjut.

Tujuan :

Setelah mengikuti matakuliah ini mahasiswa dapat menganalisis gerak sistem partikel dan benda tegar.

Materi :

1. Dinamis Partikel:
Analisis gerak pada koordinat kutub. Gerak partikel: momentum linier dan momentum sudut sistem, kekekalan momentum linier dan momentum sudut, gerak pusat gravitasi / massa, resultan gaya dan torsi, energi kinetik sistem, kerangka acuan pusat gravitasi / massa. Contoh: gerak roket, teori tumbukan, analisis tumbukan menggunakan kerangka acuan pusat gravitasi, Sistem dua benda (hamburan, dan sistem terbatas)
2. Keseimbangan benda tegar:
Uraian mengenai benda tegar, pusat gravitasi / massa benda tegar, rotasi suatu sumbu, momen inersia, kesetimbangan benda tegar.
3. Dinamika Benda Tegar:
Rotasi murni (rotasi tetap) (rotasi benda kaku pada sumbu tetap): momen inersia, energi kinetik, penerapan hukum Newton II untuk rotasi, hukum kekekalan momentum sudut. Gerak komposit (rotasi dan translasi benda kaku): momentum sudut, energi kinetik, tensor kelembaman, hukum kekekalan momentum sudut. Contoh: rotasi komposit: gerak planar (gerak bergulir), gerak giroskop.
4. Gravitasi
Hukum gravitasi Newton: Hukum gravitasi umum Newton, medan dan potensial gravitasi, garis gaya dan permukaan ekuipotensial, perhitungan gaya dan potensial gravitasi, persamaan medan gravitasi.
5. Tegangan dan regangan
Kekuatan Tarik dan Tegangan Tarik, Ketahanan dalam Ketegangan - Modulus Young, analisis kurva tegangan dan regangan, elastisitas benda / bahan.
6. Mekanika analitik dasar.
Sistem koordinat umum dan halangan, gaya umum, persamaan Euler-Lagrange, dan fungsi Lagrange untuk solusi partikel tunggal.

Pustaka :

1. Masruroh, Gancang Saroja, Setyawan P. Sakti, 2016, Mekanika, UB Press, Malang
2. Stephen T. Thornton and Jerry B. Marion, Classical Dynamics of Particles and Systems, Thomson Brooks/Cole, USA. Sections 2.4, 2.5, and 2.6
3. Herbert Goldstein, Charles Poole and John Safko, 2000, Classical Mechanics, Third Edition, Edison Wiley, San Francisco. Sections 1.1 and 1.2
4. Keith R. Symon, 1960, Mechanics, Second Edition, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Massachusetts, Sections 1.7, 2.1-2.6, 3.1-3.9, and 3.11-3.12
5. David Roylance, Mechanical Properties of Materials, Catatan Kuliah, Ch. 1 & 4

Kode : MAP62123

**FISIKA MATEMATIKA III/ MATHEMATICAL
PHYSICS III**

3 SKS (3-0)

Prasyarat : Pengantar Fisika Matematika

Deskripsi singkat :

Fisika Matematika II meliputi materi transformasi sistem koordinat dan operasi dengan diferensial pada sistem koordinat yang berbeda, metode penghitungan persamaan diferensial menggunakan deret, transformasi Laplace, analisis sistem kompleks serta deret dan transformasi Fourier.

Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa dapat menyelesaikan berbagai persoalan fisika dengan menggunakan prinsip matematika yang disampaikan dalam perkuliahan ini.

Materi :

1. Fungsi spesial
2. Polinomial Bessel
3. Polinomial Legendre
4. Polinomial Hermite
5. Kalkulus variasi

Pustaka :

1. G. B. Arfken, 2013, Mathematical Methods for Physicist, Elsevier, Oxford.
2. M. L. Boas, 2006, Mathematical Methods in the Physical Sciences, John Wiley & Son.
3. G. B. Arfken, H. J. Weber, F. E. Harris, 2013, Mathematical Methods for Physicists 7th ed., A Comprehensive Guide, Elsevier.
4. Mathematical Physics, 2010, Problem and Solution, Samara University Press, Russian Federation.

Kode : MAP 62129

FISIKA LINGKUNGAN I

3 SKS (2-1)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisikan bahasan tentang pengertian Fisika lingkungan (manusia, bangunan dan perkotaan), energi untuk kehidupan, Matahari dan atmosfer, pengamatan cuaca, iklim dan pola cuaca global, vegetasi dan keseimbangan karbon, kecenderungan lingkungan masa depan. Mata kuliah ini memberikan wawasan pada mahasiswa untuk mengenal lingkungan sekitar dengan baik. Dengan dipahaminya konsep keseimbangan lingkungan dan faktor-faktor fisika yang dapat mempengaruhi lingkungan, mahasiswa dapat memanaajemen dan melestarikan lingkungan.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan tentang keseimbangan lingkungan dan faktor-faktor fisika yang dapat mempengaruhi lingkungan.

Materi :

1. Konsep Dasar Lingkungan
 - Definisi dan Ruang Lingkup Fisika Lingkungan
 - Pengenalan hukum Fisika untuk
 - Isu lingkungan yang berkembang
2. Konsep Fisika dalam Lingkungan Manusia
 - Hukum Fisika yang berperan dalam lingkungan manusia
 - Aplikasi hukum Termodinamika dalam Tubuh Manusia
 - Proses transfer energi
 - Pertahanan Manusia di lingkungan (studi kasus : pemilihan baju, bertahan di cuaca ekstrim)
3. Konsep Fisika dalam Lingkungan Bangunan
 - Konsep Pengaturan Panas dalam bangunan
 - Kelembapan : proses lembab uap air dan gas lain

- Konsep Pengaturan aliran Udara dalam Bangunan
- Konsep Penggunaan energi dalam bangunan
- 4. Faktor eksternal bumi yang mempengaruhi kehidupan lingkungan di bumi
 - Aliran radiasi di alam
 - Radiasi Matahari
 - Struktur, Komposisi dan tekanan Atmosfer Bumi
 - Aspek Fisis dan Kimiawi lapisan Ozone
 - Bahaya kerusakan lapisan ozone
- 5. Perubahan iklim dan cuaca serta cara pengamatannya
 - Cuaca dan cara pengamatannya
 - Iklim dan variabilitasnya : dinamika, perubahan dan prediksi iklim ;
 - Pemodelan iklim
 - Studi kasus : El Nino
 - Dasar Iklim Global
 - Proses Fisika dalam sistem Iklim
 - Prediksi dan pemodelan iklim
- 6. Keterkaitan prinsip fisika dengan karakteristik tanah
 - Penyerapan, Pengaliran dan Penampungan air oleh tanah berdasarkan sifat Fisika dan kimiawi
 - Penguapan air dari permukaan tanah
 - Tanah dan Siklus Hidrology
 - Aliran panas di dalam Tanah
 - Perilaku khas temperatur tanah, perubahan kedalaman temperatur tanah terhadap kedalaman dan waktu
- 7. Peranan vegetasi dan kesetimbangan karbon
 - Pengaruh cuaca dan terhadap perkembangan vegetasi
 - Proses fotosintesis pada tanaman dan tumbuhan kanopi
 - Pertukaran tanaman
 - Kesetimbangan Karbon di Permukaan tanah
- 8. Isu Lingkungan terkini
 - Akibat dari Perubahan Demografi
 - Urbanisasi
 - Keberlanjutan Sumberdaya (*sustainability*)
 - Perubahan iklim, dalam pengaruhnya terhadap pertahanan dan kesehatan
 - Pemodelan dan prediksi

Pustaka :

1. Mason, N dan Hughes, P ., *Introduction to Environmental Physics Planet Earth, Life and Climate*, Taylor and Francis Group, 2001
2. Neelin, J.D., *Climate change dan climate modelling*, Cambridge University Press, 2010
3. Campbell, G.S. dan Norman, J.M., *An Introduction to Environmental Biophysics*, Springer, New York, NY, 1988
4. Dzeralija, M., *Environmental Physics*, University of Molise, 2004

Kode : MAP62125

OPTIKA / OPTICS

3 SKS (3-0)

Prasyarat : -

Deskripsi singkat :

Mata kuliah ini membahas tentang konsep optik secara geometris dan fisik. Mata kuliah ini memberikan gambaran bagaimana fenomena optik dapat dimanfaatkan untuk teknologi khususnya untuk bidang medis, energi dan lingkungan. Optik fisik difokuskan pada topik gelombang. Sebuah proyek tim akan diberikan kepada siswa untuk memiliki pengalaman dalam menerapkan pengetahuan optik untuk menyelesaikan suatu masalah.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan sifat optik secara geometri dan fisis

Materi :

1. Teori Cahaya
2. Propagasi cahaya
3. Refleksi cahaya pada bidang datar dan melengkung
4. Lensa Tipis
5. Lensa tebal
6. Abrasi Lensa
7. Polarisasi
8. Interferensi
9. Difraksi
10. Instrumen optik dan laser modern

Pustaka :

1. Hecht, Eugene, 2001, Optics. Reading, MA: Addison-Wesley, ISBN: 9780805385663.
2. Jenkins, Francis A., and Harvey E. White, 1976, Fundamentals of Optics, McGraw-Hill, New York, ISBN: 9780070323308.
3. Smith, Warren J. 20017, Modern Optical Engineering, McGraw-Hill, New York, ISBN: 9780071476874
4. Pedrotti, Frank L., Leno M. Pedrotti, and Leno S. Pedrotti, 2006, Introduction to Optics, Addison-Wesley, ISBN: 9780131499331.

Kode : MAP62126 ELEKTRODINAMIKA/ *ELECTRODYNAMICS* 3 SKS (3-0)

Prasyarat : Listrik Magnet

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini mendiskusikan konsep induksi elektromagnet, fenomena-fenomena gelombang elektromagnetik dan elektrodinamika. Mata kuliah ini juga memberikan gambaran tentang polarisasi, kavitas resonansi dan radiasi dipol listrik serta aplikasinya. Dengan mata kuliah ini, mahasiswa dapat menjelaskan fenomena yang berkaitan dengan dinamika partikel bermuatan listrik dan dapat menyelesaikan berbagai persoalan yang terkait dengan dinamika radiasi dari dipol listrik.

Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa dapat menjelaskan fenomena yang berkaitan dengan dinamika partikel bermuatan listrik, dan dapat menyelesaikan berbagai persoalan yang berkaitan.

Materi :

1. Induksi elektromagnetik: hukum Faraday dalam bentuk integral dan diferensial.
2. Arus perpindahan – persamaan-persamaan Maxwell.
3. Gelombang elektromagnetik (GEM), vektor Poynting, tekanan radiasi.
4. GEM di dalam vakum.
5. Polarisasi gelombang EM.
6. Elektromagnetisme dan relativitas: transformasi koordinat, transformasi medan.
7. Invariansi relativistik dari persamaan-persamaan Maxwell.
8. Elektromagnetisme dan optika: GEM di dalam dielektrik, pemantulan dan pembiasan pada antarmuka dielektrik, GEM di dalam konduktor
9. Pemantulan GEM oleh permukaan datar, surface, skin depth.
10. Gelombang berdiri dan kavitas resonansi.
11. Pandu gelombang dan jaringan transmisi: modus TE dan TM.
12. Radiasi GEM: radiasi dipol listrik, antenna linier setengah-gelombang.
13. Elektrodinamika: gaya gerak listrik, induksi EM, persamaan-persamaan Maxwell.
14. Elektrodinamika dan relativitas: teori relativitas khusus, mekanika relativistik, elektrodinamika relativistik.

Pustaka :

1. Griffiths, David J., 1999, Introduction to Electrodynamics, 3rd Edition, Prentice-Hall, Inc., New Jersey.
2. Greiner, Walter, 1998, Classical Electrodynamics, Springer-Verlag New York, Inc., New York.
3. Jackson, John David, 1999, Classical Electrodynamics, 3rd Edition, John-Wiley & Sons, Inc., New Jersey.

Kode : MAP62131

FISIKA EKSPERIMEN I

2 SKS (0-2)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisikan bahasan tentang teori dan praktikum tentang tetapan Plank, fenomena perubahan frekuensi pada efek Doppler dan sifat sifat gelombang.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Fisika Eksperimen I, mahasiswa akan dapat melakukan eksperimen dengan benar, dapat menentukan variabel-variabel pengukuran serta dapat menjelaskan fenomena fisis dari Tetapan Max Plank, Efek Doppler, Pipa Kunt, Difraksi Gelombang Suara, Pemantulan Gelombang Suara, Difraksi Laser.

Materi :

1. Program Simulasi Untuk Praktikan
2. Tetapan Max Plank
3. Efek Doppler
4. Pipa Kunt
5. Difraksi Gelombang Suara
6. Pemantulan Gelombang Suara
7. Difraksi Laser

Pustaka :

1. Buku Petunjuk Praktikum Fisika Eksperimen I

Kode : MAP62117

FISIKA INTI/ NUCLEAR PHYSICS

3 SKS (3-0)

Prasyarat : Fisika Modern

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisi pembahasan tentang inti atom, reaksi nuklir dan hukum reaksi partikel elementer. Kursus ini juga memberikan gambaran umum tentang pendekatan model inti atom dari reaksi dan energi yang dilepaskan serta hukum yang berlaku. Dengan mata kuliah ini mahasiswa dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan peluruhan inti atom.

Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa dapat menjelaskan berbagai definisi, teori, dan prinsip-prinsip yang menyangkut inti-atom dan dapat menerapkannya untuk menyelesaikan persoalan-persoalan sederhana dan menengah, yang berkaitan dengan inti atom.

Materi :

1. Inti atom
2. Radioaktivitas
3. Jenis pembusukan
4. Kerusakan rantai
5. Model atom inti
6. Gaya di inti atom
7. Konfigurasi partikel dalam inti atom
8. Reaksi nuklir
9. Spektroskopi massa

10. Pengantar partikel elementer
11. Hukum kekekalan reaksi partikel elementer

Pustaka :

1. Eisberg, R. & Resnick, R., Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei, and Particles, John-Wiley & Sons, Singapore, 1985.
2. Basvant, J. L., Rich, J., dan Spiro, M., Fundamentals in Nuclear Physics, Springer-Verlag, 2004.
3. Enge, Harald A, Introduction to Nuclear Physics, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1981.

Kode : MAP62112

FISIKA STATISTIK

4 SKS (4-0)

Prasyarat : Termodinamika

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini mencakup pemahaman dan penerapan konsep statistik dalam penyelidikan sistem multi-partikel, berbagai jenis distribusi partikel identik yang tidak berinteraksi satu sama lain, termodinamika statistik dalam teori gas klasik, dan teori ansambel. Mata kuliah ini dimaksudkan untuk memberikan dasar bagi penerapan konsep statistik dalam mempelajari banyak sistem partikel seperti gas fonon dan elektron dalam padatan.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan prinsip-prinsip probabilitas dan konteksnya dalam fenomena fisika seperti termodinamika dan zat padat.

Materi :

1. Sistem Banyak Partikel
(Pendekatan Makroskopis versus Pendekatan Mikroskopis, Perlunya Fisika Statistik, Penggolongan Partikel, Ruang Fase)
2. Statistik Maxwell – Boltzmann
(Distribusi Menurut Energi, Formula Distribusi Maxwell-Boltzmann, Penerapan Fungsi Distribusi, Penerapan Statistik MB pada Masalah Fisis Riil)
3. Statistik Bose – Einstein
(Distribusi Bose – Einstein, Radiasi Benda Hitam : Gas Foton, Panas Jenis Zat, Padat : Gas Fonon, Kondensasi Bose Einstein)
4. Statistik Fermi – Dirac
(Distribusi Fermi – Dirac, Gas Fermion Pada Temperatur Nol Mutlak, Gas Fermion Pada Temperatur Tidak Nol, Panas Jenis Elektron, Paramagnetisme Pauli, Emisi Termionik, Membandingkan Tiga Distribusi (MB, BE, dan FD))
5. Temperatur Dan Entropi
(Konsep Temperatur Secara Statistik, Konsep Entropi Secara Statistik, Tafsiran Statistik untuk Kerja dan Kalor, Keacakan, Entropi, dan Informasi, Energi Bebas)
6. Termodinamika Statistik
(Fungsi Partisi, Paradoks Gibbs dan Gas Sempurna Semiklasik, Faktorisasi Fungsi Partisi dan Prinsip Ekipartisi Energi, Gas Paramagnetik, Osilator Harmonik, Sistem Dua Tingkat Energi, Kisi Tak Teratur, Molekul Diatomik)
7. Ensemble Kanonik (Pengertian Ensemble, Ensemble Mikrokanonik, Perumusan Fungsi Partisi Ensemble Kanonik, Perilaku Termodinamis Ensemble Kanonik, Fungsi Partisi Total, Fluktuasi Energi, Penerapan Ensemble Kanonik Pada Gas Riil)
8. Ensemble Kanonik Besar
(Termodinamika Sistem Terbuka, Perumusan Fungsi Partisi Kanonik Besar, Jumlah Partikel Rata-rata: Perumusan Fungsi Distribusi, Fluktuasi Jumlah Partikel, Energi Bebas Helmholtz dan Energi Bebas Gibbs, Kesetimbangan Fase, Persamaan Clausius – Clapeyron, Sistem Multi Komponen: Hukum Aksi Massa)

Pustaka :

1. Kerson Huang, *Introduction to Statistical Physics*, Taylor & Francis, 2001.

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

2. L.D. Landau, *e. all., Statistical Physics*, Butterworth-Heinemann, 1996.
3. F. Reif, *Fundamentals of Statistical and Thermal Physics*, Taylor & Francis/ August McGraw-Hill Book Company, 2001.
4. C. Kittel dan H. Kroemer, *Thermal Physics*, W. H. Freeman and Company, New York, 1980.
5. F.W. Sears dan G.L. Salinger, *Thermodynamics: Kinetic Theory and Statistical Thermodynamics*, Addison-Wesley, 1975.
6. Abdurrouf, *Fisika Statistik*, Penerbit Fisika UB, 2011

Kode : MAP62230	BIOFISIKA I / BIOPHYSICS I	3 SKS (2-1)
------------------------	-----------------------------------	--------------------

Prasyarat : Fisika II

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah biofisika membahas masalah biologi dari sudut pandang fisik dan menerapkan hukum dan fenomena fisik dalam bidang biologi sehingga dengan konsep ini mahasiswa mampu menganalisis sistem tubuh dengan tinjauan biotik, bioakustik, biotermal, biosensor, bioelektrik, biomekanik.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menganalisis konsep tentang biotik, bioakustik, biotermal, biosensor, biolistrik, biomekanika

Materi :

1. Biotik :
 - o Optika,
 - o Mata,
 - o Kelainan mata
2. Bioakustik :
 - o Getaran dan gelombang
 - o Telinga
3. Biotermal :
 - o Temperatur
 - o Panas Tubuh
4. Biosensor:
 - o Sensor biologi
 - o Aplikasi biosensor
5. Biolistrik
6. Biomekanika

Pustaka :

1. Ackerman E., *Biophysical Science*, Prentice Hall, London, 1979
2. Setlow R. B., Porland E. C., *Molecular Biophysics*, Addison Wesley, 1978

Kode : MAP62231	KESETIMBANGAN FISIKA KIMIA/ CHEMICAL PHYSICS EQUILIBRIUM	2 SKS (2-0)
------------------------	---	--------------------

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas tentang prinsip kesetimbangan fisika kimia dalam kaitannya dengan sistem yang ada pada tubuh / biologi dan memberikan wawasan tentang adanya kesetimbangan fisika kimia dalam sistem biologi. Dengan konsep ini, mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep kesetimbangan kimiawi pada sistem tubuh..

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menerapkan konsep-konsep kesetimbangan kimia dalam beberapa fase zat.

Materi :

1. Termodinamika biokimia
2. Energi kinetik reaksi
3. Struktur Biomolekuler

Pustaka :

1. Albert, R.A. dan P Daniel, Physical Chemistry, 7th Edition, John Wiley and Sons, New York, 1983
2. Castelan, W.G., , Physical Chemistry, 3th Edition, Eddison Wisley Pub. Co., New York, 1983

**Kode : MAP62233 ANATOMI DAN FISILOGI TERAPAN/ *APPLIED*
ANATOMY AND PHYSIOLOGY 2 SKS (2-0)**

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas struktur dan fungsi baik organ tumbuhan dan hewan termasuk difusi, osmosis, transportasi air, nutrisi, respirasi, fotosintesis, hormon, metabolisme dan energi, sistem pernapasan dan panca indera, sistem peredaran darah, sistem saraf dan otot. Teori ini mendasari ilmu fisika medis dan radioterapi yang terkait dengan hukum fisika yang berlaku untuk sistem biologis. Berbekal teori ini, mahasiswa akan dapat menjelaskan anatomi struktur organ dan hukum fisika yang berlaku untuk makhluk hidup.

Tujuan :

Mahasiswa dapat menjelaskan struktur anatomi organ pada makhluk hidup

Materi :

1. Anatomy
2. Physiology
3. Integumentary
4. Skeletal
5. Muscular
6. Nervous
7. Endocrine
8. Circulatory
9. Lymphatic
10. Respiratory
11. Digestive
12. Urinary (excretory)
13. Reproductive
14. Homeostasis.

Pustaka :

1. Gray's Anatomy for Student 4th edition.
2. Guyton and Hall textbook of Medical Physiology.

**Kode : MAP62232 PENCITRAAN MEDIS /
MEDICAL IMAGING 3 SKS (3-0)**

Prasyarat : Fisika Modern

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah Pencitraan Medis mempelajari konsep dasar fisika yang mendasari penerapan pencitraan medis.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa diharapkan dapat memahami dan menjelaskan dasar-dasar fisika dari pencitraan medis dan menganalisis sistem akuisisi data dan pembentukan citra tomografi dari berbagai modalitas.

Materi :

1. Sejarah Pencitraan Medis
2. Dasar-dasar Fisika Atom dan Inti
3. Radiografi sinar-X
4. Tomografi Terkomputasi
5. Pencitraan Radioisotop
6. Pencitraan Resonansi Magnetik
7. Pencitraan Ultrasonografi
8. Tomografi Koherensi Optik
9. Tomografi Impedansi Listrik
10. Pencitraan dalam Praktek Klinis

Pustaka :

- 11 Chris Guy dan Dominic ffytch, An Introduction to The Principles of Medical Imaging, Revised Ed., Imperial College Press, London, 2005.

Kode : MAP62234

FISIKA RADIOTERAPI/ *PHYSICS OF RADIOTHERAPY*

3 SKS (3-0)

Prasyarat : Fisika Modern, Radiobiologi

Deskripsi Singkat :

Kuliah ini membahas teori dasar fisika radioterapi yang meliputi struktur dasar sel, radiasi, interaksi radiasi dengan sel, dosis radiasi, eksternal terapi, brachy terapi dan bagaimana menerapkan teori tersebut untuk menghitung dosis terapi pada penderita kanker dengan betul.

Tujuan :

Mahasiswa dapat menerapkan konsep radioterapi dengan segala aspeknya

Materi :

1. Struktur dasar Sel

Anatomi sel

- Lipid
- Protein
- Karbohidrat
- Fungsi Membran
- Difusi
- Osmosis
- Transport Aktif

2. Sel Kanker

- Jenis jenis sel kanker
- Jenis kanker
- Stadium Kanker
- Diagnosa Sel Kanker
- Metode Penentuan Stadium

3. Sistim TNM

- Metoda Numeral Staging / Overall Stage Grouping / Roman Numeral Staging
- Metoda NIH atau Fletcher Risk Table
- Metoda Miettinen & Lasota Risk Table

4. Jenis Radiasi Untuk Terapi

- Unsur Radioaktif.
- Peluruhan zat radioaktif
- Aktivitas dan perumusannya.

- Waktu paruh dan tetapan peluruhan.
- Kestabilan inti.
- Pita kestabilan
- Radioaktivitas
- Radiasi alfa
- Radiasi beta negatif
- Radiasi beta positif
- Tangkapan elektron orbital (K capture)
- Radiasi gamma
- Transisi Isomerik
- Konversi Internal
- Radiasi Neutron
- Energi Ikut Inti
- Besar energi yang terpancar
- Skema peluruhan Co, Cs, Ra, Am, Sr dll.

5. Interaksi Radiasi Dengan Sel

- Interaksi Partikel Bermuatan Dengan Materi
- Ionisasi
- Eksitasi
- Absorpsi
- Proses interaksi radiasi dengan materi
- Efek foto listrik
- Efek Compton
- Produksi pasangan
- Pelemahan / serapan radiasi oleh materi / jaringan / tissue.
- Tahap/ fase fase interaksi radiasi dengan materi biologis.

6. Dosis Radiasi

- Dosis radiasi
- Dosis serap
- Dosis equivalen
- Dosis efektif
- Linier Energy Transfer (LET)
- Radiobiological Effectiveness (RBE dan grafik fraksi sel hidup / mati terhadap perubahan dosis).

7. Eksternal Terapi

- Eksternal Terapi.
- Gross Tumor Volume (GTV).
- Clinical Tumor Volume (CTV).
- Planning Target Volume (PTV).
- Air tissue ratio, air phantom ratio, tissue phantom ratio.
- Konsep PDD dan faktor faktor yang mempengaruhi.
- Kurva isodose untuk permukaan yang tidak tegak lurus arah penyinaran.
- Penentuan arah penyinaran.
- Menentukan dosis radiasi pada tumor.
- Perhitungan dosis penyinaran.
- Perhitungan dosis pada organ kritis.
- Peminimalan dosis dan efek pada organ penting.

8. Terapi radiasi untuk beberapa kasus kanker

- Kanker Mamme.
- Kanker Cervic.
- Kanker Paru

- Kanker Nasopharing.

9. Brachy Terapi

- Konsep brachy terapi.
- Langkah langkah brachyterapi Ca cervic
- Brachytherapy dapat diaplikasikan pada :
- Kurva isodose yang baik pada brachyterapi.
- Titik titik referensi (penting) dalam brachyterapi Ca cervic.
- Dosis referensi pada titik penting / acuan.
- Contoh kasus Ca Cervic.
- Proteksi Radiasi dan Keamanan dalam Radioterapi
- Efek-efek radiasi.
- Proteksi radiasi terhadap penderita yang diberi terapi radiasi, hal-hal yang perlu diperhatikan.
- Consensus internasional dan standar-standar keselamatan radiasi.
- Kerangka kerja proteksi radiasi.
- Cakupan standar-standar keselamatan radiasi.
- Implementasi keselamatan dalam mendesain sumber-sumber radiasi dan alat-alat radiasi.
- Prosedur pengamanan sumber-sumber radiasi.
- Monitoring dan perekaman paparan pada pekerja, paparan di instalasi medis, dan paparan untuk publik.
- Menyusun dan mengimplementasikan tindakan-tindakan darurat radiasi.

10. Kapita selekta terbaru terapi kanker

- Imunoterapi.
- Termoluminen terapi.
- Terapi elektrik dan kapasitif.

Pustaka :

1. Harold, E.J., Cunningham, J.R., 1983, The Physics of Radiology, Charles Thomas Publisher, USA.
2. E. B. Podgorsak, 2005, Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students, International Atomic Energy Agency, Vienna. ISBN 92-0-107304-6

Kode : MAP62361	MATERIAL FUNGSIONAL/FUNCTIONAL MATERIAL	3 SKS (3-0)
-----------------	--	--------------------

Prasyarat :-

Deskripsi Singkat :

Pembahasan pada matakuliah ini yaitu dibahas prinsip dasar material fungsional meliputi bahan semikonduktor, bahan keramik: kajian ikatan dan struktur keramik, sifat-sifat termal dan transport keramik, sifat-sifat dielektrik, listrik, magnetic dan optic keramik.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan karakteristik dan kelakuan material

Materi :

1. Pengenalan Bahan Fungsional dan aplikasinya
2. Perilaku konduksi listrik
3. Perilaku dielektrik
4. Perilaku elektromagnetik
5. Perilaku Optik
6. Perilaku magnetic
7. Modifikasi Permukaan
8. Biomaterials
9. Nano material

Pustaka :

1. Callister, Jr., W.D., *Material Science and Engineering: an Introduction*, John Wiley and Sons Inc., New York, 1985.
2. Jean P. Mercier, G. Zambelli, W. Kurz, *Introduction to Materials Science*, Elsevier, 2002.
3. Schaffer, et. Al, *The Science and Design of Engineering Materials*, 2 ed., WCB Mc Graw-Hill, New York, 1999.
4. Karin M. Rabe, et. Al, *Physics of Ferroelectric a modern perspective*, Spinger
5. Kenji Uchino, *Feroelectric Devices*, Marcel Dekker, INC, New York

Kode : MAP62362

**TEKNOLOGI MATERIAL /
MATERIAL TEHCNOLOGY**

3 SKS (2-1)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisi bahasan tentang peran teknologi material dalam menjembatani antara ilmu material dan rekayasa material, konsep tentang pemilihan material, desain material, sistem pengkodean material serta aplikasinya di bidang teknologi ramah lingkungan dan bidang medis. Dengan mata kuliah ini diharapkan mahasiswa memiliki kemampuan dalam proses desain material. Mata kuliah ini memberikan landasan konsep dan pengetahuan untuk matakuliah eksperimen material.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan teknik pembuatan, modifikasi dan pengujian material dalam bidang medis dan lingkungan, serta coding sistem.

Materi :

1. Pengenalan
2. Peran teknologi material dan sejarah perkembangan teknologi
3. Konsep dan proses desain
4. Modifikasi struktur dan Properti Material.
5. Pemilihan material
6. Hubungan antara desain dan kearifan lokal
7. Material Coding System (Data Source)
8. Nano teknologi
9. Biomaterial
10. Contoh kasus aplikasi teknologi material dalam *Green Technology* dan *medical*

Pustaka :

1. Callister, Jr., W.D., *Material Science and Engineering: an Introduction*, John Wiley and Sons Inc., New York, 1985.
2. Jean P. Mercier, G. Zambelli, W. Kurz, *Introduction to Materials Science*, Elsevier, 2002
3. Schaffer, et. Al, *The Science and Design of Engineering Materials*, 2 ed., WCB Mc Graw-Hill, New York, 1999.

Kode : MAP62365

**KOMPOSIT DAN KERAMIK/
CERAMIC AND COMPOSITE**

3 SKS (3-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Pada matakuliah ini akan dibahas tentang pengertian, struktur, dan sintesa dari keramik maupun komposit, yang dilengkapi dengan pembahasan properti mekanik, listrik, termal, optik dan magnetik. Dan dilanjutkan karakterisasi mekanik, listrik, termal dan struktur mikro. Untuk memberikan gambaran pemanfaatan keramik dan komposit dibahas teknik modifikasi pada keramik cerdas dan canggih..

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat mengenal, membuat dan memodifikasi serta mengkarakterisasi bahan komposit

Materi :

1. Susunan Atom dalam padatan dan Klasifikasi Material
2. Struktur kristal dan diagram fase keramik
3. Sifat-sifat Keramik
4. Teknik Pembuatan Keramik
5. Pengenalan Komposit (Filler dan Matrik)
6. Jenis dan Sifat-sifat Komposit
7. Biokomposit, biokeramik dan nanokomposit
8. Daerah antarmuka
9. Teknik Pembuatan Komposit

Pustaka :

1. Daniel and Ishai, *Engineering Mechanics of Composite Materials*, 2nd edition, Oxford University Press, 2005.
2. Callister, Jr., W.D., 2007. *Material Science and Engineering: an Introduction* seventh edition, John Wiley and Sons Inc., New York.
3. Jean P. Mercier, Gerald Zambelli, and Wilfried Kurz, "Introduction to material science", Elsevier.

Kode : MAP62364

SEMIKONDUKTOR / SEMICONDUCTOR

3 SKS (3-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Materi yang disajikan dalam mata kuliah ini mencakup pengenalan terhadap bahan semikonduktor, jenis-jenis bahan semikonduktor, statistik elektron dan hole dalam bahan semikonduktor, cara kerja p-n junction, metal-semiconductor contact, bipolar junction transistor, dan MOSFET.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan bahan semikonduktor, sifat ,metode pembuatan serta karakterisasinya.

Materi :

1. Pengenalan bahan semikonduktor
2. Jenis-jenis bahan semikonduktor
3. Statistik Elektron dan Hole dalam bahan semikonduktor
4. Cara kerja p-n junction
5. Metal-semiconductor contact
6. Bipolar junction transistor
7. MOSFET.

Pustaka :

1. Michael Shur, *Physics of Semiconductor Devices*, Prentice-Hall International, Inc
2. Karlheinz Seeger, *Semiconductor Physics*, Springer verlag, 2001.
3. S.M. Sze, *Semiconductor Devices: Physics and Technology*, Wiley, New York, 1985.
4. Reka Rio, *Fisika dan Teknologi Semikonduktor*

Kode : MAP62470

**KOMPUTASI MATERIAL /
MATERIAL COMPUTATION**

2 SKS (2-0)

Prasyarat : Fisika Modern dan Fisika Statistika

Deskripsi Singkat : -

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat memodelan dinamika materi (mekanik klasik dan relativistik), gelombang, dinamika gas dan elektron dalam atom.

Materi :

1. Pengertian pemodelan dan simulasi, Skala dan metode komputasi material
2. Kondisi batas sistem periodik Konsep jarak batas atas (cut off)
3. Lenard Jones
4. Medan gaya reaktif
5. Persamaan gerak:
6. Teknik integrasi
7. Kaitannya dengan besaran termodinamika
8. LAMMPS simulator garis koma
9. Metode monte carlo, algoritma metropolis
10. Perbedaan antara metode kinetik monte carlo dan metode monte carlo biasa
11. Perkembangan sejarah teori fungsional kerapatan
12. Penerapan teori fungsional kerapatan
13. Memperkenalkan program ABINIT
14. Kombinasi dinamika molekul dan teori fungsional kerapatan
15. Messoscale

Pustaka :

1. Richard Lesar, 2013, Introduction to computational material science , Cambridge Press.
2. June Gunn Lee, Computational Material Science As Introduction, 2017, CRC Press Taylor and Francis Group.

Kode : MAP62471

**PEMODELAN INTELEJENSI BUATAN /
ARTIFICIAL INTELEGENCE**

2 SKS (2-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat : -

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat memodelkan sistem fisis berdasarkan metode AI

Materi :

1. Pengantar metode pemodelan AI
2. Agen intelijen
3. Pecahkan masalah pencarian
4. Pencarian dan eksplorasi informasi
5. Penemuan balasan, Agen logika
6. Ketidakpastian
7. pengenalan Fuzzy
8. Penalaran probabilistik
9. Jaringan Neural Hopfield
10. Algoritma genetika
11. Statistik pembelajaran (svm)
12. Komputasi Yin Yang
13. Teori neutrosifik
14. Studi kasus masalah fisika dan pemodelan berbasis AI

Pustaka :

1. George F Luger, William Stubblefield, Artificial Intelligence : Structures and Strategies for Complex Problem Solving.
2. Richard E. Neapolitan, Xia Jiang, Artificial Intelligence: With an Introduction to Machine Learning.

Kode : MAP62473

**PEMROGRAMAN PARALEL / PARALLEL
PROGRAMMING**

3 SKS (3-0)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Perkuliahan ini merupakan pengantar dalam pemrograman paralel. Pembahasan dititik beratkan pada konsep pemrograman paralel yang dilengkapi proyek kelompok untuk memperoleh pengalaman langsung dalam pemrograman paralel. Mereka diharapkan juga belajar bagaimana merancang dan mengimplementasikan aplikasi menarik untuk arsitektur multi inti. Di akhir perkuliahan mahasiswa akan memiliki pemahaman tentang: Filosofi desain fundamental yang ditangani oleh arsitektur multicore dan praktik terbaik pemrograman paralel. MK ini menggabungkan perkuliahan dengan praktik langsung sehingga siswa dapat bereksperimen dengan berbagai model komputasi dan belajar tentang pro dan kontra dari model pemrograman yang berbeda. Mahasiswa juga akan mempelajari berbagai bentuk-bentuk pemrograman aliran/streaming dan paralel menggunakan Python. MK ini juga akan mengeksplorasi implikasi yang lebih luas dari model pemrograman aliran/ streaming untuk berbagai jenis teknologi paralelisasi tradisional. Peserta kuliah juga diwajibkan mengerjakan proyek akhir yang dikerjakan secara mandiri dan kelompok. Proyek akan dievaluasi berdasarkan kinerja, kompleksitas, dan kelengkapannya.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa memahami perbedaan diantara metode komputasi konvensional dan komputasi paralel, dasar-dasar pemrograman paralel, komputasi performa tinggi, multicore processor /superkomputer, ataupun multicore streaming processor dengan GPU dan dapat membuat program aplikasi komputasi dengan algoritma paralel.

Materi :

1. Pengenalan program paralel dan arsitekturnya
2. Mengenal sel, prosesor sel, dan arsitektur paralel
3. Konsep konkurensi dan pemrograman paralel
4. Pola desain, debugging, dan pemantauan/pengoptimalan pemrograman paralel,
5. Paralelisasi compiler, alat-alat profiling, dan pemrograman SIMD pada Sel
6. Mensistesis program paralel dan pengantar pemrograman game.
7. Penjelasan domain dan penyiapan pengerjaan proyek

Pustaka :

1. Multicore Programming Primer (<https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-189-multicore-programming-primer-january-iap-2007/index.htm>)
2. Python Multiprocessing Example (<https://www.journaldev.com/15631/python-multiprocessing-example>)
3. MPI for Python
4. Dask for Parallel Computing in Python(https://rabernat.github.io/research_computing/assignment-11-mpi-for-python-on-habano.html)
5. multiprocessing — Process-based parallelism(<https://docs.python.org/3/library/multiprocessing.html>)
6. M.Muller-Hannemann, S. Schirra, 2010, Algorithm Engineering, Springer-verlag
7. A.B. Lawal, Computer Programming Fundamentals: Computer Programming Fundamentals: The Principles and Concepts of Programming Languages and the Best One for You to Learn, 2020
8. Mike McGrath, Coding-for-beginners-in-easy-steps-basic-programming-for-all-ages, 2015U
9. Multiprocessing, <https://docs.python.org/3/library/multiprocessing.html>
10. QuTIP, Quantum toolbox in python, <http://qutip.org/>
11. PyMedPhys, <https://pypi.org/project/pymedphys/>
12. AstroPython, Python for Astronomers, <http://www.astropython.org/>
13. solid-state-physics, <https://github.com/topics/solid-state-physics?l=python>

Kode : MPK 62472 TEKNIK PENGOLAHAN CITRA 3 SKS (3-0)

Prasyarat : Pemrograman Terstruktur

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisikan bahasan tentang teknik-teknik pengolahan citra.

Tujuan :

Materi :

1. Konsep dari sinyal dan representasi spektrum dari sebuah sinyal
2. Discrete Fast Fourier Transform (DFFT) dan Discrete Fourier Transform
3. Smoothing (Lowpass), Spatial Filters dan Sharpening (Highpass), Spatial Filters, Fuzzy
4. Filter dalam domain frekuensi
5. Degradasi dan restorasi citra
6. Transformasi citra
7. Teknik proses warna pada citra

Pustaka :

1. Gonzalez, Rafael C., Woods, Richard E., 2018, Digital image processing
2. Gerard Blacet, Maurice Charbit, 2006, Digital signal and image processing using MATLAB

Kode : MAP62470

**KOMPUTASI MATERIAL /
MATERIAL COMPUTATION**

2 SKS (2-0)

Prasyarat : Fisika Modern dan Fisika Statistika

Deskripsi Singkat : -

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat memodelan dinamika materi (mekanik klasik dan relativistik), gelombang, dinamika gas dan elektron dalam atom.

Materi :

1. Pengertian pemodelan dan simulasi, Skala dan metode komputasi material
2. Kondisi batas sistem periodik Konsep jarak batas atas (cut off)
3. Lenard Jones
4. Medan gaya reaktif
5. Persamaan gerak:
6. Teknik integrasi
7. Kaitannya dengan besaran termodinamika
8. LAMMPS simulator garis koma
9. Metode monte carlo, algoritma metropolis
10. Perbedaan antara metode kinetik monte carlo dan metode monte carlo biasa
11. Perkembangan sejarah teori fungsional kerapatan
12. Penerapan teori fungsional kerapatan
13. Memperkenalkan program ABINIT
14. Kombinasi dinamika molekul dan teori fungsional kerapatan
15. Messoscale

Pustaka :

1. Richard Lesar, 2013, Introduction to computational material science , Cambridge Press.
2. June Gunn Lee, Computational Material Science As Introduction, 2017, CRC Press Taylor and Francis Group.

Kode : MPK 62476

KOMPUTASI ATOM

3 SKS (3-0)

Prasyarat : Fisika Komputasi, Fisika Kuantum

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah Komputasi Atom merupakan salah satu mata kuliah bidang minat komputasi pemodelan yang berbasis problem. Melalui kuliah ini, diharapkan mahasiswa mampu menerapkan metode numerik dan komputasi untuk memecahkan masalah dinamika elektron pada potensial tertentu. Untuk itu mahasiswa harus menguasai system satuan atomic dan metode numerik terkait persamaan Schrodinger. Selanjutnya akan dibahas sumur potensial 1 dimensi, osilator harmonis 1 dimensi, dan atom hidrogenik. Mahasiswa juga

diharapkan mampu memahami konsep "pengukuran" dalam mekanika kuantum dan mampu menghitung secara numerik nilai besaran fisis tertentu.

Tujuan :

Materi :

1. pengetahuan dasar komputasi atomik
 - Perangkat komputasi atomic
 - Persamaan Schroedinger
 - Sistem satuan atomic
2. Ungkapan Numerik Persamaan Schroedinger
 - Algoritma Euler
 - Algoritma Numerov
3. Sumur potensial 1 dimensi
 - Penulisan program
 - Metode biseks
 - Sumur potensial tak hingga 1 dimensi
 - Sumur potensial tak hingga 1 dimensi dengan dasar tak rata
 - Sumur potensial berhingga 1 dimensi
4. Pengukuran
 - Harga harap posisi dan kuadrat posisi
 - Harga harap momentum dan kuadrat momentum
 - Harga harap energy
 - Ketidakpastian hasil pengukuran
 - Implementasi numerik
5. Osilator Harmonis
 - Kajian analitis dan perhitungan harga harap
 - Kajian numerik dan perhitungan harga harap
 - Potensial mirip osilator harmonis
6. Atom hidrogenik
 - Kajian analitis dan perhitungan harga harap
 - Kajian numerik dan perhitungan harga harap
 - Potensial mirip osilator harmonis

Pustaka :

1. Joshua Izaac dan Jingbo Wang, Computational Quantum Mechanics, Springer Nature Switzerland AG (2018)
2. Konstantin N Anagnostopoulos, Computational Physics, National Technical University of Athens (2016)
3. Nouredine Zettili, Quantum Mechanics: Concepts and Applications, 2nd ed., John Wiley & Sons, Ltd
4. Paolo Giannozzi, Numerical Methods in Quantum Mechanics, Lecture notes in Interateneo Trieste, Udinese, Italia (2019)
<http://www.fisica.uniud.it/~giannozz/Didattica/MQ/LectureNotes/mq.pdf>

13.10 Program Studi Sarjana Teknik Geofisika

13.10.1 Pendahuluan

Ilmu Geofisika adalah ilmu yang mempelajari bumi bawah permukaan berdasarkan formulasi-formulasi Fisika. Dengan demikian ilmu Geofisika dibangun atas parameter-parameter fisis mekanika, listrik, magnetik, elektromagnetik, panas, radiasi, dan parameter-parameter lain yang senantiasa dikembangkan untuk dapat diterapkan dalam rangka mengetahui segala sesuatu yang terdapat di bawah permukaan bumi, baik yang bersifat padat maupun cair.

Sebagai ilmu pengetahuan yang merupakan alat (*tools*) dari berbagai bidang ilmu lain yang bertujuan untuk mengetahui kondisi bawah permukaan bumi, ilmu Geofisika saat ini dan ke depan sangat dibutuhkan penerapan dan pengembangannya dalam rangka lebih mengoptimalkan pengelolaan sumberdaya alam yang terkandung di dalam bumi baik berupa sumberdaya mineral dan batubara sebagaimana tertuang dalam Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batu Bara dan Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara. Ilmu Geofisika juga sangat dibutuhkan untuk mengatasi krisis energi yang mulai terjadi pada satu dasawarsa terakhir melalui survai-survai geofisika untuk menemukan sumber energi baik alternatif yang bersifat *renewable* sebagaimana tertuang dalam Undang-Undang Nomor 30 tahun 2007 tentang energi dan Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2003 tentang Geothermal. Tantangan-tantangan lain yang juga membutuhkan Ilmu Geofisika sebagai *tools*-nya adalah tentang bidang-bidang air tanah (*ground water*), mitigasi bencana (gunungapi, longsor, gempa, tsunami, dll.), geologi struktur, maupun geoteknik sebagai *tools* pengambil keputusan konstruksi bangunan dan integrasi bidang-bidang lain yang terkait.

Program Studi Sarjana Teknik Geofisika UB Malang bernaung di bawah Jurusan Fisika Fakultas MIPA. Program Studi Sarjana Teknik Geofisika Jurusan Fisika FMIPA UB telah dirintis sejak tahun 1991 dengan nama Kelompok Bidang Minat (KBM) Geofisika. Dengan berdirinya Laboratorium Geofisika pada tahun 1996 melalui SK Rektor Nomor: 032/SK/1996, menjadikan KBM Geofisika (saat ini bernama Program Studi Sarjana Teknik Geofisika, Jurusan Fisika, FMIPA UB) menjadi semakin kuat untuk mengemban Tri Dharma Perguruan Tinggi (Pendidikan, Penelitian, dan Pengabdian kepada Masyarakat). Dengan semakin banyaknya dosen dan mahasiswa yang tergabung dengan KBM Geofisika Sarjana Fisika, maka sejak tahun 2010 mulai dirintis pendirian Program Studi Sarjana Geofisika Jurusan Fisika FMIPA UB melalui keputusan pembukaan Program Studi Sarjana Geofisika berdasarkan keputusan Rektor Universitas Brawijaya Nomor: 207/SK/2010 tentang Pembukaan Program Studi Sarjana Geofisika dan Program Studi Instrumentasi tertanggal 13 Juli 2010. Selanjutnya Penyelenggaraan Minat Prodi S1 Geofisika dilaksanakan berdasarkan surat keputusan Rektor UB No.381/SK/2010 tentang penyelenggaraan minat pada program studi (S1) Geofisika (dan Prodi Instrumentasi) di Universitas Brawijaya tertanggal 31 Desember 2010. Sedangkan Ijin Operasional atau Penyelenggaraan Program Studi Sarjana S1 Geofisika Jurusan Fisika Universitas Brawijaya melalui Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor: 595/E/O/2014 tentang izin penyelenggaraan program-program studi pada Universitas Brawijaya Malang tertanggal 17 Oktober 2014 dengan nama "**Teknik Geofisika Program Sarjana**" mengikuti nomenklatur yang tersedia.

Dukungan peralatan laboratorium yang lengkap, ilmu dasar yang kuat, tenaga pengajar yang berpengalaman serta berpendidikan tinggi dan sarana-prasarana pendukung yang memadai menjadi modal bagi siapa saja yang belajar di Program Studi Teknik Geofisika untuk menguasai ilmu dasar (*basic science*) dan keterampilan (*skills*) yang matang dalam ilmu Geofisika. Disamping itu, lokasi kampus Universitas Brawijaya Malang yang dikelilingi oleh berbagai gunungapi (Arjuno-Welirang, Bromo-Semeru, Kelud, dll.) yang potensi terhadap geothermal, potensi hidrokarbon (minyak dan gas bumi) di cekungan bagian utara, pegunungan selatan (Malang Selatan) yang banyak mengandung potensi sumberdaya mineral, pantai Malang Selatan, pegunungan-pegunungan, struktur geologi serta geomorfologi karst, dan bentang alam yang kompleks menjadi dukungan

tersendiri sebagai laboratorium alam dalam proses belajar mengajar di Program Studi Teknik Geofisika Jurusan Fisika FMIPA Universitas Brawijaya Malang. Alumni Sarjana Program Studi Teknik Geofisika dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan tinggi (magister/S2) maupun langsung bekerja pada berbagai perusahaan perminyakan, pertambangan, meteorologi dan geofisika, pegawai pemerintah/swasta, konsultan, peneliti maupun pengajar/dosen dengan jaringan alumni yang tersebar pada hampir seluruh bidang-bidang tersebut.

Kekuatan tradisi tenaga ahli Teknik Geofisika dalam membangun sinergi keilmuan sebagai *tools* bagi dunia praktisi (ilmu-ilmu teknik) dan lingkungan telah menjadikan daya serap lapangan pekerjaan bagi lulusan Teknik Geofisika sangat tinggi, disamping pengembangan bidang keilmuan itu sendiri. Adapun bidang-bidang yang siap bersinergi dengan bidang Teknik Geofisika antara lain adalah:

1. Bidang Ilmu Pengairan: Pengukuran klas akuifer menuntut keterlibatan bidang geofisika terutama untuk bidang Air Bawah Tanah (ABT). (*Geofisika geohidrologi*)
2. Bidang Ilmu Sipil: Dalam rangka mengetahui daya dukung tanah terhadap bangunan, ilmu geofisika dapat digunakan sebagai *tool*. (*Geofisika teknik*)
3. Bidang Ilmu Planologi: Jalur-jalur kulit bumi yang labil (*sesar/fault*) harus diperhitungkan dalam penyusunan Rencana Tata Ruang dan Tata Wilayah (RTRW), dengan demikian ilmu geofisika harus terlibat di dalamnya. (*Geofisika teknik*)
4. Bidang Mitigasi Bencana Alam/Geologi: Ilmu geofisika dapat digunakan sebagai alat untuk mitigasi bencana tanah longsor, banjir, gempa bumi, letusan gunungapi, dan tsunami. (*Geofisika kebencanaan dan lingkungan*)
5. Bidang Bahan Tambang: Anomali bawah permukaan berbagai jenis bahan tambang: galian, mineral, energi fosil (minyak dan gas bumi), serta geothermal dapat dilokalisir dan diinterpretasi menggunakan data-data geofisika. (*Geofisika pertambangan*)
6. Bidang-bidang lain yang memerlukan informasi bumi bawah permukaan.

Berdasarkan kurikulum, sumberdaya manusia, laboratorium, serta sarana dan prasarana lainnya maupun hal-hal yang telah diuraikan di atas uraian tersebut di atas, mahasiswa dapat mengkhususkan diri pada minat utama atau Kelompok Bidang Minat (KBM) antara lain:

1. Eksplorasi Minyak dan Gas Bumi
2. Kegunungapian
3. Eksplorasi Geothermal
4. Eksplorasi Sumber Daya Alam
5. Kebencanaan
6. Gempabumi dan Tektonik
7. Geoteknik dan Lingkungan

Dengan tradisi sinergi yang prospektif dan kuat tersebut, maka Program Studi Teknik Geofisika dapat menjadi pilihan untuk membangun masa depan diri, bangsa, dan dunia menjadi lebih baik.

13.10.2 Tujuan, Visi, dan Misi

Tujuan:

Dalam rangka mewujudkan visi dan misi yang telah disusun, Program Studi Sarjana Teknik Geofisika UB merumuskan tujuannya sebagai berikut:

1. Menghasilkan lulusan sarjana Teknik Geofisika yang berkualifikasi:
 - a) Berjiwa Pancasila dan memiliki integritas kepribadian Indonesia yang tinggi.
 - b) Menguasai konsep-konsep ilmiah ilmu Geofisika dan mampu menerapkannya untuk menyelesaikan berbagai permasalahan, khususnya di bidang Geofisika Eksplorasi, Monitoring, dan Kebencanaan secara prosedural.

- c) Mampu mengaplikasikan dan memanfaatkan Ipteks pada bidang Geofisika dan terapannya dalam penyelesaian masalah, serta mampu beradaptasi secara profesional terhadap situasi yang dihadapi.
 - d) Bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.
 - e) Mampu mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan ketrampilan khususnya dalam bidang Geofisika Eksplorasi, Monitoring, dan Kebencanaan.
 - f) Bersifat terbuka, tanggap terhadap perubahan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta dinamika perubahan sosial dan masyarakat, khususnya yang berkaitan dengan bidang ilmu Geofisika.
2. Mengembangkan sains dan teknologi berdasarkan konsep ilmu Geofisika, untuk menghasilkan karya penelitian yang bermutu, yang dipublikasikan secara ilmiah dan bermanfaat bagi masyarakat, khususnya dalam bidang Geofisika Eksplorasi, Monitoring, dan Kebencanaan.

Visi:

Visi Program Studi Sarjana Teknik Geofisika secara umum adalah seiring dengan visi FMIPA dan UB yaitu “menjadi universitas unggul yang berstandar internasional dan mampu berperan aktif dalam pembangunan bangsa melalui proses pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat” dengan arah pengembangan “menuju *entrepreneurial university* yang sehat dan berdaya saing, berstandar internasional”.

Sedangkan visi khusus Program Studi Sarjana Teknik Geofisika adalah menjadi PS bertaraf internasional dalam bidang pendidikan, penelitian, dan implementasinya. dengan arah pengembangan menuju program studi yang bersifat *entrepreneurial*, khususnya di bidang Geofisika Eksplorasi, Monitoring, dan Kebencanaan.

Misi:

Misi Program Studi Sarjana Teknik Geofisika UB adalah:

1. Membangkitkan kekuatan moral dan kesadaran tentang keberadaan penciptaan alam oleh Tuhan Yang Maha Esa, melalui pembelajaran ilmu Geofisika dan Terapannya.
2. Menyelenggarakan pendidikan Sarjana Teknik Geofisika yang bertaraf internasional dan relevan dengan kebutuhan masyarakat pengguna.
3. Menyelenggarakan riset yang mendukung terwujudnya Program Studi Teknik Geofisika sebagai *centre of excellent* dalam bidang Geofisika.
4. Menyelenggarakan pengabdian kepada masyarakat berdasarkan hasil pendidikan dan penelitian yang telah dilakukan.
5. Berperan aktif dan bersinergi dengan bidang ilmu kebumih lain, yang terkait.
6. Berkontribusi dalam upaya meningkatkan ilmu geofisika, baik secara metodis maupun substantif

13.10.3 Keunggulan Program Studi Sarjana Teknik Geofisika

Peralatan dan Laboratorium:

Program Studi Sarjana Teknik Geofisika Jurusan Fisika Fakultas MIPA UB mempunyai peralatan yang cukup lengkap, antara lain adalah Gravimeter La Coste Romberg, Proton Precession Magnetometer (PPM), Self Potential, Induced Polarization, Resistivity, Seismik, GPR, Magnetotelurik, dan GPS, serta dilengkapi dengan perangkat lunak (*software*) pendukung, untuk *processing* dan interpretasi data seismik, gravity, magnetik, geolistrik, magnetotelurik, dll.

Dengan dukungan peralatan dan *software* yang relatif lengkap tersebut, maka mahasiswa akan dididik untuk menjadi terampil dalam mengoperasikan peralatan (*data acquisition*), dan terlatih dalam melakukan pengolahan data serta dalam interpretasi.

Kurikulum:

Kurikulum Program Studi Teknik Geofisika, Jurusan Fisika, FMIPA, UB, dibangun dengan mengacu pada Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) bidang keilmuan Geofisika. Oleh karena itu, di samping *Mata Kuliah Umum* (Pancasila, Bahasa Indonesia, Agama, Bahasa Inggris, Pendidikan Kewarganegaraan, PKL, MPPI, Kewirausahaan, dan KKN), Kurikulum Program Studi Sarjana Geofisika Jurusan Fisika FMIPA UB juga dibangun atas *Mata Kuliah Dasar Sains dan Keahlian*, *Mata Kuliah Keahlian* dan *Mata Kuliah Keahlian Khusus*.

Mata Kuliah Dasar Sains dan Keahlian meliputi:

Kurikulum Mata Kuliah Dasar Sains dan Keahlian ini antara lain adalah: Fisika I, Matematika Dasar, Biologi Dasar, Kimia Dasar, Metode Pengukuran Fisika, Fisika II, Pengantar Fisika Matematika, Fisika Matematika I, Termodinamika, Elektronika Dasar I, Fisika Matematika II, Listrik Magnet, Fisika Komputasi, Elektronika Dasar II, Mekanika, dan Gelombang.

Mata Kuliah Keahlian, yang meliputi:

Geofisika, Geologi, Geologi Struktur, Geolistrik, Pemetaan, Geostatistika, Geomatematika, Meteorologi dan Klimatologi, Geodinamika, Survei Elektromagnetik, Gravitasi dan Magnet Bumi, Instrumentasi Geofisika, Metode Panas dan Radioaktivitas, Seismologi, Metode Seismik, Pengolahan Data Seismik, Pengolahan Data Non Seismik, Metode Numerik dan Komputasi Geofisika, Metode Gravitasi, Metode Magnetik, Workshop Geofisika, dan Skripsi.

Mata Kuliah Keahlian Khusus, yang meliputi:

Pengembangan Kepribadian, Pengantar Sumber Daya Mineral & Energi, Energi Baru dan Terbarukan, Pengenalan Teknologi Informasi, Metode Penentuan Posisi, Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Remote Sensing, Mineralogi, Geofisika Lingkungan, Geomorfologi, Geologi Minyak dan Gas Bumi, Geofisika Kelautan, Mitigasi dan Analisis Resiko Bencana, Petrologi, Fisika Gunungapi, Karakterisasi Reservoir, Geokimia, Sedimentologi dan Stratigrafi, Meteorologi dan Klimatologi, Eksplorasi Panas Bumi, Paleomagnetisme, Geofluida, Sistem Peringatan Dini (*Early Warning System*), Manajemen Proyek, Komputasi Geofisika, Mekanika Batuan, Kapita Selecta Geofisika, Geotomografi, dan Seismik Stratigrafi.

Dengan bekal kurikulum yang komprehensif, sebagaimana tersebut di atas, yang pada dasarnya mencakup penguatan pada aspek *Basic Science* (*Mata Kuliah Dasar Sains dan Keahlian*), penguatan pada aspek Keahlian dan Keterampilan (*Mata Kuliah Keahlian dan Keahlian Khusus*), dan *Character Building* (*Mata Kuliah Umum*), diharapkan akan dapat menghasilkan lulusan sarjana yang memiliki ketinggian moral dan berakhlak mulia, serta memiliki keahlian dan keterampilan di bidang Geofisika yang kuat, mampu mengembangkan keilmuan dengan bekal *Basic Science* yang kuat, serta mampu mengaplikasikan ilmu untuk kesejahteraan umat.

Jaringan:

Lulusan Program Studi Sarjana Teknik Geofisika (sebelumnya KBM Geofisika) Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, UB, telah tersebar di berbagai Lembaga Riset, Instansi Pemerintah (LIPI, BPPT, PEMDA, dll.), Perusahaan Minyak dan Gas Bumi (ELNUSA, PETROCHINA, SCLHUMBERGER, dll.), Akademisi dan Tenaga Pendidik (Dosen, Guru, maupun Lembaga

Pendidikan lainnya), serta berbagai Konsultan dan Perusahaan Swasta lainnya. Di samping itu, dalam pelaksanaan KKL dan penelitian untuk Skripsi, selain mahasiswa dapat melakukan penelitian dengan menggunakan peralatan yang tersedia di laboratorium, mahasiswa juga dapat melakukannya di Perusahaan, Lembaga Riset, maupun Instansi yang terkait dengan ilmu Geofisika antara lain di PERTAMINA, BPMIGAS, EINUSA, PETROCHINA, SCLHUMBERGER, BATAN, BMKG, dll.

Untuk memperluas jaringan, mahasiswa juga dapat bergabung dengan berbagai organisasi profesi yang telah membentuk cabang (*chapter*) di Program Studi Teknik Geofisika, Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, UB, seperti, misalnya, Himpunan Ahli geofisika Indonesia (HAGI), International Petroleum Association (IPA), Society of Exploration Geophysics (SEG), PERHAPI, IATMI, IAGI, American Association of Petroleum Geologists (AAPG), HATHI, dll. Organisasi-organisasi ini telah banyak membantu berbagai kegiatan pengembangan keahlian/profesi, workshop, dan *fieldtrip* bagi mahasiswa Program Studi Teknik Geofisika (dulu KBM Geofisika), Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, UB. Melalui keanggotaan pada berbagai chapter dari berbagai organisasi profesi tersebut di atas, mahasiswa dapat lebih jauh berkenalan, dan membangun *link*, dengan berbagai pihak, baik dari dalam, maupun dari luar negeri.

13.10.4 Learning Outcome dan Kompetensi Program Studi

Peranan Ilmu Geofisika sebagai alat (*tool*) bagi ilmu kebumihan (geologi), maupun ilmu teknik yang lain, menduduki posisi yang sangat penting. Hal ini disebabkan karena metode geofisika dapat membantu memudahkan dan meningkatkan efisiensi tugas-tugas lapangan dari para ahli kebumihan. Sebagai contoh, penerapan teknologi pengeboran langsung, dalam rangka mengetahui keadaan bawah permukaan bumi, umumnya, sangat mahal, dan bahkan dalam kondisi tertentu menjadi tidak mungkin dilakukan. Namun, dengan metode geofisika, informasi bawah permukaan semacam itu, akan lebih mudah dan murah untuk diketahui. Pengetahuan tentang informasi bumi bawah permukaan dari kulit bumi (*crust*) - mantel (*mantle*) - inti luar (*outer core*) - mupun inti dalam (*inner core*) yang mempunyai kedalaman 6371 km, misalnya, mustahil bisa diperoleh melalui pengeboran langsung, namun dapat diperoleh dengan penerapan metode ilmu Geofisika. Eksplorasi potensi sumberdaya alam bawah permukaan, yang berupa berbagai jenis batuan, mineral, minyak dan gas bumi, energi geothermal, serta kondisi bawah permukaan yang terkait dengan tektonika, stratigrafi, morfologi, bencana geologis (longsor, amblesan, maupun sesar), maupun dinamika kebumihan, merupakan bidang-bidang kajian ilmu Geofisika, yang perlu terus dikembangkan, dalam rangka optimalisasi pemanfaatan, pengelolaan keseimbangan, dan kelestariannya.

Mahasiswa Program Studi Sarjana Teknik Geofisika sebagai generasi pelaku pengembangan ilmu Geofisika harus mempunyai ilmu pengetahuan (*knowledge*) dan keterampilan (*skill*) yang memadai untuk dapat melakukan penerapan maupun pengembangan terhadap bidang keilmuan. Penguasaan terhadap ilmu dasar (*basic sciences*) yang meliputi mekanika, panas dan radioaktivitas, bunyi, kelistrikan, elektromagnetik, matematika, maupun geokimia, menjadi dasar yang mereka perlukan untuk pengembangan ilmu Geofisika tersebut. Ketersediaan peralatan utama geofisika (gravity meter, seismik, magnetik, potensial diri, polarisasi terimbas, resistivitas, elektromagnetik, Ground Penetrating Radar), dan peralatan survei Geofisika lainnya, merupakan sarana pembentuk keterampilan (*skill*) di bidang akuisisi data, *data processing*, dan interpretasi bagi mahasiswa Geofisika.

Penguasaan ilmu pengetahuan (*knowledge*) dan keterampilan (*skill*) menjadi modal utama bagi mahasiswa dan lulusan Program Studi Teknik Geofisika, untuk tanggap, dan berperan serta secara aktif, dalam memberikan solusi terhadap berbagai tantangan dan permasalahan yang dihadapi masyarakat, bangsa, dan negara, baik di bidang sumberdaya energi, tambang mineral, geoteknik, mitigasi bencana, maupun permasalahan lainnya, yang dari waktu ke waktu senantiasa berkembang dan muncul dalam kehidupan sehari-hari.

Selain penguasaan ilmu pengetahuan dan keterampilan yang menjadi basis untuk berkontribusi dalam berbagai aspek kehidupan, pembentukan karakter (*character building*) untuk

membentuk generasi yang tangguh, aspek kepribadian juga harus dilakukan. Lulusan harus memiliki Iman dan Taqwa (IMTAQ) yang pada tercermin dalam kehidupan sehari-hari, serta dapat berinteraksi dengan bersikap jujur, bertanggung jawab, menghargai pendapat orang lain, menghargai karya orang lain, mampu bekerja sama, dan dapat menempatkan dirinya dengan benar.

Mengacu SK Menteri Pendidikan Nasional No 045/U/2002, tentang kurikulum inti perguruan tinggi, yaitu bahwa kompetensi hasil didik suatu program studi terdiri atas: kompetensi utama, kompetensi pendukung, dan kompetensi lain yang bersifat khusus, dan gayut dengan kompetensi utama, serta Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012, tentang KERANGKA KUALIFIKASI NASIONAL INDONESIA (KKNI), kompetensi lulusan Program Studi Sarjana Teknik Geofisika, Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya, khususnya sesuai KKNI level 6, ditetapkan sebagai berikut:

Kompetensi Utama:

- U1: Menguasai konsep teoritis ilmu geofisika, khususnya pada bidang eksplorasi, monitoring, dan kebencanaan, baik dari aspek akuisisi data, pengolahan, pemodelan, maupun interpretasi, serta mampu menyelesaikan dan memformulasikan permasalahan terkait.
- U2: Mampu mengaplikasikan metode geofisika (seismik, gravitasi, magnetik, kelistrikan, elektromagnetik, panas dan radiokatifitas bumi, dll.) serta IPTEKS dalam berbagai bidang permasalahan, sesuai bidang minat yaitu: eksplorasi mineral dan batubara, eksplorasi air (bawah) tanah, eksplorasi minyak dan gas bumi, eksplorasi geothermal, geoteknik dan lingkungan, kegundungpian, gempabumi dan tektonik, mitigasi bencana geologis, serta bidang lain yang senantiasa berkembang dari waktu ke waktu; dan mampu beradaptasi dengan situasi yang dihadapi.
- U3: Mampu melakukan desain dan rekayasa metode geofisika serta mengambil keputusan yang tepat, berdasarkan analisis informasi dan data dalam mengaplikasikan metode geofisika secara utuh (desain, akuisisi data, pengolahan data, pemodelan, interpretasi, rekayasa, dan pelaporan), untuk memperoleh solusi suatu permasalahan baik secara mandiri, maupun dalam tim.
- U4: Bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri, dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi, serta belajar sepanjang hayat.

Kompetensi Pendukung:

- P1: Mempunyai akhlaq yang mulia, mempunyai wawasan kebangsaan yang baik, serta memiliki kepedulian terhadap berbagai persoalan di masyarakat, baik secara nasional maupun global; serta memiliki kemauan untuk berkontribusi secara aktif dalam memberikan penyelesaian terhadap permasalahan yang ada.
- P2: Mempunyai keterampilan dalam berkomunikasi secara lisan maupun tulisan menggunakan bahasa nasional dan atau internasional yang baik dan benar, serta mempunyai keterampilan dalam menggunakan dan memanfaatkan teknologi informasi, untuk mendukung penyelesaian permasalahan yang timbul di bidang Geofisika, dengan sikap jujur dan bertanggung jawab.

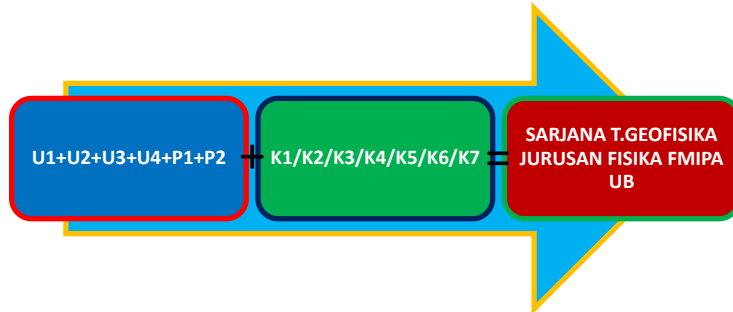
Kompetensi khusus:

Mampu memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan dan teknologi, dengan berdasar pada konsep Geofisika, melalui pendekatan inter atau multidisipliner. Kompetensi khusus ini merupakan kompetensi yang dimiliki oleh lulusan Sarjana Teknik Geofisika UB, sesuai dengan bidang minatnya, yaitu:

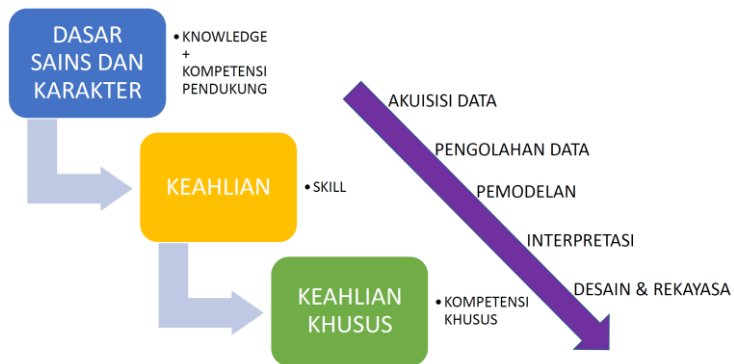
- K1: **Minat Eksplorasi Minyak dan Gas Bumi.** Mampu menggunakan konsep-konsep ilmu Geofisika pada bidang eksplorasi bawah permukaan, khususnya melalui aplikasi metode-metode geofisika dalam mendapatkan desain dan rekayasa untuk tujuan eksploitasi yang tepat.
- K2: **Minat Kegunungapian.** Mampu menggunakan konsep-konsep ilmu Geofisika untuk analisis, monitoring, dan identifikasi, serta desain dan rekayasa terhadap mekanisme dan potensi bahaya letusan gunung api.
- K3: **Minat Eksplorasi Geotermal.** Mampu menggunakan metode geofisika untuk analisis, identifikasi, dan pemetaan potensi, dan desain serta rekayasa untuk eksploitasi geotermal.
- K4: **Minat Eksplorasi Sumber Daya Alam.** Mampu menggunakan konsep-konsep dan metode-metode geofisika untuk analisis, identifikasi potensi, desain dan rekayasa untuk eksploitasi sumber daya alam, mineral, batu bara, maupun air bawah tanah.
- K5: **Minat Kebencanaan.** Mampu menggunakan konsep-konsep dan metode-metode geofisika untuk memprediksi, mengantisipasi, serta mendesain dan merekayasa untuk mitigasi bencana geologi.
- K6: **Minat Gempabumi dan Tektonik.** Mampu menggunakan konsep-konsep geofisika untuk menganalisis, mendesain, dan merekayasa gejala alam, khususnya gejala seismik untuk memodelkan fenomena alam bawah permukaan, dengan bantuan software dan komputasi matematisnya.
- K7: **Minat Geoteknik dan Lingkungan.** Mampu menggunakan konsep-konsep geofisika dan metode geofisika untuk menilai daya dukung suatu tempat dan mendesain serta merekayasa penyelesaian permasalahannya.

Adapun capaian pembelajaran (CPL) untuk Program Studi Teknik Geofisika Jurusan Fisika FMIPA UB adalah sebagai berikut:

1. Menguasai konsep ilmu pengetahuan dan teknologi serta desain dan rekayasa ilmu geofisika secara komprehensif untuk mengetahui informasi bawah permukaan bumi khususnya di bidang eksplorasi, monitoring, dan kebencanaan (U1, K1-K7).
2. Mampu mengaplikasikan metode geofisika untuk berbagai bidang permasalahan secara komprehensif dengan melibatkan bidang ilmu terkait seperti geologi, geodesi, geokimia, geografi, komputasi, teknologi-informasi, dan yang berkaitan dengan geofisika lainnya (U2, K1-K7)
3. Memiliki kemampuan desain dan rekayasa, menguasai peralatan akuisisi data serta melaksanakan akuisisi data geofisika baik di laboratorium maupun dilapangannya (U3, K1-K7).
4. Memiliki kemampuan melakukan pengolahan dan interpretasi data geofisika menggunakan metode pemodelan maju maupun mundur untuk mendapatkan model bawah permukaan secara kualitatif dan kuantitatif (U3, K1-K7).
5. Memiliki kemampuan dan terampil dalam pemakaian komputer baik untuk keperluan penyelesaian masalah geofisika maupun untuk teknologi informasi dan komunikasi serta bidang lain yang diperlukan (U3, K1-K7).
6. Memiliki kreativitas dan inovasi untuk mampu beradaptasi dengan perkembangan di bidang geofisika dan bidang lain yang terkait, serta memiliki kemampuan untuk belajar lanjut secara terus-menerus, baik secara formal atau informal, serta memiliki kemandirian dan kemampuan bekerjasama sebagai insan terpelajar (U3, U4, P1, P2, K1-K7).
7. Bertaqwa kepada Tuhan yang Maha Esa, serta memiliki etika, sikap, dan kesadaran sebagai Warga Negara Indonesia yang baik dan bertanggungjawab (P1, dan P2).



Gambar 13-6 Alur Kompetensi Sarjana Teknik Geofisika Jurusan Fisika FMIPA UB



Gambar 13-7 Skema *Body of Knowledge (BOK)* Program Studi Teknik Geofisika Jurusan Fisika FMIPA UB

Tabel 13-19 Matriks Kompetensi Mata Kuliah Program Studi Sarjana Teknik Geofisika

NO.	NAMA MATA KULIAH	SKS	KOMPETENSI													STATUS
			UTAMA				PENDUKUNG		KHUSUS							
			U1	U2	U3	U4	P1	P2	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	
1	Fisika I	3	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
2	Praktikum Fisika I	1	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
3	Pengantar Fisika Matematika	3	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
4	Biologi Dasar	2	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
5	Kimia Dasar	2	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
6	Praktikum Kimia Dasar	1	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
7	Geofisika	2	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
8	Geologi Dasar	2	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
9	Praktikum Geologi Dasar	1	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
10	Bahasa Indonesia	2	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	Wajib
11	Agama	2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	Wajib
12	Elektronika Dasar II	2	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
13	Praktikum Elektronika Dasar II	1	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
14	Fisika Matematika II	3	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
15	Gelombang	3	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib

16	Listrik Magnet	3	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
17	Metode Panas dan Radioaktivitas	2		√					√	√	√	√	√	√	√	Wajib
18	Metode Numerik dan Komputasi Geofisika	2		√					√	√	√	√	√	√	√	Wajib
19	Praktikum Metode Numerik dan Komputasi Geofisika	1		√					√	√	√	√	√	√	√	Wajib
20	Pancasila	2	√			√	√		√	√	√	√	√	√	√	Wajib
21	Metode Penelitian & TPI	2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	Wajib
22	Workshop Geofisika	3		√	√				√	√	√	√	√	√	√	Wajib
23	Kapita Selekta Geofisika	2		√	√	√			√	√	√	√	√	√	√	Wajib
24	Metode Gravitasi dan Magnetik	2		√					√	√	√	√	√	√	√	Wajib
25	Praktikum Metode Gravitasi dan Magnetik	1		√					√	√	√	√	√	√	√	Wajib
26	Geolistrik	2		√					√	√	√	√	√	√	√	Wajib
27	Praktikum Geolistrik	1		√					√	√	√	√	√	√	√	Wajib
28	Praktek Kerja Lapang	4		√	√	√			√	√	√	√	√	√	√	Wajib
29	Kewirausahaan	2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	Wajib
30	Kewarganegaraan	2	√				√	√	√	√	√	√	√	√	√	Wajib
31	Fisika II	3	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib

32	Praktikum Fisika II	1	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
33	Fisika Matematika I	3	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
34	Elektronika Dasar I	2	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
35	Praktikum Elektronika Dasar I	1	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
36	Instrumentasi dan Akuisisi Data Geofisika	2	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
37	Termodinamika	3	√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
38	Bahasa Inggris	2	√	√				√	√	√	√	√	√	√	√	Wajib
39	Pengolahan Data Geofisika	2		√					√	√	√	√	√	√	√	Wajib
40	Praktikum Pengolahan Data Geofisika	1		√					√	√	√	√	√	√	√	Wajib
41	Seismologi & Metode Mikroseismik	2		√					√	√	√	√	√	√	√	Wajib
42	Praktikum Seismologi & Metode Mirkroseismik	1		√					√	√	√	√	√	√	√	Wajib
43	Survai Elektromagnetik	2		√					√	√	√	√	√	√	√	Wajib
44	Praktikum Survai Elektromagnetik	1		√					√	√	√	√	√	√	√	Wajib
45	Metode Seismik	2		√					√	√	√	√	√	√	√	Wajib
46	Praktikum Metode seismik	1		√					√	√	√	√	√	√	√	Wajib

47	Etika dan Kepribadian	2				√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	Wajib
48	Pengabdian kepada Masyarakat/KKNT	4				√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	Wajib
49	Skripsi	6		√	√	√			√	√	√	√	√	√	√	Wajib
50	Penulisan Laporan dan Diseminasi	4		√	√	√			√	√	√	√	√	√	√	Wajib
51	Geologi Struktur	2		√					√	√	√	√	√	√	√	Wajib
52	Praktikum Geologi Struktur	1		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
53	Fisika Gunung Api	2		√						√						PILIHAN
54	Praktikum Fisika Gunung Api	1		√						√						PILIHAN
55	Geodinamika	2		√										√		PILIHAN
56	Eksplorasi Panas Bumi	2		√							√					PILIHAN
57	Geofisika Kelautan	2		√						√					√	PILIHAN
58	Mekanika Fluida	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
59	Mitigasi & Analisis Risiko Bencana	2		√									√			PILIHAN
60	Geomatematika	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
61	Geotomografi	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
62	Metode Penentuan Posisi	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
63	Manajemen Proyek	2		√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN

64	Geostatika	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
65	Remote Sensing	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
66	Geofisika Ekonomi dan Manajemen	2		√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
67	Geofisika Teknik dan Lingkungan	2		√											√	PILIHAN
68	Teknologi Informasi dan Komunikasi	2	√					√	√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
69	Mekanika Batuan	2	√						√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
70	Geokimia	2	√						√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
71	Praktikum Geokimia	1	√						√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
72	Sumber Daya Mineral & Energi	2		√								√				PILIHAN
73	Mineralogi & Petrologi	2		√								√				PILIHAN
74	Praktikum Mineralogi & Petrologi	1		√								√				PILIHAN
75	SIG & Perpetaan	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
76	Praktikum SIG & Perpetaan	1		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
77	Gravitasi dan Magnet Bumi	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
78	Energi Baru dan Terbarukan	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN

79	Sedimentologi dan Stratigrafi	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
80	Karakterisasi Reservoir Seismik	2		√					√	√	√	√				PILIHAN
81	Meteorologi dan Klimatologi	2		√						√			√		√	PILIHAN
82	Geomorfologi	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
83	Geologi Minyak & Gas Bumi	2		√					√							PILIHAN
84	Seismik Stratigrafi	2		√					√							PILIHAN
85	Geofisika Pertambangan	2		√					√		√		√			PILIHAN
86	Perpetaan Geologi	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
87	Praktikum Perpetaan Geologi	1		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
88	Workshop Geologi	2		√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
89	Desain dan Rekayasa Metode Geofisika	3		√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
JUMLAH SKS:		179														

13.10.5 Daftar Mata Kuliah Program Studi Sarjana Teknik Geofisika

Program Studi Sarjana Teknik Geofisika mempunyai kurikulum yang dituangkan dalam matakuliah wajib program studi, dan matakuliah pilihan program studi, sebagaimana disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 13-20 Daftar Mata Kuliah Program Studi Sarjana Teknik Geofisika

1	MATA KULIAH WAJIB (Dasar, Keahlian, dan Umum):				106	SKS
SEMESTER GANJIL (WAJIB)						
NO.	KODE	MATA KULIAH	SKS	TOTAL	SMT	PRASAYARAT
1	MAP 61101	Fisika I	3	21	I	
2	MAP 61102	Praktikum Fisika I	1			
3	MAP 61130	Pengantar Fisika Matematika	3			
4	MAB 60050	Biologi Dasar	2			
5	MAK 61004	Kimia Dasar	2			
6	MAK 61005	Praktikum Kimia Dasar	1			
7	MAG 61101	Geofisika	2			
8	MAG 61102	Geologi Dasar	2			
9	MAG 61106	Praktikum Geologi Dasar	1			
10	MPK 60007	Bahasa Indonesia	2			
11	MPK 60001-60005	Agama	2			
12	MAE 61105	Elektronika Dasar II	2	21	III	MAE62101
13	MAE 61106	Praktikum Elektronika Dasar II	1			MAE62102
14	MAP 61121	Fisika Matematika II	3			MAP62120
15	MAP 61128	Gelombang	3			MAP62103
16	MAP 61103	Listrik Magnet	3			MAP62103
17	MAG 61118	Metode Panas dan Radioaktivitas	2			MAP62110
18	MAG 61116	Metode Numerik dan Komputasi Geofisika	2			MAP62120
19	MAG 61117	Praktikum Metode Numerik dan Komputasi Geofisika	1			MAP62120
20	MPK 60008	Pancasila	2			

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

21	MAP	61123	Metode Penelitian & TPI	2			
22	MAG	61128	Workshop Geofisika	3	19	V	MAG62118, 62129, 62112, 62127, 62114
23	MAG	61053	Kapita Selektta Geofisika	2			MAG62118, 62129, 62112, 62127, 62114
24	MAG	61119	Metode Gravitasi dan Magnetik	2			
25	MAG	61120	Praktikum Metode Gravitasi dan Magnetik	1			
26	MAG	61124	Geolistrik	2			MAP62103
27	MAG	61125	Praktikum Geolistrik	1			MAP62103
28	UBU	60002	Praktek Kerja Lapang	4			MAG62118, 62129, 62112, 62127, 62114
29	UBU	60003	Kewirausahaan	2			
30	UBU	60006	Kewarganegaraan	2			
31	-	-	-	0	0	VII	
TOTAL:				61	61	61	34%

SEMESTER GENAP (WAJIB)

NO.	KODE	MATA KULIAH	SKS	TOTAL	SMT	PRASAYARAT
1	MAP	62103	Fisika II	17	II	MAP61101
2	MAP	62104	Praktikum Fisika II			MAP61102
3	MAP	62120	Fisika Matematika I			MAP61103
4	MAE	62101	Elektronika Dasar I			
5	MAE	62102	Praktikum Elektronika Dasar I			
6	MAG	62110	Instrumentasi dan Akuisisi Data Geofisika			
7	MAP	62110	Termodinamika			MAP61101
8	UBU	60004	Bahasa Inggris			
9	MAG	62129	Pengolahan Data Geofisika	14	IV	MAP61128, 62116

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

10	MAG 62130	Praktikum Pengolahan Data Geofisika	1			MAG62117
11	MAG 62112	Seismologi & Metode Mikroseismik	2			MAP61128
12	MAG 62113	Praktikum Seismologi & Metode Mikroseismik	1			MAP61128
13	MAG 62126	Survei Elektromagnetik	2			MAP61103
14	MAG 62127	Praktikum Survei Elektromagnetik	1			MAP61103
15	MAG 62114	Metode Seismik	2			MAP61128
16	MAG 62115	Praktikum Metode seismik	1			MAP61128
17	MAG 60135	Etika dan Kepribadian	2			
18	UBU 60005	Pengabdian kepada Masyarakat/KKNT	4	4	VI	90 sks
19	UBU 60001	Skripsi	6	10	VIII	120 sks
20	MAG 62065	Penulisan Laporan dan Diseminasi	4			
TOTAL:			45	45	45	25%

2	MATA KULIAH PILIHAN (Keahlian Khusus):				73	SKS
SEMESTER GANJIL (PILIHAN)						
NO.	KODE	MATA KULIAH	SKS	TOTAL	SMT	PRASAYARAT
1	-	-	0	0	I	
2	MAG 61107	Geologi Struktur	2	3	III	MAG61102
3	MAG 61108	Praktikum Geologi Struktur	1			MAG61106
4	MAG 61122	Fisika Gunung Api	2	5	V	
5	MAG 61123	Praktikum Fisika Gunung Api	1			
6	MAG 61105	Geodinamika	2			MAP62110
7	MAG 61054	Eksplorasi Panas Bumi	2	24	VII	

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

8	MAG 61055	Geofisika Kelautan	2			
9	MAG 61043	Mekanika Fluida	2			MAP61101
10	MAG 61051	Mitigasi & Analisis Risiko Bencana	2			
11	MAG 61059	Geomatematika	2			MAP61130
12	MAG 61049	Geotomografi	2			
13	MAG 61060	Metode Penentuan Posisi	2			
14	MAG 61050	Manajemen Proyek	2			
15	MAG 61121	Geostatika	2			
16	MAG 61061	Remote Sensing	2			
17	MAG 61058	Geofisika Ekonomi dan Manajemen	2			
18	MAG 61057	Geofisika Teknik dan Lingkungan	2			
TOTAL:			32	32	32	18%

SEMESTER GENAP (PILIHAN)						
NO.	KODE	MATA KULIAH	SKS	TOTAL	SMT	PRASAYARAT
1	MAG 62040	Teknologi Informasi dan Komunikasi	2	7	II	
2	MAG 62133	Mekanika Batuan	2			MAP61101
3	MAG 62047	Geokimia	2			MAK61004
4	MAG 62048	Praktikum Geokimia	1			MAK61005
5	MAG 62036	Sumber Daya Mineral & Energi	2	10	IV	
6	MAG 62138	Mineralogi & Petrologi	2			
7	MAG 62139	Praktikum Mineralogi & Petrologi	1			
8	MAG 62063	SIG & Perpetaan	2			
9	MAG 62064	Praktikum SIG & Perpetaan	1			
10	MAG 62109	Gravitasi dan Magnet Bumi	2			
11	MAG 62037	Energi Baru dan Terbarukan	2	19	VI	

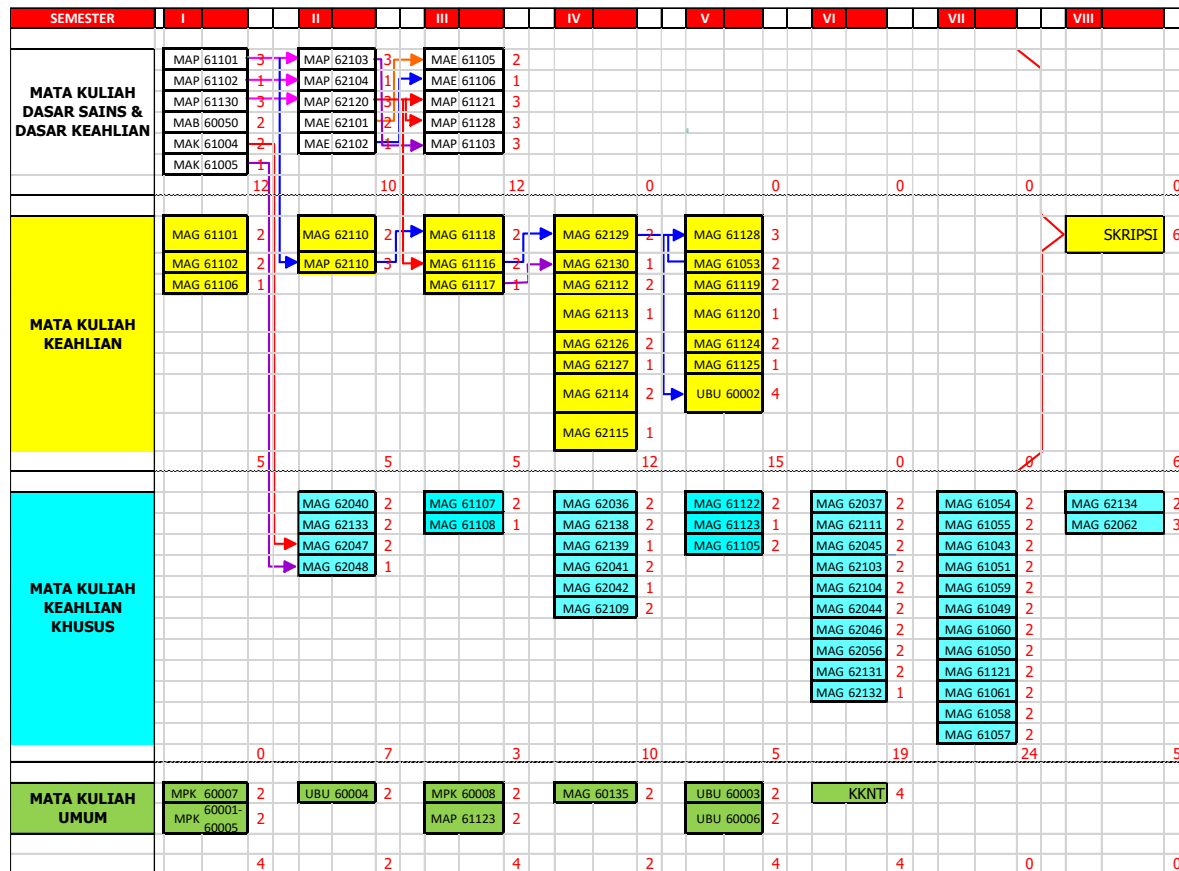
PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

12	MAG 62111	Sedimentologi dan Stratigrafi	2			
13	MAG 62045	Karakterisasi Reservoir Seismik	2			
14	MAG 62103	Meteorologi dan Klimatologi	2			
15	MAG 62104	Geomorfologi	2			MAG61102
16	MAG 62044	Geologi Minyak & Gas Bumi	2			
17	MAG 62046	Seismik Stratigrafi	2			
18	MAG 62056	Geofisika Pertambangan	2			
19	MAG 62131	Perpetaan Geologi	2			
20	MAG 62132	Praktikum Perpetaan Geologi	1			
21	MAG 62134	Workshop Geologi	2	5	VIII	MAG61102, 61106
22	MAG 62062	Desain dan Rekayasa Metode Geofisika	3			
TOTAL:			41	41	41	23%

TOTAL MK WAJIB (Dasar, Keahlian, dan Umum):	106	106	59%
TOTAL MATA KULIAH PILIHAN (Keahlian Khusus):	73	73	41%
TOTAL KESELURUHAN:	179	179	100%
MAHASISWA LULUS (SKS):	144		80%

KURIKULUM BERBASIS MBKM PROGRAM STUDI TEKNIK GEOFIKA JURUSAN FISIKA FMIPA UNIVERSITAS BRAWIJAYA (TAHUN AJARAN 2021/2022)										
YEAR	1st YEAR		2nd YEAR		3rd YEAR		4th YEAR			
SEMESTER	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	JUMLAH SKS	
MATA KULIAH DASAR SAINS & DASAR KEAHLIAN	Fisika I	3	Fisika II	3	Elektronika Dasar II	2				
	Praktikum Fisika I	1	Praktikum Fisika II	1	Praktikum Elektronika Dasar II	1				
	Pengantar Fisika Matematika	3	Fisika Matematika I	3	Fisika Matematika II	3				
	Biologi Dasar	2	Elektronika Dasar I	2	Gelombang	3				
	Kimia Dasar	2	Praktikum Elektronika Dasar I	1	Listrik Magnet	3				
	Praktikum Kimia Dasar	1								
	12		10		12		0		0	34
MATA KULIAH KEAHLIAN	Geofisika	2	Instrumentasi dan Akuisisi Data Geofisika	2	Metode Panas & Radioaktivitas	2	Pengolahan Data Geofisika	2	Workshop Geofisika	3
	Geologi Dasar	2	Termodinamika	3	Metode Numerik dan Komputasi Geofisika	2	Praktikum Pengolahan Data Geofisika	1	Kapita Selekta Geofisika	2
	Praktikum Geologi Dasar	1			Praktikum Metode Numerik dan Komputasi Geofisika	1	Seismologi & Metode Mikroseismik	2	Metode Gravitasi dan Magnetik	2
					Praktikum Seismologi & Metode Mikroseismik	1	Praktikum Metode Gravitasi dan Magnetik	1	Geolistrik	2
					Praktikum Survey Elektromagnetik	2	Praktikum Geolistrik	1		
					Metode Seismik	2	PKL	4		
	5		5		5		12		15	0
										6
										48
MATA KULIAH KEAHLIAN KHUSUS			Teknologi Informasi dan Komunikasi	2	Geologi Struktur	2	Sumber Daya Mineral & Energi	2	Fisika Gunungapi	2
			Mekanika Batuan	2	Praktikum Geologi Struktur	1	Mineralogi dan Petrologi	2	Praktikum Fisika Gunungapi	1
			Geokimia	2			Praktikum Mineralogi dan Petrologi	1	Geodinamika	2
			Praktikum Geokimia	1			SIG dan Perpetaan	2		
							Praktikum SIG dan Perpetaan	1		
							Gravitasi dan Magnet Bumi	2		
	0		7		3		10		5	19
										24
										5
										73
MATA KULIAH UMUM	Bahasa Indonesia	2	Bahasa Inggris	2	Pancasila	2	Etika dan Kepribadian	2	Kewirausahaan	2
	Agama	2		2	Metode Penelitian dan TPI	2		2	PENGMAK/KONT	4
	4		2		4		2		4	0
										0
										20
JUMLAH SKS	SEMESTER I: 21	SEMESTER II: 24	SEMESTER III: 24	SEMESTER IV: 24	SEMESTER V: 24	SEMESTER VI: 23	SEMESTER VII: 24	SEMESTER VIII: 11		175
										175
MATA KULIAH DASAR SAINS & DASAR KEAHLIAN	12	10	12	0	0	0	0	0	0	34
MATA KULIAH KEAHLIAN	5	5	5	12	15	0	0	0	0	48
MATA KULIAH KEAHLIAN KHUSUS	0	7	3	10	5	19	24	5	73	73
MATA KULIAH UMUM	4	2	4	2	4	4	0	0	0	20
JUMLAH SKS KESELURUHAN										175

(a)



(b)

Gambar 13-8 (a). Alur, dan (b).Pohon Kurikulum Mata Kuliah Program Studi Geofisika.

Halaman ini sengaja dikosongkan

13.10.6 Silabus Mata Kuliah

Kode : MPK 60007	BAHASA INDONESIA	3 SKS (K)
------------------	------------------	-----------

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini bertujuan untuk mendidik mahasiswa menjadi sarjana dan profesional yang memiliki pengetahuan mendalam dan perilaku yang positif terhadap Bahasa Indonesia sebagai bahasa nasional dan formal. Selain itu juga diharapkan mereka dapat menggunakan Bahasa Indonesia dengan baik dan benar untuk mengungkapkan berbagai macam pemahaman, rasa kebangsaan dan cinta tanah air, serta untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan ilmiah, teknologi, dan seni sesuai dengan bidang mereka.

Tujuan : -

Materi : -

Pustaka : -

Kode : MPK 60001-5	AGAMA	2 SKS (K)
--------------------	-------	-----------

Prasyarat : -

MPK 60001 Agama Islam, MPK 60002 Agama Katholik, MPK 60003 Agama Protestan, MPK 60004 Agama Hindu, MPK 60005 Agama Budha.

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini mempelajari tentang agama dan hubungannya dengan elemen-elemen lain disekitarnya, seperti: politik, etik, hukum, ekonomi dan ilmu pengetahuan.

Tujuan : -

Materi : -

Pustaka : -

Kode : MAK 61004	KIMIA DASAR	2 SKS (K)
------------------	-------------	-----------

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini menjelaskan tentang peran ilmu kimia dalam kehidupan, hukum-hukum yang mendasari ilmu kimia, perkembangan struktur atom dan sistem periodik, sifat molekul, konsep hukum termodinamika kimia I, II dan III serta aplikasinya, diagram fasa dan wujud zat, konsep dan sifat larutan dan koloid, konsep kinetika kimia, konsep kesetimbangan kimia dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Mata kuliah ini mendasari matakuliah kimia fisika dan kesetimbangan fisika

kimia. Dengan mata kuliah ini nantinya mahasiswa dapat menjelaskan prinsip - prinsip stoikiometri, struktur atom dan molekul dan konsep kesetimbangan kimia.

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan prinsip - prinsip stoikiometri, struktur atom dan molekul, termodinamika, larutan dan koloid beserta sifat-sifatnya, konsep kesetimbangan kimia factor-faktor yang mempengaruhi.

Materi :

1. Pendahuluan:
 - a. Kimia dalam kehidupan
 - b. Kebutuhan kimia untuk fisika sistem satuan
2. Stoikiometri:
 - a. Pengertian massa atom
 - b. Konsep mol
 - c. Penentuan rumus molekul
 - d. Reaksi kimia dan efisiensi reaksi
3. Struktur atom dan sistem periodic
4. Struktur molekul dan ikatan kimia
5. Termodinamika kimia (hukum I,II dan III)
6. Kinetika kimia
7. Larutan dan koloid serta kesetimbangan kimia.

Pustaka :

1. Chang, R., *Chemistry*, 9th Ed., Mac Graw-Hill inc., New York, 2006.
2. Whitten K.W., Davis R.E., Larry Peck M., Stanley G.G., *General Chemistry*, 7th Ed., Brooks/Cole, USA, 2004.
3. Oxtoby D.W., Gillis H.P., Nachtrieb N.H., (Penerjemah: Suminar Setiati Achmad), *Prinsip-Prinsip Kimia Modern*, Edisi keempat, Penerbit Erlangga, Jakarta, 2001.
4. Petrucci, R.H., Harwood, W.S., Herring, G.E., Madura, J.; 2007, *General Chemistry : Principles and Modern Application*, Prentice Hall, 2007

Kode : MAK 61005

PRAKTIKUM KIMIA DASAR

1 SKS (P)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini mendiskusikan tentang cara menggunakan alat-alat dan cara menangani bahan-bahan di laboratorium kimia dasar dengan benar, cara melakukan percobaan kimia yang benar, cara mengamati perubahan kimia dan cara menghitung data-data percobaan.

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat dapat melakukan cara-cara eksperimen dan mengamati gejala-gejala kimia, trampil dalam menggunakan alat-alat laboratorium, penanganan bahan-bahan kimia, menganalisis data-data percobaan, menulis laporan dan memperoleh motivasi dalam melakukan eksperimen.

Materi :

1. Pengenalan alat dan bahan kimia

2. Pendahuluan (Reaksi-reaksi kimia) Hantaran listrik
3. Pembakuan Larutan
4. Analisis volumetric
5. Analisis kolorimetri
6. Ekstraksi pelarut
7. Reaksi redoks.

Pustaka :

1. Slowinski E.J., Wolsey W.C., Masterson W.L., *Chemical Principles in the Laboratory*, 8th Ed., Brooks/Cole, USA, 2005.
2. Slowinski, Wolsey, Masterton, *Chemical Principles in the Laboratory with Qualitative Analysis*, 6th Ed., Brooks/Cole, USA, 1997.
3. Weiss,G.S., Greco,T.G., Rickard,L.H., *Experiments in general chemistry*, Prentice Hall, 2007.
4. Robert J. L., *Chemistry in the laboratory*, 6th spiral edition, W.H. Freeman, 2004.

Kode : MAP61130

PENGANTAR FISIKA MATEMATIKA

3 SKS (K)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisikan bahasan tentang fungsi, kontinuitas, masalah optimasi, integral dan matrik dimana materi ini menjadi dasar dari matakuliah lanjutan seperti fisika matematik dan sebagai tool dasar dalam mempelajari fisika. Dengan konsep ini, mahasiswa nantinya akan dapat menjelaskan fungsi, kontinuitas, masalah optimasi, integral dan matrik.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Matematika Dasar mahasiswa dapat menjelaskan fungsi, kontinuitas, masalah optimasi, integral dan matrik.

Materi :

1. Fungsi
2. Kontinyuitas
3. Nilai ekstrim
4. Limit
5. Turunan fungsi
6. Penggunaan turunan:
 - a. Limit dengan L'Hospital
 - b. Max dan Min fungsi
7. Integral tak tentu
8. Integral tertentu (Termasuk Integral tak wajar batas tak hingga)
9. Fungsi logaritma dan eksponensial, Trigonometri
10. Matrik (Sistem Persamaan linier)
- 11.

Pustaka :-

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

Kode : MAP61101	FISIKA I	3 SKS (K)
------------------------	-----------------	------------------

Prasyarat : -

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Fisika I, mahasiswa akan dapat menjelaskan dan menerapkan konsep dasar mekanika, panas dan bunyi.

Materi:

Besaran dan Sistem Satuan, Vektor dan Skalar, Gerak dalam bidang datar, Statika dan Dinamika partikel (Hk. Newton), Usaha dan energi, Kekekalan energi dan momentum, Tumbukan, Gerak Rotasi, Osilasi, Statika dan Dinamika Fluida, Gelombang bunyi, Suhu dan Kalor.

Pustaka :

Paul A. Tipler, Physics For Scientists an Engineers, 1991, Worth Publisher, Inc; R. Resnick , D. Halliday, Physics...

Kode : MAP61102	PRAKTIKUM FISIKA I	1 SKS (P)
------------------------	---------------------------	------------------

Prasyarat : -

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Praktikum Fisika I, mahasiswa akan dapat melakukan pengukuran-pengukuran besaran fisis dengan benar, dapat menganalisis data praktikum dan dapat menuangkannya dalam bentuk tulisan ilmiah.

Materi :

Gaya Gravitasi, Modulus Young, Momen Inersia, Pengukuran dan Satuan, Kinematika Partikel, Dinamika Partikel, Momentum dan Impuls, Gerak Rotasi, Mekanika Fluida, dan Resonansi Bunyi.

Pustaka : -

Kode : MAB60050	BIOLOGI DASAR	2 SKS (K)
------------------------	----------------------	------------------

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Matakuliah Biologi Dasar diselenggarakan untuk meningkatkan pengetahuan dan wawasan mahasiswa tentang konsep dasar dan proses biologi secara umum dari tingkat sel sampai biosfer.

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah ini mampu menjelaskan konsep dasar dan proses-proses biologi secara umum.

Materi :

1. Teori asal mula kehidupan dan konsep hidup
2. Biologi Sel
3. Taksonomi makhluk hidup (Kemotaksonomi)
4. Fotosintesis (Nutrisi tumbuhan, Klorofil, Fotolisis, Fiksasi karbon dioksida, Respirasi, Daur krebs, Glikolisis, Transfer elektron, Hormon dan vitamin)
5. Energetika & Pemanfaatan energi (Transport materi, Pertukaran gas)
6. Sistem gerak
7. Sistem saraf
8. Asas reproduksi sel dan organisme
9. Konsep ekosistem
10. Evolusi
11. Bioteknologi (Mikrobiologi)

Pustaka :

1. Campbell NA, Reece JB, Urry LA, Cain ML, Wasserman SA, Minorsky PV, and Jackson RB. Biology. Benjamin Cummings, New York. 2008.
2. Raven, P.H. and Johnson, G. B. Biology. McGraw Hill. Boston . 2003.

Kode : MAB60051

PRAKTIKUM BIOLOGI DASAR

1 SKS (P)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Praktikum ini diselenggarakan untuk mempraktekkan konsep-konsep dasar dari matakuliah Biologi Dasar yang pelaksanaannya disesuaikan dengan sarana dan prasarana yang tersedia.

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa mempraktikan secara riil dari konsep-konsep dasar biologi sehingga konsep-konsep dasar yang diberikan di teori menjadi lebih meresap

Materi :

1. Penggunaan mikroskop
2. Sel prokariot dan eukariot termasuk pengecatan Gram sekaligus untuk mengamati jaringan tanaman
3. Karakter membrane sel hidup sebagai dasar pemahan proses-proses biologi
4. Isolasi DNA sebagai dasar biologi yang lebih canggih
5. Mitosis pada tanaman untuk mendukung konsep yang ada di teori serta memberikan dasar untuk menghitung krosom
6. Struktur jaringan sel hewan
7. Biosistemika dan evolusi untuk mendasari prinsip penggolongan makhluk hidup
8. Sistematika dan Analisis Komunitas Arthropoda Padang Rumput untuk mengamati hubungan ekologis secara nyata

Pustaka :

Campbell NA, Reece JB, Urry LA, Cain ML, Wasserman SA, Minorsky PV, and Jackson RB. Biology. Benjamin Cummings, New York. 2008

Kode : MAG62110

**INSTRUMENTASI DAN AKUISISI DATA
GEOFISIKA**

2 SKS (K)

Prasyarat : -

Deskripsi:

MK Metode Pengukuran Fisika (MPF) merupakan MK wajib PS Fisika, dengan bobot 2 sks. Setelah menempuh MK ini mahasiswa diharapkan akan memahami metode-metode pengukuran dalam sains fisika dan terampil dalam menggunakan alat-alat ukur dasar dalam ilmu fisika. Dengan matakuliah ini nantinya mahasiswa akan dapat menjelaskan metode-metode pengukuran dalam sains fisika dan terampil dalam menggunakan alat-alat ukur dasar dalam ilmu fisika

Tujuan Umum :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat menjelaskan metode-metode pengukuran dalam sains fisika, dapat menyelesaikan berbagai persoalan yang relevan, dan terampil dalam melakukan analisis terhadap data hasil pengukuran, serta terampil dalam menggunakan alat-alat ukur dasar dalam ilmu fisika. Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kerja dan mengoperasikan peralatan geofisika.

Materi :

1. Common Sense dalam eksperimen
2. Definisi-definisi dalam pengukuran (akurasi, presisi, error, histerisis, dll)
3. Jenis dan perambatan kesalahan (error) dalam pengukuran
4. Presentasi hasil pengukuran (regresi, dll)
5. Alat ukur dasar besaran mekanik
6. Sifat statik dan dinamik alat ukur
7. Galvanometer, voltmeter, ammeter
8. Signal generator, Osiloskop, Counter.
9. Sensor, Pengolahan isyarat sensor, Op-amp untuk penapisan isyarat, Op-amp untuk pengaturan tegangan dan arus. Elektronika digital. Instrumentasi geolistrik. Instrumentasi seismik. Instrumentasi magnetik. Instrumentasi induced polarisation. Instrumentasi elektromagnetik. Gravitymeter, sistem telemetri.

Pustaka :

1. Telford, W.M., dan Sheriff, R.E., 1998, *Applied Geophysics*, Cambridge University Press, New York.
2. Carden, F., Henry, R., Jedlicka, R., 2002, *Telemetry Systems Engineering*, Artech House.
3. Bernard, Laboratory Experiment in College Physics, John Wiley & Sons, 1980.
4. Philip, Bevington, Data Reduction and Error Analysis for the Physical Science, edisi 3, Mc.Graw Hill, 2003.

Kode : MAE 22101

ELEKTRONIKA DASAR I

2 SKS (K)

Prasyarat : -

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan hukum dan teorema dasar elektronika, sifat dan cara kerja komponen elektronika pasif (R, L, dan C) serta komponen aktif (dioda, transistor, dan FET/ MOSFET).

Materi :

Konsep dasar elektronika, Hukum dan teorema dasar elektronika, Rangkaian pasif RLC, Karakteristik dioda, Dioda sebagai penyearah, clamping dan clipping, Karakteristik transistor bipolar, Transistor sebagai penguat (CB, CE dan CC) dan saklar, Karakteristik dan rangkaian FET/MOSFET.

Pustaka :

1. Millmann dan Halkias, 1972, Integrated Electronics Analog and Digital and System, McGraw-Hill, Tokyo;
2. Allen Motter Head, 1981, Electronics Device ircuitus, Prentice Hall, New Delhi;
3. Beards, Peter H., 2000, Analog and Digital Electronics;
4. Bernard Grob Mitchel Schultz, 2003, Basic Electronics, McGraw-Hill.

Kode : MAE 62102

PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR I

1 SKS (P)

Prasyarat : -

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan dan melakukan eksperimen tentang rangkaian-rangkaian menggunakan dioda, transistor bipolar dan FET.

Materi :

Pengenalan alat (sumber tegangan, generator sinyal, multimeter dan oscilloscope), Karakteristik dioda, Dioda sebagai penyearah, Karakteristik dan rangkaian transistor sebagai penguat, Karakteristik dan rangkaian FET.

Pustaka:

1. Millmann dan Halkias, 1972, Integrated Electronics Analog and Digital and System, McGraw-Hill, Tokyo;
2. Allen Motter Head, 1981, Electronics Device and Circuits, Prentice Hall, New Delhi;
3. Beards, Peter H., 2000, Analog and Digital Electronics;
4. Bernard Grob Mitchel Schultz, 2003, Basic Electronics, McGraw-Hill.

Kode : MAP61121

FISIKA MATEMATIKA II

3 SKS (K)

Prasyarat : MAP62120 (FISIKA MATEMATIKA I)

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisikan bahasan tentang fungsi-fungsi kusus, sistem dan transformasi koordinat, penyelesaian persamaan diferensial menggunakan deret, transformasi Fourier dimana materi ini merupakan dasar dari penyelesaian persoalan persoalan dalam bidang fisika. Disamping itu matakuliah ini mendasari patakuliah fisika matematik III dan yang lainnya.

Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa dapat menyelesaikan berbagai persoalan fisika dengan menggunakan prinsip-prinsip matematik yang disampaikan dalam perkuliahan ini.

Materi :

1. Deret Fourier
2. Fungsi delta Dirac
3. Fungsi Kompleks
4. Pemecahan Persamaan Diferensial Biasa dengan deret
5. Transformasi Koordinat
6. Transformasi Fourier

Pustaka :

1. Boas, M. L., *Mathematical Methods in Physics Sciences*, Wiley, New York, 2002. Spiegel, Murray, *Complex Variable*, Schaum Series, 1981.
2. G. Arfken, Hans J. Weber, *Mathematical Method for Physicist*, Academic Press, 2005.

Kode : MAP61103

LISTRIK MAGNET

3 SKS (3-0)

Prasyarat : MAP62103 (Fisika II)

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisikan bahasan tentang hukum-hukum kelistrikan dan kemagnetan yang merupakan dasar dari teori elektrodinamika. Dengan matakuliah ini nantinya mahasiswa akan dapat menerapkan hukum-hukum kelistrikan dan kemagnetan.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan hukum-hukum kelistrikan dan kemagnetan, dan dapat menerapkannya dalam persoalan-persoalan yang relevan.

Materi :

1. Hukum Coulomb; medan listrik.
2. Prinsip superposisi untuk distribusi muatan kontinyu
3. Potential listrik, energi medan elektrostatik.
4. Hukum Gauss dalam bentuk integral dan diferensial beserta aplikasinya.
5. Persamaan Poisson dan Persamaan Laplace.
6. Properti dielektrik.
7. Polarisasi dan pembelokan muatan, vektor **D** dan **P**.
8. Properti konduktor (elektrostatik dan konduktor).
9. Arus listrik.
10. Magnetostatik: interaksi magnet, kutub magnet, gaya Lorentz, hukum Biot-Savart dan hukum Ampere, induksi magnetik oleh kawat berarus.
11. Divergensi dan curl dari **B**, vektor potensial dan konsep gauge.
12. Medan magnet dan bahan, vektor **M**, arus permukaan dan volume.

Pustaka :

1. J. R. Reitz, *Dasar-Dasar Teori Listrik Magnet*, ITB, Bandung, 1990.
2. Davis J. Griffith, *Introduction to Electrodynamics*, Prentice Hall, New Jersey, 1989. Pollack and Stump – Electromagnetism.
3. Berkeley Physics Course - Vol. II

Kode : MAG62116 METODE NUMERIK DAN KOMPUTASI GEOFISIKA 2 SKS (K)

Prasyarat : MAP62120 (Fisika Matematika I)

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisikan bahasan tentang metoda numerik. Mata kuliah ini akan memberikan wawasan pada mahasiswa untuk mengenal bagaimana menyelesaikan persoalan fisika secara numerik. Dengan dipahaminya konsep metoda numerik, mahasiswa dapat menyelesaikan persoalan-persoalan dibidang fisika dengan pendekatan metoda yang berbeda.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menerapkan teori dasar komputasi untuk menyelesaikan persoalan-persoalan dibidang fisika.

Materi :

1. Error akibat pembulatan dan pemotongan dalam penyimpanan dan pengolahan
2. Mencari akar persamaan polinomial orde tinggi (Bracketing Methods and Open Methods 7 Roots of Polynomials)
3. Perhitungan matrik
4. Penyelesaian persamaan linear: Gauss-Seidel, Gauss-Jordan
5. Linear least square & Eigenvalues
6. Interpolasi dan extrapolasi
7. Persamaan beda hingga: Persamaan eliptik dan parabolik
8. Integrasi numerik: kotak, trapesoid, Newton-cotes
9. Solusi persamaan differensial: metode Runge-Kutta
10. Stiffness and Multistep Methods
11. Permasalahn syarat batas dan nilai eigen
12. Metode elemen hingga Fast Fourier Transform

Pustaka :

1. Steven C. Chapra, Tufts University, Raymond Canale, *Numerical Methods For Engineers: With Software and Programming Applications*, Fourth Edition, McGraw Hill, New York, 1988.
2. Michael T. Heath, *Scientific Computing*, Second Edition, University of Illinois-Urbana-Champaign, 2002.
3. Steven C. Chapra, *Applied Numerical Methods With Matlab For Engineering And Science Engineering Subscription Card*, Tufts University, 2005.
4. Francis Scheid, Ph.D, *Schaum's Outline Of Numerical Analysis*, Second Edition, Boston University, 1988.
5. J. C. Butcher, *Numerical Methods for Ordinary Differential Equations*, John Willey & Sons Ltd, England, 1991.

12

Kode : MAG62117 PRAKTIKUM METODE NUMERIK DAN KOMPUTASI GEOFISIKA 1 SKS (P)

Prasyarat : MAP62120 (Fisika Matematika I)

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisikan bahasan tentang metoda numerik. Mata kuliah ini akan memberikan wawasan pada mahasiswa untuk mengenal bagaimana menyelesaikan persoalan fisika secara numerik. Dengan dipahaminya konsep metoda numerik, mahasiswa dapat menyelesaikan persoalan-persoalan dibidang fisika dengan pendekatan metoda yang berbeda.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menerapkan teori dasar komputasi untuk menyelesaikan persoalan-persoalan dibidang fisika.

Materi :

1. Error akibat pembulatan dan pemotongan dalam penyimpanan dan pengolahan
2. Mencari akar persamaan polinomial orde tinggi (Bracketing Methods and Open Methods 7 Roots of Polynomials)
3. Perhitungan matriks
4. Penyelesaian persamaan linear: Gauss-Seidel, Gauss-Jordan
5. Linear least square & Eigenvalues
6. Interpolasi dan extrapolasi
7. Persamaan beda hingga: Persamaan eliptik dan parabolik
8. Integrasi numerik: kotak, trapesoid, Newton-cotes
9. Solusi persamaan differensial: metode Runge-Kutta
10. Stiffness and Multistep Methods
11. Permasalahan syarat batas dan nilai eigen
12. Metode elemen hingga Fast Fourier Transform

Pustaka :

1. Steven C. Chapra, Tufts University, Raymond Canale, *Numerical Methods For Engineers: With Software and Programming Applications*, Fourth Edition, McGraw Hill, New York, 1988.
2. Michael T. Heath, *Scientific Computing*, Second Edition, University of Illinois-Urbana-Champaign, 2002.
3. Steven C. Chapra, *Applied Numerical Methods With Matlab For Engineering And Science Engineering Subscription Card*, Tufts University, 2005.
4. Francis Scheid, Ph.D, *Schaum's Outline Of Numerical Analysis*, Second Edition, Boston University, 1988.
5. J. C. Butcher, *Numerical Methods for Ordinary Differential Equations*, John Wiley & Sons Ltd, England, 1991.

Kode : MAG61107

GEOLOGI STRUKTUR

2 SKS (K)

Prasyarat : MAG61102 (Geologi Dasar)

Deskripsi Singkat :

Tujuan :

Setelah mengikuti dan lulus matakuliah ini, mahasiswa dapat menjelaskan dasar-dasar geologi struktur dalam kaitannya dengan ilmu geofisika, serta dapat menerapkannya dalam interpretasi data geofisika.

Materi :

Sejarah dan perkembangan geologi struktur, prinsip-prinsip deformasi batuan (stress, strain, faulting, folding, intrusi, kontrol gravitasi, pengekan, joint), macam-macam struktur batuan, cara-cara menentukan struktur geologi, geologi struktur dan tektonika.

Pustaka :

1. Billings, M. P., 1985, *Structural Geology: An Introduction to Geometrical Technique*, John Wiley & Sons.
2. Hills, E. S., 1975, *Element of Structural Geology*, 2nd ed., Chapman & Hall Ltd. London.

Kode : MAG61108 PRAKTIKUM GEOLOGI STRUKTUR 1 SKS (P)

Prasyarat : MAG61106 (Praktikum Geologi Dasar)

Deskripsi Singkat :

Tujuan :

Setelah mengikuti matakuliah ini, mahasiswa dapat mengenal secara visual geologi struktur, peralatan, observasi, dan mendata geologi struktur serta mampu membuat, membaca, dan menginterpretasi peta struktur permukaan maupun bawah permukaan.

Materi :

Membuat/menggunakan: penampang struktur, diagram kotak, stereonet, analisis data struktur dan peta struktur bawah permukaan

Pustaka :

Thomas, J.A.G., 1977, *An Introduction to geological Maps*, 2nd Ed., George Allen & Unwin Ltd.

Kode : MAG61124 GEOLISTRIK 2 SKS (K)

Prasyarat : MAP62103 (Fisika II)

Tujuan Umum :

Mahasiswa dapat menjelaskan teori dan penggunaan kelistrikan untuk mendapatkan informasi struktur bumi bawah permukaan.

Materi :

Sifat kelistrikan batuan, Potensial Alam, Penjalaran Arus dalam Bumi, Polarisasi Membran, Polarisasi Elektrode, Resistivity, Potensial Diri, Polarisasi Terimbas.

Pustaka :

1. Parasnis, D.S., 1972, *Principles of Applied Geophysics*, Chapman and Hall Ltd., London.
2. Telford, W.M., dan Sheriff, R.E., 1998, *Applied Geophysics*, Cambridge University Press, New York.
3. MacGorman, D.R., Rust, W.D., MacGorman, R., 1998, *The Electrical Nature Storms*, Oxford University Press.

Kode : MAG61125 PRAKTIKUM GEOLISTRIK 1 SKS (P)

Prasyarat : MAP62103 (Fisika II)

Tujuan Umum :

Mahasiswa dapat mempraktekkan parameter kelistrikan untuk mengetahui kondisi bawah permukaan bumi.

Materi :

Potensial Diri, Resistivity, Polarisasi Terimbas.

Pustaka :

1. Parasnis, D.S., 1972, *Principles of Applied Geophysics*, Chapman and Hall Ltd., London.
2. Telford, W.M., dan Sheriff, R.E., 1998, *Applied Geophysics*, Cambridge University Press, New York.
3. MacGorman, D.R., Rust, W.D., MacGorman, R., 1998, *The Electrical Nature Storms*, Oxford University Press.

Kode : MAG62109

GRAVITASI DAN MAGNET BUMI

2 SKS (K)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat : -

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan teori dan penggunaan medan potensial gayaberas dan magnetik untuk mendapatkan informasi struktur bumi bawah permukaan.

Materi :

1. Konsep Potensial : a. Potensial Newton b. Potensial Magnetik
2. Medan Gravitasi Regional
3. Medan Geomagnetik
4. Konsep Pemodelan Maju
5. Konsep Pemodelan Mundur
6. Pemodelan Fourier-Domain
7. Fungsi-fungsi Transformasi

13

Pustaka :

1. Grant, F.S., dan West, G.F., *Interpretation Theory in Applied Geophysics*, McGraw-Hill Book Company, New York, 1965.
2. Telford, W.M., dan Sheriff, R.E., *Applied Geophysics 2nd*, Cambridge University Press, New York, 1998.
3. Blakely, R.J., *Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications*, Cambridge University Press, New York, 1996.

Kode : MAG61118

METODE PANAS DAN RADIASI BUMI

2 SKS (K)

Prasyarat : MAG42110 (Termodinamika)

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa dapat menjelaskan berbagai fenomena yang berkaitan dengan sumber dan rambatan panas dalam lapisan bumi, dan dapat menyelesaikan persoalan-persoalan yang terkait, berdasarkan pada materi yang disampaikan dalam perkuliahan

Materi :

Perpindahan panas: Hukum Fourier tentang rambatan panas, Aliran panas di permukaan bumi, Panas yang dihasilkan oleh Peluruhan Unsur Radioaktif, Rambatan panas 1-dimensi; Profil Suhu (Geoterma), Geoterma Kontinen, Rambatan Panas 2- dan 3-dimensi, Suhu bawah permukaan akibat variasi suhu dan topografi permukaan yang harmonik, Rambatan panas yang gayut waktu, Pemanasan dan Pendinginan Mendadak, Pendinginan Litosfir Lautan, Tegangan Kalor (*Thermal Stresses*), Model Penurunan Basin Sedimen, Kandungan Radioaktif dalam Batuan, Dating Mineral dan Unsur-unsur Radioaktif dari batuan, Metode-metode Dating untuk Penentuan Umur Batuan.

Pustaka :

1. Turcotte, D.R., 1982, *Geodynamics: Applications of Continuum Physics to Geological Problems*, John Wiley & Sons, New York.
2. Faure, G., *Principles of Isotope Geology*, John Wiley & Sons, New York.
3. Turcotte, D.R., Schubert, D., 2002, *Geodynamic*, Cambridge University Press, New York.

Kode : MAG62112 SEISMOLOGI DAN METODE MIKROSEISMIK 2 SKS (K)

Prasyarat : MAP61128 (Gelombang)

Tujuan Umum :

Mahasiswa dapat menjelaskan teori dan penggunaan seismisitas dan metode mikroseismik untuk mendapatkan informasi struktur bumi bawah permukaan.

Materi :

Konsep Seismologi, Teori Elastisitas, Getaran dan Gelombang, Gelombang Primer (P) dan Sekunder (S), Gelombang Permukaan, Gelombang Refleksi dan Refraksi, Penjalaran Seismik pada bumi, Penentuan Sumber Seismik Pasif, Gelombang Seismik pada Struktur Anomali. Mikroesimik, Peak Ground Acceleration, Indeks kerentanan Seismik.

Pustaka :

1. Aki, K., dan Richards, P.G., 1980, *Quantitatif Seismology-Theory and Methods*, Freeman, San Fransisco.
2. Bullen, K.E., dan Bolt, B., 1987, *An Introduction to The Theory of Seismology*, Cambridge University Press, New York.
3. Shearer, P., 1999, *Introduction to Seismology*, Cambridge University Press, New York.

Kode: MAG62113 PRAKTIKUM SEISMOLOGI DAN METODE MIKROSEISMIK 1 SKS (K)

Prasyarat : MAP61128 (Gelombang)

Tujuan Umum :

Mahasiswa dapat menjelaskan teori dan penggunaan seismisitas dan metode mikroseismik untuk mendapatkan informasi struktur bumi bawah permukaan.

Materi :

Konsep Seismologi, Teori Elastisitas, Getaran dan Gelombang, Gelombang Primer (P) dan Sekunder (S), Gelombang Permukaan, Gelombang Refleksi dan Refraksi, Penjalaran Seismik pada bumi, Penentuan Sumber Seismik Pasif, Gelombang Seismik pada Struktur Anomali. Mikrosesimik, Peak Ground Acceleration, Indeks kerentanan Seismik.

Pustaka :

1. Aki, K., dan Richards, P.G., 1980, *Quantitatif Seismology-Theory and Methods*, Freeman, San Fransisco.
2. Bullen, K.E., dan Bolt, B., 1987, *An Introduction to The Theory of Seismology*, Cambridge University Press, New York.
3. Shearer, P., 1999, *Introduction to Seismology*, Cambridge University Press, New York.

Kode : MAG62114 METODE SEISMIK 2 SKS (K)

Prasyarat : MAP61128 (Gelombang)

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menjelaskan dan mengaplikasikan serta menganalisa metode dan teknik seismik refleksi dan refraksi.

Materi :

Teori dasar seismik refleksi dan refraksi. Prinsip-prinsip pengambilan data lapangan. Prinsip-prinsip pengolahan data standar dan lanjut. Pemodelan di dalam seismik eksplorasi. Berbagai area penelitian dan pengembangan metoda seismik eksplorasi pada saat ini.

Pustaka :

1. Sheriff, R.E. dan L.P. Geldart, 1987, *Exploration Seismology*, Cambridge Univ. Press, London.
2. Telford, W.M., dan Sheriff, R.E., 1998, *Applied Geophysics*, Cambridge University Press, New York.
3. Aki, K., Richards, P.G., 2002, *Quantitative Seismology 2nd*, University Science Books.

Kode : MAG62115 PRAKTIKUM METODE SEISMIK 1 SKS (P)

Prasyarat : MAP61128 (Gelombang)

Tujuan Umum :

Mahasiswa dapat melakukan praktikum metode seismik refleksi dan refraksi.

Materi :

Seismik refleksi, seismik refraksi.

Pustaka :

1. Sheriff, R.E. dan L.P. Geldart, 1987, *Exploration Seismology*, Cambridge Univ. Press, London.
2. Telford, W.M., dan Sheriff, R.E., 1998, *Applied Geophysics*, Cambridge University Press, New York.
3. Aki, K., Richards, P.G., 2002, *Quantitative Seismology 2nd*, University Science Books.

Kode : MAG61128

WORKSHOP GEOFISIKA

3 SKS (P)

Prasyarat : MAG62118, MAG62129, MAG62112, MAG62127, MAG62114

Tujuan Umum :

Mahasiswa dapat membentuk kerja kelompok untuk mendesain, melaksanakan, dan melaporkan suatu Survei Geofisika.

Materi :

Seismik, Gravitasi, Magnetik, Potensial Diri, Resistivitas, Polarisasi Terimbas, Panas dan Radioaktif, Elektromagnetik.

Pustaka:

1. Grant, F.S., dan West, G.F. 1965, *Interpretation Theory in Applied Geophysics*, McGraw-Hill Book Company, New York.
2. Telford, W.M., dan Sheriff, R.E., 1978, *Applied Geophysics*, Cambridge University Press, New York.
3. Blakely, R.J., 1995, *Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications*, Cambridge University Press, New York, 1995.

Kode : MAP61123

METODE PENELITIAN DAN TPI

2 SKS (K)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisikan bahasan tentang falsafah ilmu, rancangan penelitian dan proses penelitian. Mata kuliah ini juga mendasari mahasiswa untuk mengerjakan tugas akhir. Dengan dipahaminya hakekat ilmu, metode penelitian ilmiah dan penulisan ilmiah, diharapkan pengerjaan tugas akhir dari mahasiswa dapat lebih singkat.

Tujuan :

Setelah mengikuti matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan hakekat ilmu, metode penelitian ilmiah dan penulisan ilmiah.

Materi :

1. Falsafah ilmu
2. Studi/penelusuran pustaka
3. Teknik Pencarian Masalah Dan Pemilihan Judul
4. Rancangan penelitian :
 - a. Variable utama

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

- b. Rentang variable
- c. Pengendalian percobaan
- d. Jumlah data/sample
- e. Peralatan
- f. Ketelitian alat
- g. Keselamatan dan pencegahan
- h. Jumlah dana dan waktu
- 5. Proses penelitian : a. penentuan hipotesis b. tata cara pengacuan c. pengolahan dan interpretasi data d. Penulisan pustaka

Pustaka :

1. Suriasumantri J. S., *Ilmu dalam Perspektif*, Gramedia, Jakarta, 1981.
2. Kenneth Borns Bruce Barrington Abbott, *Research sign and Methods*, McGraw-Hill, 2005.
3. Martin Maner, *The Research Process A Complete Gui and Reference for Writers*, McGraw-Hill, 2000.

Kode : UBU60005 PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT/KKNT 4 SKS (P)

Prasyarat : 90 SKS

Tujuan :-

Materi :-

Pustaka : -

(Mengikuti kebijakan Fakultas/Universitas)

Kode : UBU60003 KEWIRAUSAHAAN 2 SKS (K)

Prasyarat : -

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Kewirausahaan, mahasiswa akan dapat mengembangkan potensi diri dan menerapkan pengetahuan tentang bisnis untuk menciptakan lapangan usaha bagi dirinya sendiri dan masyarakat umum.

Materi :

Manajemen dan Organisasi, Proses Pengambilan Keputusan, Analisa Masalah (ZOPP Analisis), SWOT Analisis, Pengembangan Potensi Diri, Membangun Jaringan dan Kemitraan, Explorasi Nilai Jual Ilmu(Implikasi bisnis, Sintesis Teori dan Filosofi Fisika Dalam Kajian Bisnis), Hak Cipta (Standarisasi , Sertifikasi dan Patent.)

Pustaka :

Pengantar Bisnis, Erlangga.

Kode : UBU60004 BAHASA INGGRIS 2 SKS (K)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisikan bahasan tentang dasar dasar bahasa Inggris untuk peningkatan pemahaman literature Fisika dalam bahasa Inggris dan komunikasi. Dengan dipahaminya konsep dasar ini mahasiswa dapat menggunakan literature Fisika dalam bahasa Inggris dan dapat secara efektif berdiskusi dalam bahasa Inggris.

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Bahasa Inggris mahasiswa dapat menggunakan literature Fisika dalam bahasa Inggris dan dapat secara efektif berdiskusi dalam bahasa Inggris

Materi :

1. Latihan reading dan pronunciation
2. Membenahi grammar
3. Vocabulary
4. Memahami idioms dan usage
5. Membaca literature Fisika berbahasa Inggris
6. Menulis materi Fisika berbahasa Inggris
7. Diskusi dan presentasi materi Fisika berbahasa Inggris

Pustaka : -

Kode : UBU60006 PENDIDIKAN KEWARGANEGARAAN 2 SKS (K)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini bertujuan untuk memperkenalkan kembali nilai-nilai Indonesia, ideologi, dan filosofi Pancasila yang sebelumnya pernah diberikan di bangku sekolah. Namun demikian, pada tingkat universitas ini, mahasiswa dihadapkan pada isu-isu kontroversial yang faktual yang terjadi pada bangsa ini, seperti rasa kebangsaan, hak asasi manusia, demokrasi, prasangka sosial, separatisme, konflik internasional, korupsi, pemilihan umum, dan persatuan dalam perbedaan.

Tujuan : -

Materi : -

Pustaka : -

Kode : MAP62103 FISIKA II 3 SKS (K)

Prasyarat : MAP61101 (Fisika I)

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Fisika II, mahasiswa akan dapat menganalisis gejala-gejala kelistrikan dan kemagnetan dengan menggunakan hukum-hukum yang ada serta dapat menganalisis suatu rangkaian listrik

Materi :

Kelistrikan dengan tinjauan sebagai muatan titik, Medan listrik untuk distribusi muatan merata, Dipole listrik, Hukum Gauss, Polarisasi bahan dielektrik (dalam kapasitor), Arus listrik dan Hk. Ohm. Rangkaian listrik DC, Hk. Kirchhoff. Interaksi Magnet, Gaya magnet pada muatan yang bergerak (Gaya Lorentz, efek Hall, Lintasan Partikel Bermuatan pada medan magnet), Induksi magnet pada kawat berarus (Hk. Ampere-Laplace, Selenoid, Toroid), GGL induksi magnet (Hk. Faraday, Hk Lenz, Induktansi) , Gelombang EM, Rangkaian listrik AC (Seri, Paralel, Diagram Phasor), Resonansi.

Pustaka :

Paul A. Tipler, Physics For Scientists an Engineers, 1991, Worth Publisher, Inc.; R. Resnick, D. Halliday, Physics.

Kode : MAP62104

PRAKTIKUM FISIKA II

1 SKS (P)

Prasyarat : MAP61102 (Praktikum Fisika I)

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Praktikum Fisika II, mahasiswa akan dapat melakukan pengukuran-pengukuran besaran fisis dengan benar, dapat menganalisis data praktikum dan dapat menuangkannya dalam bentuk tulisan ilmiah.

Materi :

Hukum Ohm, Watak Lampu Pijar, Difraksi Celah Sempit, Kotak Hitam, Koefisien Kekentalan Zat Cair, Kapasitas Kalor, Jembatan Wheatstone, Sistem Lensa, Indeks Bias Larutan Gula, dan Medan Magnet.

Pustaka : -

Kode : MAP62120

FISIKA MATEMATIKA I

3 SKS (K)

Prasyarat : MAP61103 (Pengantar Fisika Matematika)

Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa dapat menyelesaikan berbagai persoalan fisika dengan menggunakan prinsip-prinsip matematik yang disampaikan dalam perkuliahan ini.

Materi :

Deret. Bilangan Kompleks. Integral Lipat. Analisis Vektor.

Pustaka :

1. Boas, M. L., 2002, Mathematical Methods in Physics Sciences, Wiley, New York;
2. Spiegel, Murray, 1981, Vector Analysis, Schaum Series, Singapore; Spiegel, Murray, 1981, Complex Variable, Schaum Series, Singapore.

Kode : MAG61101	GEOFISIKA	2 SKS (K)
-----------------	-----------	-----------

Kode : MAG61101	GEOFISIKA	2 SKS (K)
-----------------	-----------	-----------

Kode : MAG61101	GEOFISIKA	2 SKS (K)
-----------------	-----------	-----------

Prasyarat : -

Tujuan Umum :

Mahasiswa dapat menjelaskan konsep dan penggunaan secara umum penerapan parameter-parameter Fisika untuk mendapatkan informasi struktur bumi bawah permukaan.

Materi :

Mekanika (Seismik, Gravitasi, dan Magnetik), Elektromagnetik(Potensial Diri, Polarisasi Terimbas, Resistivitas, Elektromagnetik, Magnetotelurik), Panas (Gradien Thermal), Radioktifitas (Dating berbagai unsur radioaktif).

Pustaka :

1. Garland, G.D., 1971, *Introduction to Geophysics*, W.B. Saunders Company, Toronto.
2. Stacey, F.D., 1977, *Physics of the Earth*, John Wiley and Sons, New York.
3. Landolt-Bornstein, 1984, *Geophysics of the Solid Earth, the Moon, and the Planets*, Springer-Verlag, Germany.

Kode : MAG61102	GEOLOGI DASAR	2 SKS (K)
-----------------	---------------	-----------

Kode : MAG61102	GEOLOGI DASAR	2 SKS (K)
-----------------	---------------	-----------

Kode : MAG61102	GEOLOGI DASAR	2 SKS (K)
-----------------	---------------	-----------

Prasyarat : -

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menjelaskan prinsip/konsep yang menyangkut mineral, batuan, perlapisan struktur, dan gaya yang ada di dalam bumi, dan menyelesaikan perosalan-persoalan terkait.

Materi :

Konsep Dasar Geologi, Pengantar Mineralogi, Jenis Batuan dan Proses Pembentukannya, Pelapukan dan Tanah, Air Tanah, Geologi Struktur: Deformasi Batuan, Terbentuknya Gunung, Peta Topografi, Gempa Bumi dan Seismologi, Teori Tektonik Lempeng, Sumber Daya Alam Geologis.

Pustaka :

1. Ludman, A., dan Coch, N., K., 1988, *Physical Geology*, McGraw-Hill, New York.
2. Musset, A.E., Khan, M.A., 2000, *An introduction to Geological Geophysics*, Cambridge University Press, New York.
3. Lambert, D., 2003, *The Field Guide to Geology*, Checkmark Books.

Kode : MAG61106	PRAKTIKUM GEOLOGI	1 SKS (P)
-----------------	-------------------	-----------

Kode : MAG61106	PRAKTIKUM GEOLOGI	1 SKS (P)
-----------------	-------------------	-----------

Kode : MAG61106	PRAKTIKUM GEOLOGI	1 SKS (P)
-----------------	-------------------	-----------

Prasyarat :-

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menjelaskan prinsip/konsep yang menyangkut mineral, batuan, pelapisan struktur, dan gaya yang ada di dalam bumi, dan menyelesaikan persoalan-persoalan terkait.

Materi :

Konsep Dasar Geologi, Pengantar Mineralogi, Jenis Batuan dan Proses Pembentukannya, Pelapukan dan Tanah, Air Tanah, Geologi Struktur: Deformasi Batuan, Terbentuknya Gunung, Peta Topografi, Gempa Bumi dan Seismologi, Teori Tektonik Lempeng, Sumber Daya Alam Geologis.

Pustaka :

1. Ludman, A., dan Coch, N., K., 1988, *Physical Geology*, McGraw-Hill, New York.
2. Musset, A.E., Khan, M.A., 2000, *An introduction to Geological Geophysics*, Cambridge University Press, New York.
3. Lambert, D., 2003, *The Field Guide to Geology*, Checkmark Books.

Kode : MAE61105 ELEKTRONIKA DASAR II 2 SKS (K)

Prasyarat : MAE62101 (Elektronika Dasar I)

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menganalisa rangkaian menggunakan parameter hybrid, serta mampu menjelaskan rangkaian penguat dasar kelas A, B dan C, prinsip umpan balik negatif, prinsip dan rangkaian menggunakan OP-AMP, rangkaian osilator dan memahami prinsip rangkaian dasar digital.

Materi :

Analisa rangkaian menggunakan parameter hybrid, Rangkaian penguat dasar kelas A, B dan C, Umpan balik negatif, Prinsip dan Rangkaian menggunakan OP-AMP, Rangkaian osilator, Prinsip rangkaian dasar digital.

Pustaka :

1. Millmann dan Halkias, 1972, *Integrated Electronics Analog and Digital and System*, McGraw-Hill, Tokyo;
2. Allen Motter Head, 1981, *Electronics Device and Circuits*, Prentice Hall, New Delhi;
3. Beards, Peter H., 2000, *Analog and Digital Electronics*.

Kode : MAE61106 PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR II 1 SKS (P)

Prasyarat : MAE62102 (Elektronika Dasar I)

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menganalisa rangkaian menggunakan parameter hybrid serta mampu menjelaskan dan melakukan eksperimen tentang rangkaian penguat daya push-pull, umpan balik negatif, rangkaian op-amp (sebagai penguat, penjumlah, pengurang dan filter), dan rangkaian osilator.

Materi :

Parameter hybrid, Penguat daya push-pull, Umpan balik negatif, Rangkaian op-amp sebagai penguat, penjumlah, pengurang dan filter, Rangkaian osilator.

Pustaka :

1. Millmann dan Halkias, 1972, Integrated Electronics Analog and Digital and System, McGraw-Hill, Tokyo;
2. Allen Motter Head, 1981, Electronics Device and Circuits, Prentice Hall, New Delhi;
3. Beards, Peter H., 2000, Analog and Digital Electronics.

Kode : MAP62110

TERMODINAMIKA

2 SKS (K)

Prasyarat : MAP61101 (Fisika I)

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Termodinamika, mahasiswa akan dapat menjelaskan dan menerapkan konsep termodinamika dalam sistem fisis.

Materi :

Konsep-konsep Termodinamika, Persamaan Keadaan (gas ideal, riil), Hukum Pertama Termodinamika, Hukum Kedua Termodinamika, Entropi, Proses Refrigerator., Eltalpi, Siklus Carnot, Energi Gibbs's, Helmholtz, Mesin Panas, Hukum Ke nol.

Pustaka :

1. Zemansky and Dittman, 1992, Heat and Thermodynamics, McGraw Hill;
2. Sears and Salinger, 1986, Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Thermodynamics, Addison Wesley.

Kode : MAP61128

GELOMBANG

3 SKS (K)

Prasyarat : MAP62103 (Fisika II)

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menganalisa spektrum gelombang dengan segala aspeknya.

Materi :

1. Getaran selaras sederhana
2. Getaran bebas dalam sistem dengan banyak derajat kebebasan
3. Gelombang mekanik berjalan: macam-macam gelombang beserta sifat-sifatnya (tali, air, udara)
4. Interaksi gelombang mekanik berjalan dengan medium (refleksi dan refraksi gelombang, konsep impedansi)
5. Sumber-sumber radiasi EM
6. Sifat-sifat fisis dan matematis gelombang EM (Maxwell Equation)
7. Perambatan gelombang EM dalam hampa
8. Interaksi gelombang EM (interferensi, difraksi)
9. Spektrum gelombang EM dan energinya
10. Interaksi gelombang EM dan medium
11. Medium anisotropik

12. Pandu gelombang
13. Analisa spektrum

Pustaka :

H. J. Pain, The Physics of Vibrations and Waves, 5th Edition; G. B. Whitham; Linear and Nonlinear Waves; D.R. Bland, Wave Theory and Applications.

Kode : MAG61121

GEOSTATISTIKA

2 SKS (K)

Prasyarat : -

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Fisika Statistik, mahasiswa akan dapat menjelaskan dan menerapkan konsep dasar statistik pada sistem partikel.

Materi :

Pendahuluan (Pengertian Fisika Statistik, Pentingnya Fisika Statistik, Asembel, Ruang Fase), Statistik Maxwell-Boltzmann (Distribusi Energi, Keadaan Asembel, Sifat Partikel Klasik, Bobot Konfigurasi, Distribusi M-B), Penerapan Statistik Maxwell-Boltzmann (Gas Sempurna Klasik, Efek Dopler, Ekipartisi Energi, Panas Jenis dan Derajat Kebebasan, Persamaan Difusi Einstein, Gas Sempurna dalam Medan Gravitasi), Statistik Bose-Einstein (Distribusi B-E, Radiasi Benda Hitam, Penerapan Hukum Planck, Panas Jenis Zat Padat, Kondensasi Bose-Einstein), Statistik Fermi-Dirac (Distribusi FD, Gas Fermion, Panas Jenis Elektron, Paramagnetisme Pauli, Emisi Termionik), Temperatur dan Entropi, Termodinamika Gas, Penerapan Statistik Termodinamika, Ensemble Kanonik dan Kanonik Besar.

Pustaka:

1. Kerson Huang, 2001, *Introduction to Statistical Physics*,
2. Taylor & Francis; L.D. Landau, et. all, 1996, *Statistical Physics*, Butterworth-Heinemann; F. Reif, *Fundamentals of Statistical and Thermal Physics*,
3. Taylor & Francis/August 2001, McGraw-Hill Book Company; C. Kittel dan H. Kroemer, *Thermal Physics*, W. H. Freeman and Company, New York; F.W. Sears dan G.L. Salinger, *Thermodynamics: Kinetic Theory and Statistical Thermodynamics*, Addison-Wesley.

Kode : MAG62126

SURVAI ELEKTROMAGNETIK

2 SKS (K)

Prasyarat : MAP61103 (Fisika II)

Tujuan Umum :

Mahasiswa dapat menjelaskan dan menerapkan parameter elektromagnetik untuk mendapatkan informasi bumi bawah permukaan.

Materi :

Elektromagnetik, TURAM, AMT, CSAMT, VLF, GPR.

Pustaka :

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

1. Parasnis, D.S., 1972, *Principles of Applied Geophysics*, Chapman and Hall Ltd., London.
2. Telford, W.M., dan Sheriff, R.E., 1998, *Applied Geophysics*, Cambridge University Press, New York.

Kode : MAG62127 PRAKTIKUM SURVAI ELEKTROMAGNETIK 1 SKS (P)

Prasyarat : MAP61103 (Fisika II)

Tujuan Umum :

Mahasiswa dapat melakukan praktikum parameter elektromagnetik untuk mendapatkan informasi bumi bawah permukaan.

Materi :

Elektromagnetik, TURAM, AMT, CSAMT, VLF, GPR.

Pustaka :

1. Parasnis, D.S., 1972, *Principles of Applied Geophysics*, Chapman and Hall Ltd., London.
2. Telford, W.M., dan Sheriff, R.E., 1998, *Applied Geophysics*, Cambridge University Press, New York.

Kode : MAG62129 PENGOLAHAN DATA GEOFISIKA 2 SKS (K)

Prasyarat : MAP61128 (Gelombang), MAG61116 (Metode Numerik dan Komputasi Geofisika)

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menerapkan prosedur-prosedur untuk menganalisa data geofisika yang diperoleh, dengan pencuplikan diskrit interval ruang seismik. Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menerapkan prosedur-prosedur untuk menganalisa data geofisika yang diperoleh, dengan pencuplikan diskrit interval ruang (magnetik, elektrik, elektromagnetik, dan gravitasi).

Materi :

Transformasi Fourier. Konvolusi. Auto correlation. Correlation. Teorema similaritas. Penjumlahan dan pergeseran. Pemurnian transformasi. Sampling. Interpolasi dan filtering. Aliasing. Transformasi-Z. Transformasi Laplace. Transformasi Hankel dan Helbert.

Pustaka :

1. Robinson and S. Treitel, 1980, *Geophysical Signal Analysis*, Prentice-Hall.
2. Lindseth, R.O., 1982, *Digital Processing of Geophysical Data*, Society of Exploration Geophysics.
3. Kumar, P., Foufoula-Georgiou, E., 1994, *Wavelet in Geophysics*, Academic Press.

Kode : MAG62130 PRAKTIKUM PENGOLAHAN DATA GEOFISIKA 1 SKS (P)

Prasyarat :

MAP61128 (Gelombang), MAG61117 (Praktikum Metode Numerik dan Komputasi Geofisika)

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menerapkan prosedur-prosedur untuk menganalisa data geofisika yang diperoleh, dengan pencuplikan diskrit interval ruang seismik. Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menerapkan prosedur-prosedur untuk menganalisa data geofisika yang diperoleh, dengan pencuplikan diskrit interval ruang (magnetik, elektrik, elektromagnetik, dan gravitasi).

Materi :

Transformasi Fourier. Konvolusi. Auto correlation. Correlation. Teorema similaritas. Penjumlahan dan pergeseran. Pemurnian transformasi. Sampling. Interpolasi dan filtering. Aliasing. Transformasi-Z. Transformasi Laplace. Transformasi Hankel dan Helbert.

Pustaka :

1. Robinson and S. Treitel, 1980, *Geophysical Signal Analysis*, Prentice-Hall.
2. Lindseth, R.O., 1982, *Digital Processing of Geophysical Data*, Society of Exploration Geophysics.
3. Kumar, P., Fofoula-Georgiou, E., 1994, *Wavelet in Geophysics*, Academic Press.

Kode : MAG61119

METODE GRAVITASI DAN MAGNETIK

2 SKS (K)

Prasyarat : -

Tujuan Umum :

Mahasiswa dapat melakukan Akuisisi Data, Pengolahan Data, dan Interpretasi metode gravitasi untuk mendapatkan informasi struktur bumi bawah permukaan. Mahasiswa dapat melakukan Akuisisi Data, Pengolahan Data, dan Interpretasi metode magnetik untuk mendapatkan informasi struktur bumi bawah permukaan.

Materi :

Teori Akuisisi Data Gravitasi, Koreksi-koreksi Data Gravitasi, Interpretasi Kualitatif Data Gravitasi, Interpretasi Kuantitatif Data Gravitasi dengan menggunakan data-data hasil survei lapangan. Teori Akuisisi Data Magnetik, Koreksi-koreksi Data Magnetik, Interpretasi Kualitatif Data Magnetik, Interpretasi Kuantitatif Data Magnetik dengan menggunakan data-data hasil survei lapangan.

Pustaka :

1. Grant, F.S., dan West, G.F. 1965, *Interpretation Theory in Applied Geophysics*, McGraw-Hill Book Company, New York.
2. Telford, W.M., dan Sheriff, R.E., 1998, *Applied Geophysics*, Cambridge University Press, New York.
3. Blakely, R.J., 1996, *Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications*, Cambridge University Press, New York.
4. Stakgold, I., 1998, *Green's Functions and Boundary Value Problems 2nd*, John Wiley and Sons Inc., New York.

Kode : MAG61120

**PRAKTIKUM METODE GRAVITASI DAN
MAGNETIK**

1 SKS (P)

Prasyarat : -

Tujuan Umum :

Mahasiswa dapat melakukan Akuisisi Data, Pengolahan Data, dan Interpretasi metode gravitasi untuk mendapatkan informasi struktur bumi bawah permukaan. Mahasiswa dapat melakukan Akuisisi Data, Pengolahan Data, dan Interpretasi metode magnetik untuk mendapatkan informasi struktur bumi bawah permukaan.

Materi :

Teori Akuisisi Data Gravitasi, Koreksi-koreksi Data Gravitasi, Interpretasi Kualitatif Data Gravitasi, Interpretasi Kuantitatif Data Gravitasi dengan menggunakan data-data hasil survei lapangan. Teori Akuisisi Data Magnetik, Koreksi-koreksi Data Magnetik, Interpretasi Kualitatif Data Magnetik, Interpretasi Kuantitatif Data Magnetik dengan menggunakan data-data hasil survei lapangan.

Pustaka :

1. Grant, F.S., dan West, G.F. 1965, *Interpretation Theory in Applied Geophysics*, McGraw-Hill Book Company, New York.
2. Telford, W.M., dan Sheriff, R.E., 1998, *Applied Geophysics*, Cambridge University Press, New York.
3. Blakely, R.J., 1996, *Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications*, Cambridge University Press, New York.
4. Stakgold, I., 1998, *Green's Functions and Boundary Value Problems 2nd*, John Wiley and Sons Inc., New York.

Kode : UBU60002

PRAKTEK KERJA PLAPANG

4 SKS (P)

Prasyarat : 90 SKS, MAG62118, 62129, 62112, 62127, 62114

Tujuan :

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan tata organisasi dan kegiatan teknis sesuai bidang keilmuan dari objek/tujuan PKL.

Materi :

Disesuaikan dengan kegiatan yang sedang berlangsung di objek/tujuan PKL secara terbimbing.

Pustaka : -

Kode : UBU60001

SKRIPSI

6 SKS (P)

Prasyarat : 110 SKS

Tujuan :

Setelah menyelesaikan mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu melakukan penelitian ilmiah secara mandiri sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Geofisika.

Materi :

Melakukan serangkaian penelitian, pelaporan, seminar hasil, dan ujian komprehensif dihadapan sidang dewan penguji.

Pustaka : -

Kode : MAG62041	SIG DAN PERPETAAN	2 SKS (K)
------------------------	--------------------------	------------------

Prasyarat : -

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu menata, mengolah dan menampilkan data geofisika dalam bentuk spasial, serta mampu mengambil informasi dari berbagai macam data spasial (khususnya data geofisika) secara terintegrasi untuk berbagai macam keperluan.

Materi:

Pengenalan basis data, pengenalan SIG, Model- model data spasial, Struktur data spasial, Pengolahan (digitalisasi) dan visualisasi data spasial, Penataan dan penyimpanan data spasial, Transformasi data spasial, Piranti analisa peta (tunggal dan multiple). Aplikasi SIG dalam Geofisika dan Geologi (pemetaan dan pemodelan).

Pustaka:

1. Bonham-Carter, Graeme, 1994, *Geographic information system for geoscientists* , Pergamon, Ontario, Canada.
2. Longley, P.A., Goodchild, M. F., Maquire, D.J., Rhind, D. W., 1999 , *Geographical Information System* John wiley and Sons, Canada.

14

Kode : MAG62042	PRAKTIKUM SIG DAN PERPETAAN	1 SKS (P)
------------------------	------------------------------------	------------------

Prasyarat : -

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu melakukan praktek data geofisika dalam bentuk spasial, serta mampu mengambil informasi dari berbagai macam data spasial (khususnya data geofisika) secara terintegrasi untuk berbagai macam keperluan.

Materi :

Pengenalan basis data, pengenalan SIG, Model- model data spasial, Struktur data spasial, Pengolahan (digitalisasi) dan visualisasi data spasial, Penataan dan penyimpanan data spasial, Transformasi data spasial, Piranti analisa peta (tunggal dan multiple). Aplikasi SIG dalam Geofisika dan Geologi (pemetaan dan pemodelan).

Pustaka :

1. Bonham-Carter, Graeme, 1994, *Geographic information system for geoscientists* , Pergamon, Ontario, Canada.

- Longley, P.A., Goodchild, M. F., Maquire, D.J., Rhind, D. W., 1999 , *Geographical Information System* John wiley and Sons, Canada.

Kode : MAG62138

MINERALOGI DAN PETROLOGI

2 SKS (K)

Prasyarat : -

Tujuan Umum :

Memberikan pengetahuan dasar tentang batuan penyusun bumi (kejadian, sifat fisis dan pelamplarannya), yang merupakan objek pengukuran geofisika. Setelah menempuh kuliah ini diharapkan mahasiswa mempunyai pemahaman dalam interpretasi litologi dari hasil pengukuran geofisika.

Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan dapat mengetahui kelompok-kelompok mineral yang sering dijumpai (common mineral), dapat melakukan obeservasi dan diskripsi berdasarkan sifat-sifat fisiknya dan memberinama. Untuk yang lebih advance, mahasiswa juga diharapkan dapat menjelaskan komposisi kimia dan genesanya.

Materi:

Batuan dan mineral = *Batuan Beku* : magma dan komposisinya, seri Reaksi Bowen, fraksinasi magma, lava, intrusi-ekstrusi-dike-vein, terbentuknya gunung api, struktur dapur magma, tekstur dan komposisi batuan beku asam-intermediate-basa, batuan piroklastik, serta pengenalan dan diskripsi contoh batuan beku. *Batuan Sedimen* : siklus batuan, pelapukan, proses sedimentasi, lingkungan sedimentasi, skala ukuran butir, litifikasi dan diagenesis, sedimen klastik dan non-klastik, dan batuan karbonat, struktur sedimen, serta pengenalan dan diskripsi contoh batuan sedimen. *Batuan Metamorf*: metamorfosis, klasifikasi batuan metamorf, mineral- mineral metamorf, tekstur batuan, metamorfis kontak dan metamorfis regional, serta pengenalan dan diskripsi contoh batuan metamorf.

Identifikasi mineral: Mengenali mineral dengan mengobservasi dan menguji sifat fisiknya. Seperti; kilap, warna, kekerasan, belahan, pecahan, cerat, densitas (specific gravity), magnetisme, dan sifat reaktif dengan asam. Mengenali system kristal dari mineral; kubik, tertragonal, hexagonal. trigonal, orthorhombic, monoclinic, dan triklinik.

Klasifikasi Mineral: Berdasarkan identifikasi sifat fisiknya, mineral-mineral dapat diklasifikasikan kedalam 8 group, yaitu : unsur (element), oksida, sulfide, sulfat, karbonat, halide, silica. Group silica dapat di bagi menjadi subgroup, yaitu olivine, amphibol, pyroksen, mika, feldspar. Kemudian mengkaitkan klasifikasi danidentifikasi ini dengan genesanya dalam deret Reaski Bowen.

Pustaka:

- Blatt, H. & Ehlers, E.G., 1982, *Petrology Igneous, Sedimentary, and Metamorphic*, W.H. Freeman & Co.
- Jackson, K.C., 1970, *Text Book of Lithology*, Mc Graw Hill Inc., New York.
- Berry, L.G., Mason, B., Dietrich, R.V., 1983. *Mineralogi*, W.H. Freeman, San Fransisco.
- Zumberge,J.H., Rutford, R.H., 1990. *Laboraary Manual for Physical Geology*, Wm.C.Brown Publisher, USA.

Kode : MAG62139 PRAKTIKUM MINERALOGI DAN PETROLOGI 1 SKS (P)

Prasyarat : -

Tujuan Umum :

Memberikan pengetahuan dasar tentang batuan penyusun bumi (kejadian, sifat fisis dan pelamplarannya), yang merupakan objek pengukuran geofisika. Setelah menempuh kuliah ini diharapkan mahasiswa mempunyai pemahaman dalam interpretasi litologi dari hasil pengukuran geofisika.

Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan dapat mengetahui kelompok-kelompok mineral yang sering dijumpai (common mineral), dapat melakukan obeservasi dan diskripsi berdasarkan sifat-sifat fisiknya dan memberinama. Untuk yang lebih advance, mahasiswa juga diharapkan dapat menjelaskan komposisi kimia dan genesanya.

Materi :

Batuan dan mineral = Batuan Beku : magma dan komposisinya, seri Reaksi Bowen, fraksinasi magma, lava, intrusi-ekstrusi-dike-vein, terbentuknya gunung api, struktur dapur magma, tekstur dan komposisi batuan beku asam-intermediate-basa, batuan piroklastik, serta pengenalan dan diskripsi contoh batuan beku. **Batuan Sedimen :** siklus batuan, pelapukan, proses sedimentasi, lingkungan sedimentasi, skala ukuran butir, litifikasi dan diagenesis, sedimen klastik dan non-klastik, dan batuan karbonat, struktur sedimen, serta pengenalan dan diskripsi contoh batuan sedimen. **Batuan Metamorf:** metamorfosis, klasifikasi batuan metamorf, mineral- mineral metamorf, tekstur batuan, metamorfis kontak dan metamorfis regional, serta pengenalan dan diskripsi contoh batuan metamorf.

Identifikasi mineral: Mengenali mineral dengan mengobservasi dan menguji sifat fisiknya. Seperti; kilap, warna, kekerasan, belahan, pecahan, cerat, densitas (specific gravity), magnetisme, dan sifat reaktif dengan asam. Mengenali system kristal dari mineral; kubik, tertragonal, hexagonal. trigonal, orthorhombic, monoclinic, dan triklinik.

Klasifikasi Mineral: Berdasarkan identifikasi sifat fisiknya, mineral-mineral dapat diklasifikasikan kedalam 8 group, yaitu : unsur (element), oksida, sulfide, sulfat, karbonat, halide, silica. Group silica dapat di bagi menjadi subgroup, yaitu olivine, amphibol, pyroksen, mika, feldspar. Kemudian mengkaitkan klasifikasi danidentifikasi ini dengan genesanya dalam deret Reaski Bowen.

Pustaka :

1. Blatt, H. & Ehlers, E.G., 1982, Petrology Igneous, Sedimentary, and Metamorphic, W.H. Freeman & Co.
2. Jackson, K.C., 1970, Text Book of Lithology, Mc Graw Hill Inc., New York.
3. Berry,, L.G., Mason, B., Dietrich, R.V., 1983. Mineralogi, W.H. Freeman, San Fransisco.
4. Zumberge,J.H., Rutford, R.H, 1990. Laboraory Manual for Physical Geology, Wm.C.Brown Publisher, USA.

Kode : MAG61057 GEOFISIKA TEKNIK DAN LINGKUNGAN 2 SKS (K)

Prasyarat : -

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti perkuliahan, mahasiswa dapat menjelaskan berbagai fenomena pencemaran dan kerusakan lingkungan dari sudut pandang geofisik, dan menyelesaikan persoalan sederhana dan menengah, yang berkaitan dengan aplikasi geofisika untuk lingkungan.

Materi :

Analisis sistem bumi, Penggunaan Tanah, Iklim dan Perubahan Iklim, Pemodelan Perubahan Iklim Global, Efek Rumah Kaca dan Emisi Gas, Ekosistem.

Pustaka :

1. Hillel, D., 1998, *Environmental Soil Physics*, Academic Press, USA.
2. Bell, F.G., 1999, *Geological Hazards: Their Assessment, Avoidance, and Mitigation*, Routledge mot EF & N Spon.
3. Keller, E.A., 1999, *Environmental Geology 8th Edition*, Prentice Hall.
4. Foley, D., McKenzie, G.D., 1998, *Investigation in Environmental Geology 2nd Edition*, Artech House.

Kode : MAG62047

GEOKIMIA

2 SKS (K)

Prasyarat : MAK61004 (Kimia Dasar)

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti kuliah geokimia, mahasiswa diharapkan akan dapat menjelaskan sistem komposisi kimia bumi dan dapat menentukan reaksi-reaksi unsur bumi yang terjadi, menghitung umur peluruhan batuan bumi dengan menggunakan metode-metode kimia secara terpadu dan komprehensif.

Materi :

Kimia bumi dan kaitannya dengan alam semesta, Struktur dan komposisi kimia bumi, magma dan batuan beku, sedimentasi dan batuan sedimen, metamorfisme dan batuan metamorf, siklus geokimia, geothermometry, geokimia isotop, radioaktivitas, penanggalan.

Pustaka:

1. Manson, B., and Moore, C.B., 1982, *Principles of Geochemistry*. Edisi 4., John Wiley and Sons, New York.
2. Turcote, and Scubert, 1982, *Geodynamics and Application of Continuum Physics to Geological Problems*. John Wiley and Sons, New York
3. Rybach, L. and Muffler, L.P.J., 1981, *Geothermal System; Priciples and case Histories*. John Wiley and Sons, New York.

Kode : MAG62048

PRAKTIKUM GEOKIMIA

1 SKS (P)

Prasyarat : MAK61005 (Praktikum Kimia Dasar)

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti kuliah geokimia, mahasiswa diharapkan akan dapat menjelaskan sistem komposisi kimia bumi dan dapat menentukan reaksi-reaksi unsur bumi yang terjadi, menghitung

umur peluruhan batuan bumi dengan menggunakan metode-metode kimia secara terpadu dan komprehensif.

Materi :

Kimia bumi dan kaitannya dengan alam semesta, Struktur dan komposisi kimia bumi, magma dan batuan beku, sedimentasi dan batuan sedimen, metamorfisme dan batuan metamorf, siklus geokimia, geothermometry, geokimia isotop, radioaktivitas, penanggalan.

Pustaka :

1. Manson, B., and Moore, C.B., 1982, *Principles of Geochemistry*. Edisi 4., John Wiley and Sons, New York.
2. Turcote, and Scubert, 1982, *Geodynamics and Application of Continuum Physics to Geological Problems*. John Wiley and Sons, New York
3. Rybach, L. and Muffler, L.P.J., 1981, *Geothermal System; Priciples and case Histories*. John Wiley and Sons, New York.

Kode : MAG61122	FISIKA GUNUNGAPI	2 SKS (K)
------------------------	-------------------------	------------------

Prasyarat : -

Tujuan Umum :

Mahasiswa dapat menjelaskan gejala vulkanisme dan menggunakan metode geofisika untuk pemantauan aktivitas gunungapi.

Materi :

Asal gejala vulkanisme, Tektonika dan Vulkanisme, Tipe gunung api, Bentuk dan struktur gunung api, Mekanisme Letusan Gunung Api, Penggunaan Metode Geofisika untuk Pemantauan Kegiatan Gunung Api.

Pustaka :

1. Mac. Donald, G.A., 1972, *Volcanoes*, Prentice-Hall Inc., New Jersey.
2. Wohletz K. & Heiken G., 1992, *Volcanology and Geothermal Energy*, University of California Press, Los Angeles.
3. Alzwar M., dkk., 1988, *Pengantar Dasar Ilmu Gunung Api*, Penerbit Nova, Bandung.
4. Young, D.A., 2003, *Mind over Magma : The Story of Igneous Petrology*, Princeton Univ Pr.

Kode : MAG61123	PRAKTIKUM FISIKA GUNUNGAPI	1 SKS (P)
------------------------	-----------------------------------	------------------

Prasyarat : -

Tujuan Umum :

Mahasiswa menyaksikan gejala vulkanisme dan menggunakan metode geofisika untuk pemantauan aktivitas gunungapi.

Materi :

Penggunaan Metode Geofisika untuk Pemantauan Kegiatan Gunung Api.

Pustaka :

1. Mac. Donald, G.A., 1972, *Volcanoes*, Prentice-Hall Inc., New Jersey.
2. Wohletz K. & Heiken G., 1992, *Volcanology and Geothermal Energy*, University of California Press, Los Angeles.
3. Alzwar M., dkk., 1988, *Pengantar Dasar Ilmu Gunung Api*, Penerbit Nova, Bandung.
4. Young, D.A., 2003, *Mind over Magma : The Story of Igneous Petrology*, Princeton Univ Pr.

Kode : MAG61116	METODE NUMERIK DAN KOMPUTASI GEOFISIKA	2 SKS (K)
------------------------	---	------------------

Prasyarat : MAP62120 (Fisika Matematika I)

Tujuan Umum:

Memperkenalkan kepada mahasiswa tentang bahasa komputer dan teknik-teknik komputasi untuk permasalahan geofisika.

Materi :

Teknik perekaman dan pembacaan data, operasi data satu dan dua dimensi serta tiga dimensi, linierisasi, polynomial fitting, pembangkit bilangan acak, korelasi data. Bahasa komputer Turbo Pascal, perekaman dan pembacaan data, operasi data satu dimensi, operasi data dua/tiga dimensi (matrik), minimum dan maksimum data 1 & 2 dimensi, linierisasi, polinomial fitting, kurva matching, pembangkit bilangan acak, koreksi data.

Pustaka : -

Kode : MAG61117	PRAKTIKUM METODE NUMERIK DAN KOMPUTASI GEOFISIKA	1 SKS (P)
------------------------	---	------------------

Prasyarat : MAP62120 (Fisika Matematika I)

Tujuan Umum :

Memperkenalkan kepada mahasiswa tentang bahasa komputer dan teknik-teknik komputasi untuk permasalahan geofisika.

Materi :

Teknik perekaman dan pembacaan data, operasi data satu dan dua dimensi serta tiga dimensi, linierisasi, polynomial fitting, pembangkit bilangan acak, korelasi data. Bahasa komputer Turbo Pascal, perekaman dan pembacaan data, operasi data satu dimensi, operasi data dua/tiga dimensi (matrik), minimum dan maksimum data 1 & 2 dimensi, linierisasi, polinomial fitting, kurva matching, pembangkit bilangan acak, koreksi data.

Pustaka : -

Kode : MAG62133	MEKANIKA BATUAN	2 SKS (K)
------------------------	------------------------	------------------

Prasyarat : MAP61101(Fisika I)

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti kuliah fisika batuan, mahasiswa diharapkan akan dapat menjelaskan konsep dan menyelesaikan soal-soal dasar sifat-sifat fisis batuan secara terpadu dan komprehensif.

Materi :

Mineral dan Batuan, Batuan beku, Batuan sedimen. Media berpori; Porositas, evolusi porositas, Serapan permukaan, Kekasaran permukaan. Media heterogen; Skala micro, mini, macro, perhitungan sifat-sifat efektif, Perkolasi, Perkolasi melalui medium retak. Perilaku mekanis batuan kering; tegangan-regangan, deformasi, perilaku elastik, fracture, plastisitas. Aliran fluida; Hukum darcy dan permeabilitas, model permeabilitas. Perilaku mekanis batuan tersaturasi fluid; Linear poroelastik, fracture, plastisitas. Sifat-sifat akustik; Kecepatan gelombang elastik, redaman, kecepatan anisotrop, Konduktivitas listrik. Sifat-sifat dielektrikum. Konduktivitas termal, Sifat-sifat Magnetik.

Pustaka :

Gueguen, Y. and Palciauskas, V., 1994, Introduction to the Physics of Rocks. Princeton University Press, New Jersey.

Kode : MAG61053	KAPITA SELEKTA GEOFISIKA	2 SKS (K)
------------------------	---------------------------------	------------------

Prasyarat : 90SKS; MAG62118, 62129, 62112, 62127, 62114

Deskripsi Singkat : -

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat memahami dan menggunakan program paket pemodelan dan komputasi geofisika dan dapat memahami model-model komputasi dengan bidang terkait geofisika.

Materi :

1. Pengenalan pemodelan kasus-kasus geofisika masa kini dengan menggunakan API dan program paket untuk pemodelan dan komputasi geofisika.
2. Pengenalan geokomputasi.

Pustaka :

1. <http://en.wikipedia.org/wiki/PhysX>
2. Boeing, Adrian. "Engines". Physics Abstraction Layer. **Error! Hyperlink reference not valid..** Retrieved 2007-11-18.

Kode : MAG61060	METODE PENENTUAN POSISI	2 SKS (K)
------------------------	--------------------------------	------------------

Prasyarat : -

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti kuliah diharapkan mahasiswa memahami konsep dasar positioning lokal maupun global (berbasis satelit navigasi).

Materi :

Sistem koordinat, orbit dan ephemeris satelit navigasi, penalaran signal navigasi, Konsep persamaan dan penentuan posisi dengan navigasi. Jenis survei dengan navigasi, penentuan posisi absolut dan relatif, bias dan kesalahan dalam penentuan dengan navigasi, Pengontrolan kualitas. Transformasi koordinat, sistem proyeksi UTM, DOP, macam-macam alat navigasi.

Pustaka :

1. Leick, A. 1990, *GPS Satellite Surveying*, John Wiley & Sons, Maine
2. Teunissen, P.J.G. and A. Kleusberg (ed), 1998 GPS for Geodesy, Springer, Berlin.
3. 1998, GPSurvey Software Manual, Trimble.

Kode : MAG61055

GEOFISIKA KELAUTAN

2 SKS (K)

Prasyarat : -

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti mata kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan tentang teknik-teknik eksplorasi geofisika di laut, serta dapat menjelaskan tentang bumi dan kelakuannya, melalui observasi geofisika di laut.

Materi :

Penginderaan dasar laut dengan Sonar dan Lidar, Eksplorasi seismik di laut, Akuisisi data seismik di laut Medan gravitasi di laut, Medan magnetik bumi di laut, Heat Flow, Penyelidikan dasar laut dengan Metode Listrik, Studi tentang Subduction Zone, Observasi geofisika di lubang bor lepas pantai.

Pustaka :

Jones, E.J.W., 1999, *Marine Geophysics*, Wiley.

15

Kode : MAG62044

GEOLOGI MINYAK DAN GAS BUMI

2 SKS (K)

Prasyarat : -

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mengetahui sejarah terbentuknya, terjabaknya, evaluasi formasi reservoir minyak dan gas bumi, serta memahami sekaligus menerapkan peranannya secara komprehensif dalam eksplorasi minyak dan gas bumi.

Materi :

Asal-usul minyak bumi, terdapatnya minyak bumi yang meliputi: batuan sumber (*source rock*), reservoir, batuan penudung (*cap rocks*)), struktur jebakan (*trap structures*), migrasi, akumulasi, dan pematangan minyak dan gas bumi. Juga di kenalkan dengan sifat-sifat minyak dan gasbumi, eksplorasi minyak bumi dan perkembangannya, cekungan- cekungan minyak di Indonesia, pemboran minyak, *well logging*, prospeksi geologi minyak dan gasbumi.

Pustaka :

1. Chapman, R.E., 1976, *Petroleum Geology*, Second Reprint, Elsevier Scr. Publishing Co., New York.
2. Lowell, J.D., 1985, *Structural Styles in Petroleum Geology*, Oil and Gas Consultant International Inc, Pebul., Tulsa, Oklahoma.

Kode : MAG61051	MITIGASI DAN ANALISIS RESIKO BENCANA	2 SKS (K)
-----------------	--------------------------------------	-----------

Prasyarat : -

Tujuan :

Setelah mengikuti dan lulus mata kuliah ini, mahasiswa mampu menjelaskan tentang mitigasi dan melakukan analisis terhadap resiko bencana alam/geologi.

Materi :

Faktor-faktor mitigasi pada Pra bencana, saat bencana, dan pasca bencana alam/geologi, analisis resiko dari masing-masing bencana, studi kasus.

Pustaka : -

Kode : MAG62103	METEOROLOGI DAN KLIMATOLOGI	2 SKS (K)
-----------------	-----------------------------	-----------

Prasyarat : -

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan tentang dasar-dasar klimatologi, dinamika atmosfer bumi, permukaan tanah, awan dan hujan/air, serta prakiraan cuaca.

Materi :

Pengenalan sistem dan pemodelan cuaca, Ekosistem terestrial, Komposisi dan struktur atmosfer bumi, Dinamika dan termodinamika atmosfer, Keseimbangan hidrostatik, Awan dan Hujan, Kimia dan radioaktivitas atmosfer, Klasifikasi gerak dan gelombang atmosfer, Sirkulasi samodera, Permukaan tanah.

Pustaka :

1. Bigg, G.R., 1996. *The Oceans and Climate*, Cambridge University Press.
2. Trinberth, K.E., 1992. *Climate System Modeling*, Cambridge University Press.

Kode : MAG61054	EKSPLORASI PANAS BUMI	2 SKS (K)
-----------------	-----------------------	-----------

Prasyarat : -

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti kuliah eksplorasi panasbumi, mahasiswa diharapkan akan dapat menjelaskan system hydrothermal dan dapat menentukan batas daerah prospek sumber energi

panasbumi, dimensi, dan kondisinya dengan menggunakan metode-metode geofisika secara terpadu.

Materi :

Manfaat energi panasbumi, sistem panasbumi, geologi panasbumi, Alterasi batuan panasbumi, geokimia panasbumi, geothermometry, gejala fisis sumber panasbumi, peranan geofisika untuk eksplorasi sumber panasbumi (dengan menggunakan metode-metode gravitasi, magnetik, geolistrik aktif dan pasif, panas, elektromagnetik, seismik aktif maupun pasif).

Pustaka :

1. Ellis, A.J., and Mahon, W.A.J., 1977, Chemistry and Geothermal system. Academic press Inc.
2. Rybach, L. and Muffler, L.P.J., 1981, Geothermal System; Priciples and case Histories. John Wiley and Sons.
3. Hochstein, M.P., 1982, Introduction to Geothermal Propecting. Geothermal Institute, University of Auckland.

Kode : MAG61043

MEKANIKA FLUIDA

2 SKS (K)

Prasyarat : MAP61101 (Fisika I)

Tujuan Umum :

Tujuan utama dari studi ini adalah mempelajari dasar- dasar mekanika fluida serta penerapannya didalam masalah-masalah geofisika. Setelah mengikuti kuliah ini dan lulus ujuannya, mahasiswa dapat menyelesaikan soal- soal konseptual dan praktis tentang mekanika fluida dan penerapannya dalam geofisika.

Materi :

Persamaan dasar mekanika fluida, bilangan-bilangan tak berdimensi dan penyederhanaan persamaan didalam mekanika fluida, dasar aliran potensial, aliran potensial pada permukaan bebas, aliran tak-inersia, aliran laminar, aliran turbulent, aliran air dangkal, aliran akibat sirkulasi, konveksi, difusi. Aliran fase ganda. Aliran dalam medium berpori. Mekanika fluida didalam geofisika a.l aliran magma, arus air dalam sungai & laut, arus angin, aliran air tanah, aliran minyak, air dan gas dalam resevoir: secondary recovery, enhancement oil recovery.

Pustaka :

James A. Liggett 1994, "Fluid Mechanics", Mc Graw-Hill Inc.

Kode : MAG61050

MANAJEMEN PROYEK

2 SKS (K)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Tujuan :

Setelah mengikuti dan lulus matakuliah ini, mahasiswa diharapkan mempunyai kemampuan untuk merancang sebuah kegiatan proyek, melaksanakan, dan melaporkan secara mandiri

Materi :

Merancang sebuah kegiatan proyek geofisika, melaksanakan kegiatan proyek geofisika, dan melaporkan (pendahuluan, progress report, maupun final report) sebuah kegiatan proyek geofisika baik dari aspek teknis maupun keuangan.

Pustaka : -

Kode : MAG62131	PERPETAAN GEOLOGI	2 SKS (K)
------------------------	--------------------------	------------------

Prasyarat : -

Tujuan :

Memberikan gambaran teknis penyusunan peta geologi, meliputi metode pengambilan data di lapangan, dan ketentuan penyajian peta geologi yakni: unsur-unsur yang harus ada dalam peta geologi serta simbol dan istilah yang digunakan.

Materi :

Pengertian peta geologi, jenis-jenis peta geologi, unsur yang harus ada dalam peta geologi, symbol dan istilah yang digunakan dalam peta geologi, satuan litostratigrafi, metode pembuatan peta geologi (pengambilan data lapangan dan pengolahan data), penyajian peta geologi.

Pustaka :

1. Anonim. 1998. *SNI 13-4691-1998 tentang Penyusunan Peta Geologi*. Badan Standarisasi Nasional (BSN).
2. Komisi Sandi Stratigrafi Indonesia. 1996. *Sandi Stratigrafi Indonesia edisi 1996*. Ikatan Ahli Geologi Indonesia (IAGI).
3. Lisle, R.J., Brabham, P., dan Barnes, J. 2011. *Basic Geological Mapping, 5th Ed*. John Wiley & Sons, Ltd.

Kode : MAG62132	PRAKTIKUM PERPETAAN GEOLOGI	1 SKS (K)
------------------------	------------------------------------	------------------

Prasyarat : -

Tujuan :

Memberikan gambaran teknis penyusunan peta geologi, meliputi metode pengambilan data di lapangan dan pengolahannya, dan ketentuan penyajian peta geologi yakni: unsur-unsur yang harus ada dalam peta geologi serta simbol dan istilah yang digunakan.

Materi :

Belajar membaca informasi pada peta geologi

- Identifikasi unsur-unsur dalam peta geologi
- Menceritakan sejarah geologi berdasarkan peta geologi yang diberikan

Metode pemetaan geologi

- Persiapan pemetaan geologi (persiapan peta dasar/peta topografi, studi pendahuluan)
- Pembuatan peta geologi tentatif
- Pengambilan data lapangan dan pengeplotan data pada peta dasar
- Pembuatan peta geologi berdasarkan data yang diperoleh
- Pembuatan sayatan geologi

Pustaka :

1. Anonim. 1998. *SNI 13-4691-1998 tentang Penyusunan Peta Geologi*. Badan Standarisasi Nasional (BSN).
2. Komisi Sandi Stratigrafi Indonesia. 1996. *Sandi Stratigrafi Indonesia edisi 1996*. Ikatan Ahli Geologi Indonesia (IAGI).
3. Lisle, R.J., Brabham, P., dan Barnes, J. 2011. *Basic Geological Mapping, 5th Ed.* John Wiley & Sons, Ltd.

Kode : MAG62134

WORKSHOP GEOLOGI

2 SKS (K)

Prasyarat : MAG61102, 61106

Tujuan :

Memberikan pelatihan pengambilan data geologi di lapangan, pengolahan data, hingga penyajian data geologi dalam bentuk peta geologi.

Materi :

Pengambilan data geologi di lapangan meliputi: pengamatan geomorfologi, deskripsi/pemerian batuan, pengamatan struktur geologi, pengamatan potensi bencana dan sumber daya geologi; pengolahan data; dan penyusunan peta geologi.

Pustaka : -

Kode : MAG62036

SUMBER DAYA MINERAL DAN ENERGI

2 SKS (K)

Prasyarat : -

Tujuan :

Memberikan pengetahuan dasar berkaitan sumber daya mineral dan energi, jenis-jenisnya, persebarannya di Indonesia, dan peranan geofisika dalam eksplorasinya.

Materi :

Konsep dasar sumber daya mineral dan energi, jenis-jenis sumber daya mineral dan energi, sumber daya energi terbarukan dan tidak terbarukan, persebaran sumber daya mineral dan energi di Indonesia, peranan ilmu geofisika dalam eksplorasi sumber daya mineral dan energi.

Pustaka :

1. Montgomery, C. W. 2011. *Environmental Geology, 9th Ed.* McGraw-Hill Companies, Inc.

2. Revuelta, M.B. 2018. Mineral Resources : from exploration to sustainability assessment. Springer.
3. Prelas, M.A., dan Ghosh, T.K. 2009. Energy Resources and Systems : Fundamentals and Non-Renewable Resources. Springer.
4. Prelas, M.A., dan Ghosh, T.K. 2011. Energy Resources and Systems : Renewable Resources. Springer.

Kode : MAG62037 ENERGI BARU DAN TERBARUKAN 2 SKS (K)

Prasyarat : -

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah energi baru dan terbarukan, mahasiswa diharapkan akan dapat menjelaskan konsep energi baru dan terbarukan serta aplikasinya pada ketahanan energi serta pengembangan berkelanjutan di Indonesia.

Materi :

- Pemahaman konsep energi baru dan terbarukan (*new and renewable energy*).
- Energi fosil non-konvensional, Energi matahari, Energi panas bumi, Energi angin, Energi pasang surut, Energi biogas
- Potensi energi baru dan terbarukan di Indonesia
- Pengembangan Energi Baru dan Terbarukan di Indonesia
- Pengembangan berkelanjutan (*sustainable development*)

Pustaka :

1. Laughton, M.A., 2003, *Renewable Energy Sources*, Elsevier Applied Science, London.
2. Twidell, J., Weir, T., 2015, *Renewable Energy Resources*, Routledge New York.
3. Rasul, M.G., Azad, A.K., Sharma, S.C., 2016, *Clean Energy for Sustainable Development. Comparisons and Contrasts of New Approaches*, Elsevier Inc., London.
4. Smith, Z.A., 2015, *Renewable and Alternative Energy Resources: A Reference Handbook*, ABC-CLIO, California

Kode : MAG62138 MINERALOGI DAN PETROLOGI 2 SKS (K)

Prasyarat :

Tujuan :

Mahasiswa mampu mengenali mineral utama penyusun batuan berdasarkan sifat fisiknya. Selain itu, mahasiswa mampu membedakan jenis-jenis batuan penyusun bumi (batuan beku, sedimen, metamorf) serta mampu melakukan deskripsi batuan beku, sedimen, dan metamorf berdasarkan struktur, tekstur, dan komposisi mineraloginya untuk selanjutnya di interpretasikan proses terjadinya batuan tersebut.

Materi :

Pengertian mineral dan batuan; sifat-sifat fisik mineral; pengelompokan mineral (mineral silikat, karbonat, halide, sulfat, oksida, dan elemen tunggal); mineral-mineral utama penyusun

batuan; proses pembentukan batuan beku, sedimen, dan metamorf; pendeskripsian batuan beku, sedimen, dan metamorf berdasarkan warna, tekstur, struktur, dan komposisi mineral.

Pustaka :

1. Busch, R.M. 2015. Laboratory Manual of Physical Geology, 10th Ed. Pearson.
2. Mottana, A., Crespi, R., dan Liborio, G. 1988. Simon & Schuster's Guide to Rocks and Minerals. Simon & Schuster's Inc.
3. Tarbuck, T.J., dan Lutgens, F.K. 2015. Earth Science, 14th Ed. Pearson.
4. Winter, J.D. 2014. Principles of Igneous and Metamorphic Petrology, 2nd Ed. Pearson.

Kode : MAG62139 PRAKTIKUM MINERALOGI DAN PETROLOGI 1 SKS (K)

Prasyarat :

Tujuan :

Mahasiswa mampu mengenali mineral penyusun batuan berdasarkan sifat-sifat fisiknya, yakni warna, kilap, cerat, kekerasan, belahan, pecahan, bentuk, dan berat jenisnya. Selain itu, mahasiswa mampu membedakan jenis-jenis batuan penyusun bumi (batuan beku, sedimen, metamorf) serta mampu melakukan deskripsi batuan beku, sedimen, dan metamorf berdasarkan warna, struktur, tekstur, dan komposisi mineraloginya untuk selanjutnya diinterpretasikan proses terjadinya batuan tersebut.

Materi :

Sifat-sifat fisik mineral; pendeskripsian dan penamaan mineral-mineral utama penyusun batuan berdasarkan sifat-sifat fisiknya; pendeskripsian dan pemberian nama batuan beku, sedimen, dan metamorf berdasarkan warna, tekstur, struktur, dan komposisi mineral.

Pustaka :

1. Busch, R.M. 2015. Laboratory Manual of Physical Geology, 10th Ed. Pearson.
2. Mottana, A., Crespi, R., dan Liborio, G. 1988. Simon & Schuster's Guide to Rocks and Minerals. Simon & Schuster's Inc.
3. Tarbuck, T.J., dan Lutgens, F.K. 2015. Earth Science, 14th Ed. Pearson.
4. Winter, J.D. 2014. Principles of Igneous and Metamorphic Petrology, 2nd Ed. Pearson.

Kode : MAG61043 MEKANIKA FLUIDA 2 SKS (K)

Prasyarat : MAP61101 (Fisika I)

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah geofluida, mahasiswa diharapkan akan dapat memahami pergerakan fluida dalam batuan, seperti pada aliran magma, air tanah, dan migrasi hidrokarbon.

Materi :

Persamaan dasar mekanika fluida, bilangan-bilangan tak berdimensi dan penyederhanaan persamaan didalam mekanika fluida, dasar aliran potensial, aliran potensial pada permukaan bebas, aliran tak-inersia, aliran laminar, aliran turbulent, aliran air dangkal, aliran akibat sirkulasi, konveksi, difusi.

- Aliran dalam medium berpori.
- Pergerakan aliran magma
- Pergerakan air tanah dan siklus hidrologi
- Migrasi minyak dan gas bumi dalam sistem hidrokarbon.

Pustaka :

1. James A.L., 1994, *Fluid Mechanics*, Mc Graw-Hill, Inc.
2. Fetter, C.W., 2001, *Applied Hydrogeology*, Prentice-Hall, Inc.
3. Gonnermann, H.M., Manga, M., 2007, *The Fluid Mechanics Inside a Volcano*, Annual Reviews, Hawaii.
4. Verweij, J.M., 1993, *Hydrocarbon Migration Systems Analysis*, Elsevier Science Publisher, Amsterdam.

Kode : MAG61057 GEOFISIKA EKONOMI DAN MANAJEMEN 2 SKS (K)

Prasyarat :

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah geofisika ekonomi dan manajemen, mahasiswa diharapkan mampu memahami berbagai aspek ekonomi dan manajemen aktivitas kebumihan baik mengenai eksplorasi dan eksploitasi sumberdaya alam (minyak bumi dan gas, panas bumi, batubara) maupun mengenai kebencanaan (gempa bumi, letusan gunung api, longsor, banjir, tsunami).

Materi :

- Hubungan geofisika dengan ekonomi dan bisnis
- Model-model ekonomi dan manajemen
- Manajemen resiko
- Manajemen keuangan di geomanajemen

Pustaka :

1. Pujawan, I.N., 2003, *Ekonomi Teknik*, Penerbit Guna Widya, Surabaya.
2. Suparmoko, M., 1989, *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, PAU-Studi Ekonomi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
3. Freeman, C., 1999, *The Economics of Innovation*, An Elgar Reference Collection
4. Pindyck, R.S& Rubinfeld, D.L., 1998, *Econometric Models&Economic Forecasts*, Irwin-McGraw-Hill

Kode : MAG62062 DESAIN DAN REKAYASA METODE GEOFISIKA 2 SKS (K)

Prasyarat :

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah desain dan rekayasa metode geofisika, mahasiswa diharapkan mampu melakukan desain dan rekayasa terapan dengan menggunakan basis data geofisika.

Materi :

- Review metode geofisika

- Ilmu Teknik yang membutuhkan tools geofisika
- Aspek-aspek rekayasa
- Kasus metode geofisika untuk rekayasa

Pustaka :

Berbagai publikasi metode geofisika untuk rekayasa.

Halaman ini sengaja dikosongkan

13.11 Program Studi Sarjana Instrumentasi

13.11.1 Pendahuluan

Istilah instrumentasi berasal dari kata *instrument* atau peralatan. Sehingga secara khusus instrumentasi merupakan suatu bidang keahlian yang berkaitan dengan pengembangan peralatan, khususnya peralatan untuk pengukuran dan pengendalian. Bidang keahlian Instrumentasi yang merupakan bidang multidisiplin memerlukan pengetahuan komprehensif yang meliputi aspek dasar sains (khususnya Fisika) dan aplikasinya dalam sebuah perangkat (instrumen). Bidang ini menjadi signifikan khususnya dalam dunia modern yang banyak mempergunakan peralatan dalam mendukung aktivitas manusia.

Dewasa ini, pengetahuan dan teknologi yang mendukung sistem-sistem peralatan ukur dan kendali dari yang sederhana dan kompleks dibangun menggunakan sistem elektronik, optik dan pneumatik (mekanik). Sehingga keahlian yang dikembangkan dalam bidang instrumentasi difokuskan pada tiga hal tersebut. Untuk membangun knowledge dan skill sebagai sarjana bidang instrumentasi, mahasiswa akan mempelajari dasar-dasar ilmu Fisika, khususnya yang berkaitan dengan mekanika, gelombang, optika dan elektromagnetika baik secara teori maupun praktek. Selanjutnya mahasiswa akan mempelajari bagaimana instrumen bekerja melalui pengetahuan dalam bidang bahan (sensor dan aktuator), elektronika analog dan digital, perangkat mikrokontroler dan komputer (hardware dan software), sistem optik (lensa, serat optik, perangkat-perangkat optika modern), sistem mekanik dan pneumatik), serta bagaimana sinyal/informasi harus diolah dengan menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak. Dengan mempelajari pengetahuan dan ketrampilan tersebut mahasiswa akan mengerti bagaimana sebuah instrumen bekerja dan disusun serta bagaimana bagian-bagian penyusun instrumen bekerja.

Berdasarkan pengetahuan dan ketrampilan yang dimiliki mahasiswa akan belajar merancang dan mengimplementasikan suatu instrumen untuk pengukuran ataupun pengendalian untuk aplikasi di bidang kesehatan (alat-alat monitoring dan terapi kesehatan), industri (monitoring dan pengendalian proses industri), lingkungan (pengukuran parameter lingkungan) dan bidang-bidang lain sebagai bagian dari tugas akhirnya. Sebagai contoh antara lain adalah : sistem sensor untuk pengukuran besaran fisis (pergesaran, tekanan, gaya, kecepatan, percepatan, suhu, kelembaban dll), alat untuk memberikan peringatan dini banjir, alat ukur suhu secara non kontak, sistem pengukur getaran jembatan, sensor deteksi dini berdasarkan prinsip imunologi, alat pencatatan data untuk *remote area*, alat untuk deposisi lapisan, sistem telemetri data pengukuran gunung berapi, alat ukur pencemaran udara, kelembaban tanah, alat ukur kekeruhan air, sensor gas, sensor tekanan, biosensor dll dalam berbagai bidang aplikasi.

Lulusan dari Program S1 instrumentasi akan memiliki pengetahuan dan ketrampilan teori dan praktek yang memadai tentang bagaimana sistem pengukuran dan pengendalian bekerja dan bagaimana membangun sistem instrumen dengan mengembangkan pemahaman atas mekanisme kerjanya secara komprehensif. Lulusan akan memiliki bekal untuk dapat bekerja langsung pada bidang-bidang yang sesuai dengan keahliannya dan dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi (Magister).

13.11.2 Tujuan, Visi dan Misi

Tujuan Pendidikan Program S1 Instrumentasi di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Brawijaya ini adalah:

1. Turut serta mencerdaskan kehidupan bangsa.
2. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia Indonesia di bidang ilmu instrumentasi dan terapannya.
3. Memenuhi kebutuhan tenaga ahli dan trampil dalam bidang instrumentasi baik untuk kepentingan industri, medis, eksplorasi geofisika, material fisis, sistem pengujian dan pengukuran maupun balai penelitian dan standarisasi.

4. Mengoptimalkan sumber daya yang ada di jurusan Fisika (SDM, sarana dan prasarana).

Visi dari Program S1 Instrumentasi Jurusan Fisika FMIPA Universitas Brawijaya adalah:

Menjadi Program S1 berkualitas tinggi unggulan sesuai dengan standar internasional dalam penyelenggaraan pendidikan dan pengembangan Instrumentasi yang mendukung pengembangan sains terapan dan teknologi untuk meningkatkan taraf hidup manusia, khususnya masyarakat Indonesia.

Misi Program S1 Instrumentasi Jurusan Fisika FMIPA Universitas Brawijaya adalah:

1. Membangkitkan kekuatan moral dan kesadaran tentang keberadaan penciptaan alam oleh Tuhan Yang Maha Esa melalui pembelajaran ilmu instrumentasi.
2. Melaksanakan pendidikan instrumentasi secara profesional dan berstandar internasional pada level S1.
3. Mengembangkan riset di bidang ilmu instrumentasi dan terapannya untuk menemukan metode-metode baru dan menghasilkan karya teknologi baru yang berkualitas.
4. Mengimplementasikan hasil riset untuk kepentingan industri dan pembangunan nasional.

13.11.3 Profil Lulusan dan Capaian Pembelajaran

Program S1 Instrumentasi, Departemen Fisika, Fakultas MIPA Universitas Brawijaya didirikan untuk mencapai *Program Educational Objective* (PEO) dengan menghasilkan lulusan yang profesional di bidang instrumentasi dan menjadi pengembang teknologi, tenaga ahli di industri, atau wirausahawan yang terkait dengan instrumentasi, dengan kualifikasi sebagai berikut:

1. Mempunyai pengetahuan yang luas, kompeten, dan inovatif yang mampu berkontribusi di bidang instrumentasi (PEO-1)
2. Memiliki kemampuan mengembangkan keahlian di bidang instrumentasi dan atau mengembangkan diri melalui belajar mandiri dalam lingkungan yang heterogen dan dinamis (PEO-2).
3. Mempunyai ketrampilan dalam pemecahan masalah, manajemen diri, kerjasama tim, komunikasi, manajerial, serta penguasaan dan pengembangan teknologi (PEO-3).
4. Mempunyai etika, sikap profesional, dan menjunjung tinggi nilai kemanusiaan (PEO-4).

Kemampuan Lulusan Program Sarjana Instrumentasi Departemen Fisika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya ditetapkan dengan mengacu rujukan pada:

1. KKNI (Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia level-6) (Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012).
2. SNIKT (Standar Nasional Pendidikan Tinggi) (Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014).
3. SNIKT (Standar Nasional Pendidikan Tinggi) (Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020).
4. Standar Kompetensi Lulusan Dokumen ASIIN (*Subject-Specific Criteria* / SSC 05, 2022) (<https://www.asiin.de/en/programme-accreditation/quality-criteria.html>)

Kemampuan lulusan Program Sarjana Instrumentasi Departemen Fisika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya dirumuskan dalam Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) atau *Intended Learning Outcome* (ILO) atau *Program Learning Outcome* (PLO) dengan mempertimbangkan dan mengacu pada 4 (empat) bahan rujukan di atas, dengan kemampuan lulusan sebagai berikut:

1. Menguasai konsep mekanika, gelombang, optika, termodinamika, dan elektromagnetika, serta ilmu dasar pendukung lainnya . [K]

2. Menguasai konsep kelistrikan, elektronika, dan pemrograman. [K]
3. Menguasai konsep sistem deteksi, pengukuran, monitoring, serta kontrol dan otomasi. [K]
4. Mampu menggunakan matematika sebagai alat bantu penyelesaian masalah instrumentasi. [S]
5. Mampu memilih dan menggunakan, piranti elektronik analog dan digital, sensor, sistem optic, sistem mekanik, pengolahan signal, computer dan teknologi informasi dalam pengukuran dan pengendalian. [S,E]
6. Mampu mengembangkan sistem instrumentasi pengukuran dan otomasi sederhana yang menggunakan sensor, pengkondisi signal beserta perangkat pengolahnya untuk menyelesaikan permasalahan tertentu. [S,E]
7. Mampu mengolah data hasil pengukuran menjadi informasi yang bermakna. [S,E]
8. Mampu bekerja secara individu dan kelompok, menyusun laporan kerja individu maupun kelompok secara sistimatis dan mengkomunikasikannya. [C,E]
9. Mampu untuk mengembangkan diri lebih lanjut melalui pengalaman di masyarakat maupun melalui studi lanjut. [C,E]
10. Mampu berkomunikasi secara efektif dalam bentuk tertulis dan lisan dengan rekan kerja, profesional lain, pelanggan dan masyarakat umum tentang isu-isu substantif dan masalah yang berkaitan dengan spesialisasi yang mereka pilih. [C,E]

Catatan: K: *Knowledge*, S: *Skill*, C: *Competency*, dan E: *Ethic*.

13.11.4 Daftar Matakuliah

Program S1 Instrumentasi mempunyai kurikulum yang dituangkan dalam matakuliah wajib dan pilihan program studi, seperti pada tabel berikut:

Tabel 13-21 Daftar Matakuliah Wajib Program Studi Instrumentasi (121 SKS)

NO. URUT	KODE	NAMA	TERJEMAHAN	STATUS	SKS			SKS/ Sem	PRASYARAT
		MATAKULIAH	NAMA MATAKULIAH		K	P	J		
SEMESTER I									
1	MAP 61101	Fisika I	Physics I	W	3	0	3	20	
2	MAP 61102	Praktikum Fisika I	Physics I Labwork	W	0	1	1		
3	MAP 61118	Metode Pengukuran Fisika	Physical Experiment Methods	W	2	0	2		
4	MAP 61130	Pengantar Fisika Matematika	Introduction toMatemactical Physics	W	3	0	3		
5	MAB 61008	Biologi Dasar	Fundamental Biology	W	2	0	2		
6	MAK 61001	Kimia Dasar	Fundamental Chemistry	W	2	0	2		
7	MAK 61002	Praktikum Kimia Dasar	Fundamental Chemistry Labwork	W	0	1	1		
8	MAE 61104	Pengantar Software Instrumentasi	Introduction to Instrumentation Software	W	2	0	2		
9	MAE 61103	Workshop Elektronika	Workshop of Electronics	W	1	1	2		
10	MPK 60008	Pancasila	Pancasila	W	2	0	2		
SEMESTER II									
11	MAP 62103	Fisika II	Physics II	W	3	0	3	19	MAP 61101
12	MAP 62104	Praktikum Fisika II	Physics II Labwork	W	0	1	1		

13	MAP 62120	Fisika Matematika I	Mathematical Physics I	W	3	0	3		
14	MAP 62110	Termodinamika	Thermodynamics	W	3	0	3		
15	MAE 62101	Elektronika Dasar I	Fundamental Electronics I	W	2	0	2		
16	MAE 62102	Praktikum Elektronika Dasar I	Fundamental Electronics Labworks	W	0	1	1		
17	MAE 62110	Pemrograman Terstruktur	Structural Programming	W	3	0	3		
18	MAE 62111	Praktikum Pemrograman Terstruktur	Structual Programming Labwork	W	0	1	1		
19	MPK 60007	Bahasa Indonesia	Indonesian Language	W	2	0	2		
SEMESTER III									
20	MAP 61103	Listrik Magnet	Electricity and Magnetism	W	3	0	3	19	MAP 62103
21	MAP 61128	Gelombang	Waves	W	3	0	3		
23	MAE 61107	Elektronika Digital	Digital Electronics	W	2	0	2		
24	MAE 61108	Praktikum Elektronika Digital	Digital Electronics Labwork	W	0	1	1		
25	MAE 61105	Elektronika Dasar II	Fundamental Electronics II	W	2	0	2		MAE 62101
26	MAE 61106	Praktikum Elektronika Dasar II	Fundamental Electronics Labworks II	W	0	1	1		MAE 62102
27	MAE 61112	Sensor	Sensor	W	3	0	3		
28	MAE 61113	Praktikum Sensor	Sensor Labwork	W	1	0	1		
29	MAE 61117	Pemrosesan Sinyal Digital	Digital Signal Processing	W	2	1	3		
SEMESTER IV									
30	MAP 62125	Optika	Optics	W	3	0	3	20	

31	MAP 62102	Mekanika	Mechanics	W	3	0	3		
32	MAE 62116	Sistem Instrumentasi	Instrumentation System	W	2	0	2		
33	MAE 62114	Mikrokontroler	Microcontroller	W	2	0	2		MAE 61107
34	MAE 62115	Praktikum Mikrokontroler	Microcontroller Labwork	W	0	1	1		MAE 61107
35	MAE 62109	Desain Elektronika Analog	Design of Analog Electronics	W	2	1	3		MAE 62101
36	MAE 62120	Identifikasi Sistem	System Identification	W	2	0	2		MAE 62117, MAE 61117
37	MAE 62226	Motor & Aktuator	Motor & Actuator	W	2	0	2		
38	MPK 60001	Pendidikan Agama Islam	Religions	W	2	0	2		
	MPK 60002	Pendidikan Agama Katolik							
	MPK 60003	Pendidikan Agama Kristen							
	MPK 60004	Pendidikan Agama Hindu							
	MPK 60005	Pendidikan Agama Budha							
SEMESTER V									
39	MAP 61113	Fisika Komputasi	Computational Physics	W	3	0	3	21	
40	MAP 61114	Praktikum Fisika Komputasi	Computational Physics Labwork	W	0	1	1		
41	MAP 61123	Metode Penelitian & TPI	Research Method	W	2	0	2		
42	MAE 61119	Kalibrasi dan Standarisasi	Calibration and Standardization	W	2	0	2		MAE 62116, MAE 61116
43	MAE 61121	Desain Sistem Instrumentasi	Design of Instrumentation System	W	0	2	2		MAE 62116, MAE 61116

44	MAE 61118	Teknik Kontrol Dasar	Fundamental Control Techniques	W	3	0	3		MAE 62120
45	MAP 61108	Fisika Modern	Modern Physics	W	3	0	3		
46	MAE 61214	PLC & DCS	PLC & DCS	W	2	1	3		
47	UBU 60003	Kewirausahaan	Enterpreneurship	W	2	0	2		
48	UBU 60005	Bahasa Inggris	English	W	2	0	2	4	
49	MPK 60006	Kewarganegaraan	Citizenship	W	2	0	2		
SEMESTER VII									
50	UBU 60002	Praktek Kerja Lapangan *	Field Works	W	0	4	4	8	
51	UBU 60005	Pengabdian Kepada Masyarakat*	Community Outreach	W		4	4		
SEMESTER VIII									
52	MAE 60100	Penulisan Laporan dan Diseminasi*	Report Writing and Dissemination	W			4	10	
53	UBU 60001	Skripsi *	Final Project	W			6		

Keterangan

K: SKS Kuliah, P: SKS Praktikum, J: Jumlah SKS (Kuliah + Praktikum)

W: Wajib, P: Pilihan

*: Ditawarkan pada semester ganjil dan genap.

Tabel 13-22 Daftar Matakuliah Pilihan Program Studi Instrumentasi (81 SKS)

NO.	KODE	NAMA MATAKULIAH	TERJEMAHAN	STATUS	SKS			SKS/ Sem	PRASYARAT
			NAMA MATAKULIAH		K	P	J		
SEMESTER II									
1	MAP 61116	Fisika Lingkungan I	<i>Environmental Physics I</i>	P	2	1	3	3	
SEMESTER III									
2	MAP 61121	Fisika Matematika II	<i>Mathematical Physics II</i>	P	3	0	3	8	MAP 62120
3	MAE 61201	Dasar Instrumentasi Biomedis	<i>Fundamental Medical Instrumentation</i>	P	3	0	3		
4	MAE 61208	Pemrograman Visual	<i>Visual Programming</i>	P	2	0	2		MAE 62110, MAE 62111
SEMESTER IV									
4	MAE 62202	Desain Sistem Digital	<i>Digital System Design</i>	P	2	0	2	13	
5	MAE 62204	Komunikasi Data	<i>Data Communication</i>	P	2	1	3		
6	MAP 62264	Semikonduktor	<i>Semiconductor</i>	P	3	0	3		
7	MAE 61212	Pemrosesan Sinyal Digital Lanjut	<i>Advanced Digital Signal Processing</i>	P	2	0	2		
8	MAP 62117	Fisika Inti	<i>Nuclear Physics</i>	P	3	0	3		
SEMESTER V									
9	MAE 61209	Antarmuka & Pengendalian	<i>Interfacing & Control</i>	P	2	0	2	12	
10	MAE 61207	Material Sensor	<i>Material of Sensor</i>	P	3	0	3		
11	MAE 61205	Sistem Pneumatik & Hidrolik	<i>Pneumatics & Hydraulic System</i>	P	2	0	2		

12	MAE 62206	Kecerdasan Buatan	<i>Artificial Intelligent</i>	P	3	0	3		
13	MAE 60123	Praktikum Instrumentasi Pengukuran*	<i>Measurement Instrumentation Labwork</i>	W	0	2	2		
SEMESTER VI									
14	MAE 62213	<i>Embedded System</i>	<i>Embedded System</i>	P	2	1	3	21	
15	MAE 62215	Instrumentasi Industri	<i>Industrial Instrumentation</i>	P	3	0	3		
16	MAE 62216	Instrumentasi Lingkungan	<i>Environmental Instrumentation</i>	P	2	1	3		
17	MAE 62217	Instrumentasi Biomedis	<i>Biomedical Instrumentation</i>	P	3	0	3		
18	MAE 62219	Teknik Kontrol Modern	<i>Modern Control System</i>	P	3	0	3		
19	MAE62210	Instrumentasi Virtual	<i>Virtual Instrumentation</i>	P	3	0	3		
20	MAE 60225	Pemrosesan Citra Digital*	<i>Digital Image Processing</i>	P	2	1	3		
SEMESTER VII									
21	MAE 61220	Sensor Cerdas	<i>Smart Sensors</i>	P	3	0	3	16	
22	MAE 61221	Instrumentasi Ultrasonik	<i>Ultrasonic Instrumentation</i>	P	2	1	3		
23	MAE 61222	Instrumentasi Optik	<i>Optic Instrumentation</i>	P	2	1	3		
24	MAE 61223	Kapita Selekt Instrumentasi	<i>Current Topics in Instrumentation</i>	P	2	0	2		
25	MAG61205	Instrumentasi Geofisika	<i>Geophysical Instrumentation</i>	P	2	0	2		
26	MAE 61218	Robotika	<i>Robotics</i>	P	2	1	3		
SEMESTER VIII									
27	MAE 62224	Sistem Telemetri	<i>Telemetry System</i>	P	2	1	3	8	
28	MAE 62226	Instrumentasi Radiasi	<i>Radiation Instrumentation</i>	P	2	1	3		

29	MAP 62274	Pemodelan Dinamika Fluida	<i>Modelling of Fluid Dynamics</i>	P	2	0	2		
----	-----------	---------------------------	------------------------------------	---	---	---	---	--	--

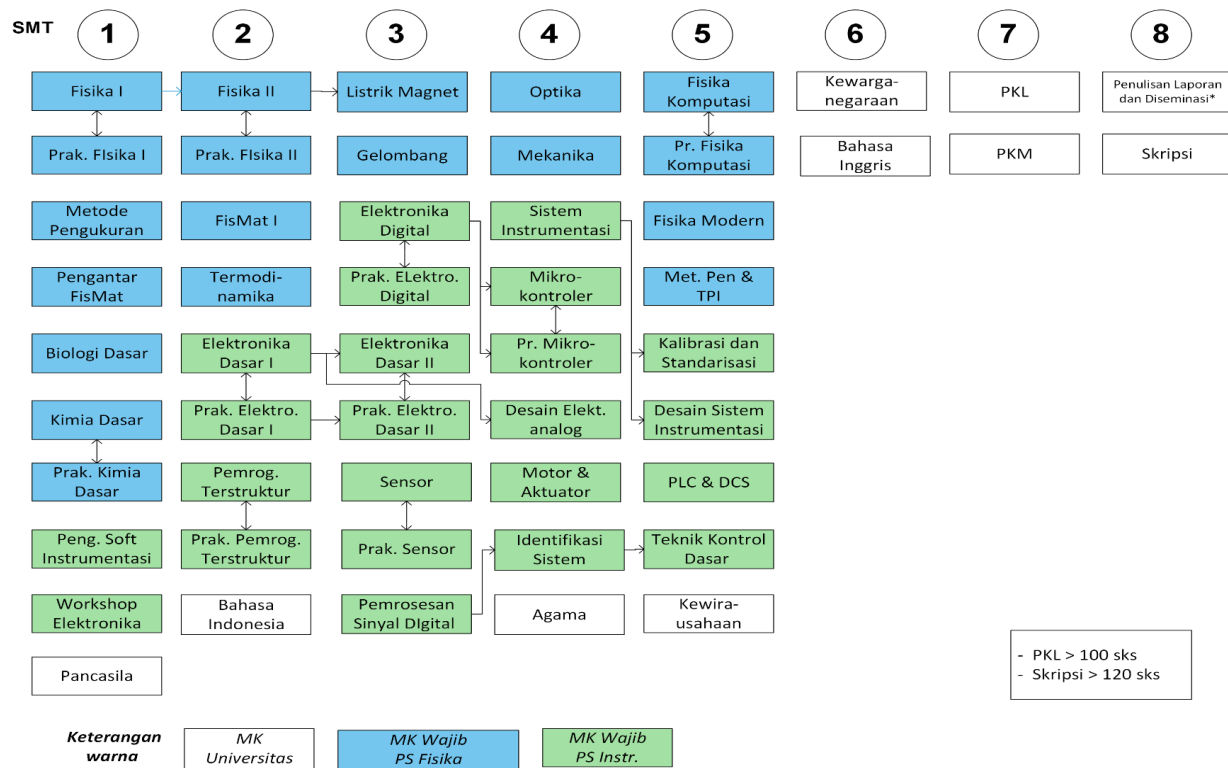
Keterangan

K: SKS Kuliah, P: SKS Praktikum, J: Jumlah SKS (Kuliah + Praktikum)

W: Wajib, P: Pilihan

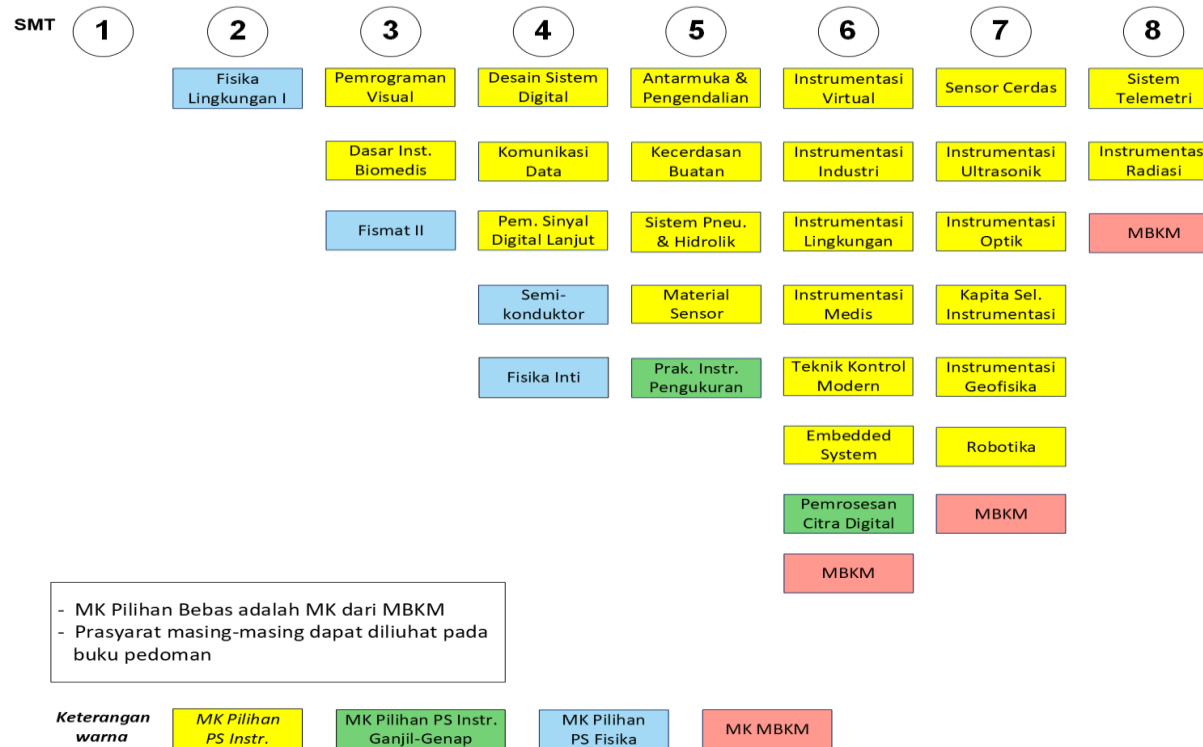
*: Ditawarkan pada semester ganjil dan genap.

ALUR PENGAMBILAN MATAKULIAH WAJIB – PROGRAM STUDI S1 INSTRUMENTASI



Gambar 13-9 Alur Pengambilan Matakuliah Wajib Program Studi Instrumentasi

ALUR PENGAMBILAN MATAKULIAH PILIHAN – PROGRAM STUDI S1 INSTRUMENTASI



Gambar 13-10 Alur Pengambilan Matakuliah Pilihan Program Studi Instrumentasi

13.11.5 Kesetaraan Matakuliah

Tabel 13-23 Kesetaraan matakuliah Program Studi Instrumentasi

KODE/NAMA/SKS/STATUS/SEM MK LAMA								KODE/NAMA/SKS/STATUS/SEM MK BARU						
No	Kode	NAMA MK	Status	K	P	J	Sem	Kode	NAMA MK	Status	K	P	J	Sem
1	MAE 62104	Pengantar Software Instrumentasi	W	2	0	2	II	MAE 61104	Pengantar Software Instrumentasi	W	2	0	2	I
2	MAE 62103	Workshop Elektronika	W	1	1	2	II	MAE 61103	Workshop Elektronika	W	1	1	2	I
3	MAE 62110	Pemrograman Terstruktur	W	3	0	3	IV	MAE 62110	Pemrograman Terstruktur	W	3	0	3	II
4	MAE 62111	Praktikum Pemrograman Terstruktur	W	0	1	1	IV	MAE 62111	Praktikum Pemrograman Terstruktur	W	0	1	1	II
5	MAE 61117	Pemrosesan Sinyal Digital	W	2	1	3	V	MAE 61117	Pemrosesan Sinyal Digital	W	2	1	3	III
6	MAE 61114	Mikrokontroler	W	2	0	2	V	MAE 62114	Mikrokontroler	W	2	0	2	IV
7	MAE 61115	Praktikum Mikrokontroler	W	0	1	1	V	MAE 62115	Praktikum Mikrokontroler	W	0	1	1	IV
8	MAE 62109	Desain Elektronika Analog	W	2	0	2	IV	MAE 62109	Desain Elektronika Analog	W	2	1	3	IV
9	MAE 62120	Identifikasi Sistem	W	2	0	2	VI	MAE 62120	Identifikasi Sistem	W	2	0	2	IV
10	MAE 62203	Motor Listrik	P	2	0	2	III	MAE 62226	Motor & Aktuator	W	2	0	2	IV
11	MAE 62119	Kalibrasi dan Standarisasi	W	2	0	2	VI	MAE 61119	Kalibrasi dan Standarisasi	W	2	0	2	V

12	MAE 62121	Desain Sistem Instrumentasi	W	2	0	2	VI	MAE 61121	Desain Sistem Instrumentasi	W	0	2	2	V
13	MAP 61108	Fisika Modern	W	3	0	3	III	MAP 61108	Fisika Modern	W	3	0	3	V
14	MAE 62214	PLC & DCS	P	2	1	3	VI	MAE 61214	PLC & DCS	W	2	1	3	V
15	UBU 60003	Kuliah KerjaNyata	P	1	2	3	VII	UBU 60005	Pengabdian Kepada Masyarakat*	W		4	4	VII
16								MAE 60100	Penulisan Laporan dan Diseminasi*	W			6	VIII
17	MAP 61121	Fisika Matematika II	W	3	0	3	III	MAP 61121	Fisika Matematika II	P	3	0	3	III
18	MAE61208	Pemrograman Visual	P	2	0	2	VII	MAE 61208	Pemrograman Visual	P	2	0	2	III
19	MAE 61212	Pemrosesan Sinyal Digital Lanjut	P	2	0	2	VI	MAE 61212	Pemrosesan Sinyal Digital Lanjut	P	2	0	2	IV
20	MAE 61206	Kecerdasan Buatan	P	3	0	3	V	MAE 62206	Kecerdasan Buatan	P	3	0	3	V
21	MAE 61123	Praktikum Instrumentasi Pengukuran	W	0	2	2	VII	MAE 60123	Praktikum Instrumentasi Pengukuran*	W	0	2	2	V
22	MAE 61219	Teknik Kontrol Modern	P	3	0	3	VII	MAE 62219	Teknik Kontrol Modern	P	3	0	3	VI
23	MAE 62225	Teknik Pencitraan	P	2	1	3	VIII	MAE 60225	Pemrosesan Citra Digital	P	2	1	3	VI

13.11.6 Silabus Matakuliah

MATA KULIAH WAJIB
(Nomer urut 1-51)

1. FISIKA I **MAP 61101 (SKS: 3/0)**

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brwijaya.

2. PRAKTIKUM FISIKA I **MAP 61102 (SKS: 0/1)**

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brwijaya.

3. METODE PENGUKURAN FISIKA **MAP 61118 (SKS: 2/0)**

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brwijaya.

4. PENGANTAR FISIKA MATEMATIKA **MAP 61380 (SKS: 3/0)**

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Matematika FMIPA Universitas Brwijaya.

5. BIOLOGI DASAR **MAB 61008 (SKS: 2/0)**

Mengacu Buku Pedoman Jurusan Biologi FMIPA Universitas Brwijaya.

6. KIMIA DASAR **MAK 61001 (SKS: 2/0)**

Mengacu Buku Pedoman Jurusan Kimia FMIPA Universitas Brwijaya.

7. PRAKTIKUM KIMIA DASAR **MAK 61002 (SKS: 0/1)**

Mengacu Buku Pedoman Jurusan Kimia FMIPA Universitas Brwijaya.

8. PANCASILA **MPK 60008 (SKS: 2/0)**

Mengacu Buku Pedoman Jurusan Fisika FMIPA Universitas Brwijaya.

9. BAHASA INDONESIA **MPK 60007 (SKS: 3/0)**

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini bertujuan untuk mendidik mahasiswa menjadi sarjana dan profesional yang memiliki pengetahuan mendalam dan perilaku yang positif terhadap Bahasa Indonesia sebagai bahasa nasional dan formal. Selain itu juga diharapkan mereka dapat menggunakan Bahasa Indonesia dengan baik dan benar untuk mengungkapkan berbagai macam pemahaman, rasa kebangsaan dan cinta tanah air, serta untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan ilmiah, teknologi, dan seni sesuai dengan bidang mereka.

10. FISIKA II **MAP 62103 (SKS: 3/0)**

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brwijaya.

11. PRAKTIKUM FISIKA II **MAP 62104 (SKS: 0/1)**

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

12. FISIKA MATEMATIKA 1 **MAP 62120 (SKS: 3/0)**

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

13. TERMODINAMIKA **MAP 62110 (SKS: 3/0)**

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

14. BAHASA INGGRIS **UBU 60005 (SKS: 2/0)**

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini menekankan pada penguasaan Bahasa Inggris baik secara aktif maupun pasif yang meliputi pembahasan teks bahasa Inggris tentang Fisika, Elektronika, dan Instrumentasi, mampu mengidentifikasi ide utama, menarik kesimpulan dan memahami bacaan dengan efisien, mentransfer informasi dari Bahasa Inggris ke Bahasa Indonesia dan sebaliknya, serta melakukan percakapan dan presentasi dalam Bahasa Inggris.

15. ELEKTRONIKA DASAR I **MAE 62101 (SKS: 2/0)**

Prasyarat : -

Kompetensi :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan hukum dan teorema dasar elektronika, sifat dan cara kerja komponen elektronika pasif (R, L, dan C) dan komponen aktif (dioda, transistor, dan FET/MOSFET).

Materi :

1. Konsep dasar elektronika: pengertian arus & tegangan listrik, pengertian sumber dan beban.
2. Hukum dan teorema dasar elektronika: hukum Ohm, hukum Kirchoff, teorema Thevenin, teorema Norton, metode pembagian tegangan & pembagian arus.
3. Rangkaian arus searah.
4. Rangkaian arus bolak-balik (RLC), Phasor.
5. Pengantar semikonduktor, dioda: bias dioda, kurva karakteristik, garis beban rangkaian dioda, pendekatan dioda, dioda sebagai penyearah, clipper & regulator.
6. Transistor BJT: bias transistor, kurva karakteristik, ALFA DC & BETA DC, garis beban DC rangkaian transistor.
7. Konfigurasi rangkaian transistor: common basis, common collector & common emitor.
8. Transistor sebagai penguat linier: garis beban DC transistor & analisa penguatan.
9. Transistor sebagai saklar.
10. FET (JFET, MOSFET): kurva karakteristik dan rangkaiannya.

Pustaka

1. Bernard Grob, 2004, *Basic Electronics*, 9th edition, McGraw Hill Higher Education.

2. A. Malvino, D. Bates, 2006, *Electronic Principles with Simulation CD*, McGraw-Hill Higher Education.
3. S. Sharma, 2012, *Basic Electronics*, S.K. Kataria & Sons.

16. PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR I

MAE 62102 (SKS: 0/1)

Prasyarat: -

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan terampil dalam melakukan eksperimen elektronika. Mahasiswa juga diharapkan akan dapat menganalisa data-data hasil eksperimen, dan mampu menulis laporan eksperimen elektronika dengan baik dan benar.

Materi

- Pengenalan alat (sumber tegangan, generator sinyal, multimeter, oscilloscope).
- Karakteristik dioda, dioda sebagai penyearah.
- Karakteristik transistor BJT.
- Transistor sebagai saklar.
- Transistor sebagai penguat.
- Karakteristik FET.

Pustaka

- 1 Millmann dan Halkias, 1972, *Integrated Electronics Analog and Digital and System*, McGraw-Hill, Tokyo.
- 2 Lab. Instrumentasi, *Petunjuk Praktikum Elektronika Dasar I*, Penerbit Akademik Jurusan Fisika Universitas Brawijaya, Malang.

17. WORKSHOP ELEKTRONIKA

MAE 62103 (SKS: 1/1)

Prasyarat: -

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat melakukan kerja workshop elektronika dengan benar.

Materi

- 1 Keamanan kerja, Standard Operating Procedure (SOP).
- 2 Penggunaan perangkat lunak desain PCB.
- 3 Pembuatan film dan sablon.
- 4 Photolithography dan etching.
- 5 Drilling & routing.
- 6 Penyolderan dan troubleshooting.
- 7 Pembuatan PCB menggunakan mesin Protomat.
- 8 Pengolahan chasing mika.

Pustaka

- 1 Lab. Instrumentasi, 2009, *Petunjuk Penggunaan Mesin Protomat*, Penerbit Akademik Jurusan Fisika Universitas Brawijaya, Malang.
- 2 Mark I. Montrose, 2000, *Printed Circuit Board Design Techniques for EMC Compliance: A Handbook for Designers*, 2nd Edition, Wiley-IEEE Press.

18. PENGANTAR SOFTWARE INSTRUMENTASI MAE 62104 (SKS 2/0)

Prasyarat: -

Deskripsi:

Kuliah ini adalah kuliah *introduction* (pengenalan) berbagai software dalam elektronika.

Kompetensi:

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa diharapkan mengenal dan memahami fungsi berbagai *software* yang sering dipakai dalam desain, simulasi, dan analisis rangkaian elektronika.

Materi

- 1 EWB.
- 2 PSpice.
- 3 Circuit Maker.
- 4 Altium.
- 5 Matlab
- 6 LabVIEW

Pustaka

- 1 M. E. Herniter, 2003, *Schematic Capture With Electronics Workbench MultiSIM*, Prentice Hall,
- 2 W. Y. Yang, 2014, *Circuit Systems with Matlab and Pspice*, 2007 John Wiley & Sons.
- 3 D. Hanselman, B. Littlefield, 1997, *The Student Edition of MATLAB*, Prentice Hall, New Jersey.

19. LISTRIK MAGNET MAP 61103 (SKS 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

20. FISIKA MATEMATIKA II MAP 61121 (SKS: 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

21. GELOMBANG MAP 61128 (SKS: 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

22. FISIKA MODERN MAP 61108 (SKS: 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

23. ELEKTRONIKA DASAR II**MAE 61105 (SKS: 2/0)****Prasyarat:** Elektronika Dasar I (MAE 62101)**Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa diharapkan dapat menerapkan prinsip parameter hybrid pada penguat yang menggunakan transistor, dapat menjelaskan prinsip penguat daya dan prinsip umpan balik pada penguat serta osilator, dan menjelaskan dan menganalisa macam-macam rangkaian menggunakan op-amp.

Materi

1. **Penguat sinyal kecil (konfigurasi *Common Emitter*):** rangkaian ekivalen AC dan DC, β_{ac} , variasi titik Q, penguatan tegangan, impedansi masukan, impedansi keluaran, dan penguat kaskade.
2. **Parameter hybrid transistor:** arti parameter hybrid, parameter hybrid untuk konfigurasi
3. CE, CC dan CB, analisa penguatan dengan sumber dan beban, model hybrid CE yang disederhanakan.
4. **Penguat daya kelas A:** garis beban DC dan AC, penguatan tegangan, penguatan arus, penguatan daya.
5. **Penguat daya kelas B dan AB:** garis beban DC dan AC, cacat penyeberangan, daya beban, efisiensi.
6. **Penguat kelas C:** garis beban DC dan AC, daya beban, efisiensi.
7. **Umpan balik negatif:** perbedaan penguatan dengan umpan balik negatif dan positif, topologi umpan balik, analisa penguatan dengan umpan balik, umpan balik pada rangkaian transistor.
8. **OP-AMP:** teori penguat diferensial, sifat-sifat op-amp ideal, penguat membalik dan tak membalik, penjumlah dan pengurang, integrator, diferensiator, penguat instrumentasi, filter.
9. **Osilator:** penerapan umpan balik positif pada osilator, osilator fase geser, osilator Hartley, osilator Colpitts, osilator Jembatan Wien.

Pustaka

1. Malvino, D. Bates, 2006, *Electronic Principles with Simulation CD*, McGraw-Hill Higher Education.
2. S. Sharma, 2012, *Basic Electronics*, S.K. Kataria & Sons.
3. Allen Motter, 1981, *Electronics Device Circuits*, Prentice Hall, New Delhi.

24. PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR II**MAE 61106 (SKS: 0/1)****Prasyarat:** Praktikum Elektronika Dasar I (MAE 62102)**Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan terampil dalam melakukan eksperimen elektronika yang melibatkan transistor sebagai penguat daya serta melibatkan rangkaian berbasis op-amp. Mahasiswa juga diharapkan akan dapat menganalisa data-data hasil eksperimen, dan mampu menulis laporan eksperimen elektronika dengan baik dan benar.

Materi

1. Penguat sinyal kecil (konfigurasi *Common Emitter*).
2. Penggunaan parameter hybrid.

3. Penguat daya (kelas B).
4. Umpan balik negatif.
5. Rangkaian OP-AMP.
6. Osilator.

Pustaka

- 1 Lab. Instrumentasi, *Petunjuk Praktikum Elektronika Dasar II*, Penerbit Akademik Jurusan Fisika Universitas Brawijaya, Malang.
- 2 Malvino, D. Bates, 2006, *Electronic Principles with Simulation CD*, McGraw-Hill Higher Education.
- 3 S. Sharma, 2012, *Basic Electronics*, S.K. Kataria & Sons.
- 4 Allen Motter, 1981, *Electronics Device Circuits*, Prentice Hall, New Delhi.

25. ELEKTRONIKA DIGITAL

MAE 61107 (SKS: 2/0)

Prasyarat: -

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan cara kerja dan rangkaian elektronika digital kombinasional dan sekuensial serta mampu menjelaskan penggunaannya dalam sistem instrumentasi.

Materi

- 1 Sistem bilangan.
- 2 Gerbang logika dasar.
- 3 Rangkaian gerbang logika terintegrasi: DL (Diode Logic), DTL (Diode Transistor Logic), RTL (Resistor Transistor Logic), TTL (Transistor-Transistor Logic), CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor).
- 4 Level sinyal TTL, totem-pole, open collector, pull up.
- 5 Aljabar Boole, tabel kebenaran, teorema-teorema dasar Aljabar Boole dan dalil-Demorgan.
- 6 Minimisasi dengan Aljabar Boole, bentuk Sum of Product, Product of Sum, Standard Sum of Product & Standard Product of Sum, minterm & maxterm.
- 7 Metode minimisasi MAP Karnough.
- 8 Rangkaian kombinasional: adder, subtractor, comparator, encoder, decoder, multiplexer dan demultiplexer.
- 9 Rangkaian sekuensial (*flip-flop*: RS, JK, T & D).
- 10 Counter & register.
- 11 ADC & DAC.

Pustaka

- 1 John Crowe and Barrie Hayes Gill, 2003, *Introduction to Digital Electronics*, Newnes.
- 2 Daley L. Patrick, 2007, *Electronics Digital System Fundamental*, Newnes.

26. PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DIGITAL

MAE 61108 (SKS: 0/1)

Prasyarat: -

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa memiliki ketrampilan dibidang sistem digital.

Materi

1. Gerbang logika dasar.
2. Aljabar Boole dan dalil Demorgan.
3. Rangkaian penjumlah dan pengurang.
4. *Encoder* dan *decoder*.
5. *Multiplexer* dan *demultiplexer*.
6. *Flip-flop* (RS, JK, T & D).
7. *Counter*.
8. *Register*.
9. *Schmit trigger* dan *clock*.

Pustaka

1. Lab. Instrumentasi, 1996, *Petunjuk Praktikum Elektronika Digital*, Penerbit Akademik Jurusan Fisika Universitas Brawijaya, Malang.
2. Bignell, James, 1985, *Digital Electronics*, Delmar Publishers Inc.
3. Malvino, A.P., 1992, *Digital Computer Electronics*, 3rd edition, McGraw-Hill.
4. The TTL Data Book for Design engineers, 2nd edition, Texas Instruments.
5. Hund M., 1990, Simulog LS-TTL part 1: Combinational and Sequential Circuit, 3rd edition.

27. OPTIKA

MAP 62125 (SKS : 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

28. MEKANIKA

MAP 62102 (SKS: 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

29. DISAIN ELEKTRONIKA ANALOG

MAE 62109 (SKS: 2/0)

Prasyarat: Elektronika Dasar II (MAE 61105)

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu melakukan disain elektronika berbasis transistor dan Op-Amp.

Materi

1. Review rangkaian listrik DC dan AC.
2. Disain dan analisis penguat sinyal berbasis transistor.
3. Disain dan analisis penguat sinyal berbasis Op-Amp.
4. Disain dan analisis rangkaian filter analog.
5. Analisis rangkaian V/I converter.
6. Disain osilator.
7. Regulasi tegangan dan arus.
8. Rangkaian Switching.
9. Proyek Disain.

Pustaka

- 1 Sergio Franco, Design With Operational Amplifiers And Analog Integrated Circuits, 3rd ed., Francisco State University.
- 2 TH. Wimsiurst, 2001, Analog Circuit Technique with Digital Inerfacing, Newnes, Oxford.

- 3 D. Crecef dan S. Gergely, 2002, *Analog Electronics: Circuit, System and Signal Procssing*, Newnes.
- 4 Robert A. Pease, 2008, *Analog Circuit, World Class Designs*, Newnes.
- 5 Ron Mancini, 2002, *Op-Amps for Everyone: Design Reference*, Texas Instruments.

30. PEMPROGRAMAN TERSTRUKTUR

MAE 62110 (SKS: 3/0)

Prasyarat: -

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan kontrol program, membuat interface, dan memanipulasi grafik.

Materi

- 1 Flowchart program.
- 2 Deklarasi, tipe data, struktur program, operator.
- 3 Operasi input/output menggunakan layar dan keyboard, operasi matematika, operasi string.
- 4 Kondisi dan pengulangan (looping).
- 5 Prosedur/fungsi/*sub-routine*.
- 6 Penggunaan array.
- 7 Operasi file.
- 8 Pembuatan dan penggunaan unit.
- 9 Pointer & struktur data.

Pustaka

- 1 R. Nageswara Rao, 2012, *The Ultimate C: Concepts, Programs and Interview*, CareerMonk Publications.
- 2 D. Srivastava, S. K. Srivastava, 2009, *C in Depth*, BPB.

31. PRAKTIKUM PEMPROGRAMAN TERSTRUKTUR

MAE 62111 (SKS: 0/1)

Prasyarat: -

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mempunyai ketrampilan untuk membuat program terutama untuk aplikasi instrumentasi.

Materi

- 1 Deklarasi, tipe data dan struktur program.
- 2 Operasi input/output menggunakan layar dan keyboard, operasi matematika, operasi string.
- 3 Kondisi dan pengulangan (looping).
- 4 Prosedur/fungsi/*sub-routine*.
- 5 Penggunaan array.
- 6 Operasi file.
- 7 Unit.

Pustaka

- 1 R. Nageswara Rao, 2012, *The Ultimate C: Concepts, Programs and Interview*, CareerMonk Publications.

- 2 D. Srivastava, S. K. Srivastava, 2009, *C in Depth*, BPB.

32. SENSOR

MAE 61112 (SKS: 3/0)

Prasyarat: -

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan konsep sensor dan transduser, karakteristik sensor fisika, aplikasi sensor, baik sensor elektronik, sensor mekanik maupun biosensor.

Materi

- 1 Pengertian, definisi dan klasifikasi.
- 2 Sifat statik dan dinamik sensor.
- 3 Potensiometer & optical encode, LVDT dan sensor kapasitif.
- 4 Sensor getaran: accelerometer & tachometer, Sensor tekanan.
- 5 Sifat-sifat bahan thermoresistive, thermoelektrik, piezoelektrik.
- 6 Thermoresistive: resistance thermometer, thermistor, thermocouple.
- 7 Sensor cahaya: photoresistive, photodiode, phototransistor, CCD.
- 8 Hall sensor, sensor radiasai alpha, beta dan gamma.
- 9 Sensor kimia dan biosensor, immunosensor.
- 10 Prinsip amperometri, prinsip potensiometri,.
- 11 Optroda, SPR, TSM sensor, SAW sensor.
- 12 Prinsip thermis.
- 13 Sensor cerdas terintegrasi.
- 14 Sistem multisensor: sensor array dan fusi sensor.
- 15 Material untuk sensor.
- 16 Sensor micro.
- 17 Aplikasi rumah tangga, automobil, lingkungan.
- 18 Aplikasi untuk industri, medis, militer.

Pustaka

- 1 David S. Nyce, Linear Position Sensors: Theory and Application.
- 2 Geir Anton Johansen, Peter Jackson, Radioisotope Gauges for Industrial Process Measurements.
- 3 David S. Nyce, Linear Position Sensors: Theory and Application.
- 4 Geir Anton Johansen, Peter Jackson, Radioisotope Gauges for Industrial Process Measurements.

33. PRAKTIKUM SENSOR

MAE 61113 (SKS: 0/1)

Prasyarat: -

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa diharapkan dapat memilih dan menggunakan sensor untuk diterapkan dalam sistem pengukuran, serta dapat melakukan pengukuran keluaran sensor menggunakan instrumen yang sesuai.

Materi

- 1 Jenis-jenis sensor.

2. Pemilihan jenis sensor untuk sistem pengukuran.
3. Cara menggunakan sensor.
4. Karakteristik output sensor.
5. Pengukuran output sensor.

Pustaka

1. M.J. Usher and D.A., Keating, Sensors and Transducers: Characteristics, Applications, Instrumentation, Interfacing, 1996.
2. Allen Stuart and John A. Allocca, Transducers: Theory and Applications.

34. FISIKA KOMPUTASI MAP 61113 (SKS: 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

35. PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI MAP 61114 (SKS 0/1)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

36. METODE PENELITIAN & TPI MAP 61123 (SKS: 2/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

37. MIKROKONTROLER MAE 62114 (SKS: 2/0)

Prasyarat: Elektronika Digital (MAE 61107)

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan arsitektur dan cara kerja perangkat keras mikrokontroler dan menggunakan mikrokontroler untuk berbagai aplikasi.

Materi

1. Pengenalan: definisi mikrokontroler, hubungan mikrokontroler dengan mikrokomputer dan mikroprosesor, aplikasi mikrokontroler, macam-macam famili mikrokontroler, macam-macam bahasa programming untuk mikrokontroler.
2. Pemrograman mikrokontroler: pengenalan bahasa mesin, tahapan pemrograman menggunakan bahasa assembly, tahapan kompilasi menggunakan bahasa tingkat tinggi.
3. Arsitektur internal: arsitektur *Microcontroller Central Processing Unit*, peta memori (memori program & memori data), macam dan fungsi register, macam dan fungsi periferal di mikrokontroler.
4. Macam-macam instruksi mikrokontroler.
5. Perangkat port masukan dan keluaran digital: level tegangan, penggunaan tahanan pull-up dan operasinya.
6. Perangkat UART di mikrokontroler.
7. Perangkat Interupsi internal dan eksternal di mikrokontroler.
8. Perangkat counter dan timer di mikrokontroler.
9. Perangkat pulse width modulator di mikrokontroler.
10. Perangkat ADC di mikrokontroler.

Pustaka

- 1 Frederick M Cady, 2009, *Microcontrollers and Microcomputers Principles of Software and Hardware Engineering*. OUP USA.
- 2 Han-Way Huang, 2013, *The Atmel AVR Microcontroller: Mega and Xmega in Assembly and C*, Delmar Pub.
- 3 Muhammad Ali Mazidi, 2013, *AVR Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C*, Pearson.
- 4 Martin P. Bates, 2011, *PIC Microcontrollers: An Introduction to Microelectronics*, Newnes.
- 5 Muhammad Ali Mazidi, 2008, *PIC Microcontroller*, Pearson.
- 6 J. Pardue, 2005, *C Programming for Microcontrollers*, SmileyMicros.

38. PRAKTIKUM MIKROKONTROLER

MAE 62115 (SKS: 0/1)

Prasyarat: Elektronika Digital (MAE 61107)

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan cara kerja perangkat keras dan perangkat lunak mikrokontroler yang mengaplikasikan periferal di mikrokontroler.

Materi

- 1 Aplikasi port masukan dan keluaran digital.
- 2 Aplikasi UART untuk komunikasi serial.
- 3 Aplikasi internal dan eksternal.
- 4 Aplikasi counter dan timer.
- 5 Aplikasi pulse width modulator.
- 6 Aplikasi ADC.
- 7 Aplikasi yang melibatkan perangkat eksternal (memori, keypad dan LCD).
- 8 Aplikasi digital dan analog.

Pustaka

- 1 Frederick M Cady, 2009, *Microcontrollers and Microcomputers Principles of Software and Hardware Engineering*. OUP USA.
- 2 Han-Way Huang, 2013, *The Atmel AVR Microcontroller: Mega and Xmega in Assembly and C*, Delmar Pub.
- 3 Muhammad Ali Mazidi, 2013, *AVR Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C*, Pearson.
- 4 Martin P. Bates, 2011, *PIC Microcontrollers: An Introduction to Microelectronics*, Newnes.
- 5 Muhammad Ali Mazidi, 2008, *PIC Microcontroller*, Pearson.
- 6 J. Pardue, 2005, *C Programming for Microcontrollers*, SmileyMicros.

SISTEM INSTRUMENTASI

MAE 62116 (SKS: 2/0)

Prasyarat: Desain Elektronika Analog (MAE 62109)

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa:

- 1 Dapat memahami prinsip-prinsip umum pengukuran dan sistem instrumentasi yang digunakan.
- 2 Dapat memahami elemen-elemen dan struktur sistem instrumentasi, fungsi, dan cara kerjanya.

Materi

- 1 Tinjauan umum sistem instrumentasi untuk pengukuran dan kontrol.
- 2 Karakteristik kinerja sistem instrumentasi: statik dan dinamik.
- 3 Sinyal dan noise dalam proses pengukuran.
- 4 Struktur sistem instrumentasi: diagram fungsional.
- 5 Sensor dan aktuator, serta aplikasinya dalam sistem instrumentasi.
- 6 Rangkaian pengkondisi sinyal.
- 7 Rangkaian pemroses data.
- 8 Interface dan komunikasi data.
- 9 Metode dan instrumen pengukur temperatur.
- 10 Metode dan instrumen pengukur *level*
- 11 Metode dan instrumen pengukur *pressure*
- 12 Metode dan instrumen pengukur aliran fluida (*flow*).
- 13 Metode dan instrumen pengukur *massa-force-torque*.

Pustaka

- 1 Bently, J.P., 1995, *Principles of Measurement Systems*, 3rd.Ed., Prentice Hall.
- 2 Morris, A.S., 2003, *Measurement & Instrumentation Principles*, Elsevier.
- 3 Cooper, W.D., 1993, *Electronic Instrumentation and Measurement Techniques* 3rd ed. Elsevier.

PEMROSESAN SINYAL DIGITAL

MAE 62117 (SKS: 2/1)

Prasyarat: Pemrograman terstruktur (MAE 62110)

Deskripsi:

Kuliah ini membahas teori dan metode untuk pemrosesan sinyal digital termasuk prinsip-prinsip dasar dalam analisis dan desain sistem waktu diskrit yang dibutuhkan dalam pemrosesan sinyal, termasuk *review* sistem linear-waktu diskrit, sistem invarian-waktu, transformasi Fourier dan z-transform. Topik meliputi *sampling*, respons impuls, respons frekuensi, sistem respons impuls *finite* dan *infinite*, sistem fase linier, desain dan implementasi filter digital, transformasi Fourier waktu diskrit, DFT, dan algoritma FFT.

Kompetensi:

Setelah menempuh kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu:

- 1 Mengidentifikasi sinyal dan sistem
- 2 Menerapkan prinsip-prinsip dasar analisis sinyal diskrit untuk melakukan berbagai operasi sinyal
- 3 Menerapkan prinsip-prinsip Z-Transform pada persamaan beda berhingga.
- 4 Menerapkan prinsip-prinsip analisis Transformasi Fourier untuk mendeskripsikan karakteristik frekuensi sinyal dan sistem diskrit.
- 5 Menerapkan prinsip-prinsip analisis sinyal untuk pemfilteran
- 6 Menggunakan tools program komputer untuk memproses dan memvisualkan sinyal.

Materi:

- 1 Klasifikasi sinyal dan sistem diskrit dan konvolusi
- 2 DFT, FFT
- 3 LTI systems, Impulse response and frequency response
- 4 Finite difference equations, and Z-transforms.

- 5 Sampling of continuous-time signals.
- 6 Digital filter structures, block diagrams, signal flow-graphs, and basic FIR digital filter structures
- 7 Ideal filters, FIR and IIR filters, filter design

Pustaka

- 1 Proakis, J.G., and Manolakis, D.G., 1993, *Digital Signal Processing: Principle, Algorithms, and Application*, McMillan.
- 2 Alkin, O., 1994, *Digital Signal Processing: A Laboratory Approaching PC-DSP*, Prentice Hall.
- 3 Alan V Oppenheim, Ronald W Schafer and John R Buck, 2000, *Discrete Time Signal Processing*, PHI/Pearson Education.
- 4 Johny R. Johnson, 2002, *Introduction to Digital Signal Processing*, Prentice Hall of India/Pearson Education.
- 5 Sanjit K. Mitra, 2001, *Digital Signal Processing: A Computer – Based Approach*, Tata McGraw-Hill.

TEKNIK KONTROL DASAR

MAE 61118 (SKS: 3/0)

Prasyarat: -

Kompetensi

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menjelaskan prinsip-prinsip sistem kontrol otomatis.

Materi

- 1 Pemodelan dinamika sistem: fungsi alih, blok diagram, pemodelan dalam state space, sistem mekanika, sistem elektrik, sistem thermal, linearisasi model matematika non linear.
- 2 Analisa transien: sistem orde pertama, sistem orde kedua, analisa transien.
- 3 Aksi dasar dan tanggapan sistem kontrol: aksi dasar pengontrol, efek integral dan derivative, kriteria kestabilan, kontrol pneumatik, kontrol hydraulic, kontrol elektronik, respon sinusoidal, steady state dalam sistem kontrol umpan balik.
- 4 Analisa Root Locus: penggambaran root locus, aturan umum menyusun root locus, analisa root locus dalam sistem kontrol.
- 5 Desain kontrol menggunakan Root Locus: lead kompensasi, lag kompensasi, lead-lag kompensasi.
- 6 Analisa respon frekuensi: diagram bode, Nyquist plot, kriteria kestabilan Nyquist, analisa kestabilan, respon frekuensi close loop.
- 7 Desain kontrol menggunakan respon frekuensi: lead kompensasi, lag kompensasi, lead-lag kompensasi.

Pustaka

1. Ogata, K., 1997, *Modern Control Systems Engineering*, PHI.
2. Nagrath and Gopal, 1982, *Control System Engineering*, 2nd ed., Wiley & Sons.
3. Benjamin C. Kuo, 1987, *Automatic control Systems*, 3rd ed.

39. PENDIDIKAN AGAMA

(SKS: 3/0)

Kode :

MPK 60001: Islam, MPK 60002: Katholik, MPK 60003: Protestan, MPK 60004: Hindu, MPK 60005: Budha.

Prasyarat: -

Deskripsi Singkat

Mata kuliah ini mempelajari tentang agama dan hubungannya dengan elemen-elemen lain disekitarnya, seperti: politik, etik, hukum, ekonomi dan ilmu pengetahuan.

40. KEWARGANEGARAAN

MPK 60006 (SKS: 3/0)

Prasyarat: -

Deskripsi Singkat

Mata kuliah ini bertujuan untuk memperkenalkan kembali nilai-nilai Indonesia, ideologi, dan filosofi Pancasila yang sebelumnya pernah diberikan di bangku sekolah. Namun demikian, pada tingkat universitas ini, mahasiswa dihadapkan pada isu-isu kontroversial yang faktual yang terjadi pada bangsa ini, seperti rasa kebangsaan, hak asasi manusia, demokrasi, prasangka sosial, separatisme, konflik internasional, korupsi, pemilihan umum, dan persatuan dalam perbedaan.

41. KALIBRASI DAN STANDARISASI

MAE 61119 (SKS: 2/0)

Prasyarat: Sistem Instrumentasi (MAE 62116)

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu memahami metode kalibrasi dan standarisasi instrumen dan mengetahui jenis-jenis standarisasi nasional maupun internasional.

Materi

1. Alat ukur, pengukuran dan error dalam pengukuran.
2. Standar-standar ukuran.
3. Kebutuhan kalibrasi.
4. Metrologi dan kalibrasi.
5. Aktivitas kalibrasi.
6. Standard Nasional Indonesia dan standard-standard lain.
7. Metode-metode pengujian dan kalibrasi.
8. Standar dan kalibrasi dalam QC dan QA.
9. Standar dalam industri dan perdagangan.
10. ISO 9025 (Manajemen Laboratorium)

Pustaka

1. *Calibration Book*, Vaisala, 2006.
2. Dokumen-dokumen dari BSNI (SNI), DIN, IEC, JIS dan ISO.

42. IDENTIFIKASI SISTEM

MAE 61120 (SKS: 2/0)

Prasyarat: -

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat memodelkan sistem berdasarkan data input dan output.

Materi

1. Dasar identifikasi sistem: prinsip identifikasi model, algoritma recursive untuk identifikasi parameter, pemilihan input-output, pengaruh disturbance, struktur metode identifikasi recursive.
2. Metode identifikasi recursive: identifikasi sistem berdasarkan prediksi error, identifikasi sistem berdasarkan vektor pengamatan dan prediksi error, validasi model.
3. Aspek praktis identifikasi sistem: pengkondisi sinyal, penurunan waktu tunda serta derajat polynomials, simulasi model hasil identifikasi sistem.
4. Aspek praktis desain kontrol menggunakan identifikasi sistem: penerapan identifikasi sistem dalam desain pengontrol digital.

Pustaka

1. Ioan Dore Landau, 1990, *System Identification and Control Design*, Prentice Hall.

43. DESAIN SISTEM INSTRUMENTASI

MAE 61121 (SKS: 2/0)

Prasyarat: Sistem Instrumentasi (MAE 62116)

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat merancang, membuat dan menganalisis kinerja sebuah sistem instrumentasi untuk pengukuran.

Materi

1. Review prinsip pengukuran dan sistem instrumentasi.
2. Konsep dasar desain sistem instrumentasi: fungsi dan spesifikasi.
3. Parameter-parameter dalam desain sistem instrumentasi.
4. Sinyal & noise, teknik reduksi noise: *grounding, shielding*, proteksi interferensi elektromagnetik dan muatan statis.
5. Teknik desain PCB dan pemilihan komponen elektronik.
6. Teknik pemilihan dan pengembangan sistem sensor.
7. Desain sistem pengkondisi sinyal dan interface komunikasi data.
8. Desain sistem pemroses data dan penampil.
9. Evaluasi kinerja sistem instrumentasi.
10. Proyek desain.

Pustaka

1. Bently, J. P., 1995, *Principles of Measurement Systems*, 3rd.Ed., Prentice Hall.
2. Morris, A.S., 2003, *Measurement & Instrumentation Principles*, Elsevier.
3. Robert A. Pease, 2008, *Analog Circuit, World Class Designs*, Newnes.

4. D. Crecef dan S. Gergely, 2002, Analog Electronics: Circuit, System and Signal Proccsing, Newnes.
5. TH. Wimsiurst, 2001, Analog Circuit Technique with Digital Inerfacing, Newnes, Oxford.
6. Walter C. Bosshart, *Printed Circuit Boards*, CEDT series, TMH.

44. PROYEK DESAIN SISTEM INSTRUMENTASI MAE 62122 (SKS: 0/1)

Prasyarat: Sistem Instrumentasi (MAE 62116), Mikrokontroller (MAE 62114)

Kompetensi:

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa diharapkan dapat mengkondisikan dan menggabungkan unit-unit dalam sistem instrumentasi menjadi sistem pengukuran sederhana.

Materi :

1. Penggabungan sensor dengan pengkondisi sinyal dan display.
2. Penyesuaian keluaran sensor dengan masukan pengkondisi sinyal.
3. Penyesuaian keluaran sensor, pengkondisi sinyal dengan masukan ADC.
4. Penentuan tegangan referensi ADC dan mengatur tegangan referensinya.
5. Cara mengolah keluaran digital ADC untuk menampilkan nilai besaran yang terukur, termasuk proses kalibrasinya.

45. KEWIRAUSAHAAN UBU 60004 (SKS: 2/1)

Prasyarat: minimal 110 SKS

Kompetensi

Setelah menempuh mata kuliah Kewirausahaan, mahasiswa akan dapat mengembangkan potensi diri dan menerapkan pengetahuan tentang bisnis untuk menciptakan lapangan usaha bagi dirinya sendiri dan masyarakat umum.

Materi

1. Manajemen dan organisasi.
2. Proses pengambilan keputusan, analisa masalah (ZOPP Analisis), SWOT analisis.
3. Pengembangan potensi diri, membangun jaringan dan kemitraan, eksplorasi nilai jual ilmu (implikasi bisnis, sintesis teori dan filosofi fisika dalam kajian bisnis).
4. Hak cipta (standarisasi, sertifikasi dan patent).

Pustaka

Pengantar Bisnis, Erlangga.

46. PRAKTEK KERJA LAPANG (PKL) UBU 60002 (SKS: 0/2)

Prasyarat: minimal 100 SKS

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Branyjaya.

47. PRAK. INSTRUMENTASI PENGUKURAN MAE 60123 (SKS: 0/2)

Prasyarat: Praktikum Elektronika Dasar II (MAE 61106)

Kompetensi:

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa diharapkan dapat menggunakan alat pengukuran yang ada di laboratorium dan menerapkannya dalam beberapa kasus pengukuran.

Materi:

1. Pengenalan macam-macam alat pengukuran di laboratorium.
2. Cara menggunakan alat pengukuran.
3. Cara menerapkan alat pengukuran.

48. SKRIPSI

UBU 60001 (SKS: 6)

Prasyarat : minimal 120 SKS

Mengacu Buku Pedoman Universitas Brawijaya.

MATA KULIAH PILIHAN

(Nomerurut 52-83)

49. FISIKA LINGKUNGAN I

MAP 61116 (SKS: 2/1)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

50. DASAR INSTRUMENTASI BIOMEDIS

MAE 61201 (SKS: 3/0)

Prasyarat: Elektronika Dasar I (MAE 62101)

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu memahami dasar-dasar disain sistem instrumentasi biomedis dan mengetahui karakteristiknya.

Materi

1. Evolusi sistem instrumentasi biomedis.
2. Etik dan regulasi dalam peralatan medis.
3. Anatomi dan fisiologi tubuh.
4. Biomekanika (sifat viskoelastik, otot, kardiovaskular).
5. Biomaterial.
6. Reaksi biokimia dan kinetika enzim.
7. Kelistrikan tubuh.
8. Proses transport dalam tubuh.

Pustaka

John Enderle & Joseph Bronzino, *Introduction to Biomedical Engineering*, Elsevier, 2011

51. FISIKA INTI

MAP 62117 (SKS: 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

52. SEMIKONDUKTOR

MAP 62264 (SKS: 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brwijaya.

53. DESAIN SISTEM DIGITAL

MAE 62202 (SKS: 2/0)

Prasyarat: Elektronika Digital (MAE 61107)

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu melakukan perancangan rangkaian elektronika dengan memanfaatkan sistem digital.

Materi

- 1 Quine McCluskey (*Tabular Method*).
- 2 State Machines.
- 3 Memori (RAM dan ROM).
- 4 Programmable logic devices (PLDs): programmable read only memory (PROM), programmable logic array (PLA) and programmable array logic devices,
- 5 Algorithmic State Machines (ASMs).
- 6 Design using PLA, field programmable gate arrays.

Pustaka

- 1 Brian Holdsworth and Clift Woods, 2007, *Digital Logic Design*, 4 th Ed Newnes.
- 2 Mark Balch, 2003, *Complete Digital Design*, MacGrahill.

54. MOTOR LISTRIK

MAE 61203 (SKS: 2/0)

Prasyarat: Listrik Magnet (MAP 61103)

Kompetensi

Memberikan pemahaman bagaimana motor listrik bekerja, dasar-dasar motor DC, dasar-dasar motor AC *single-phase* dan *three-phase* meliputi prinsip operasi, karakteristik, aplikasi, instalasi, *maintenance*, dan *troubleshooting*.

Materi

- 1 Pengenalan motor listrik: producing rotation, magnetic circuit, torque production, equivalent circuit.
- 2 Konverter daya elektronik untuk kendali motor: voltage control (DC output from DC supply), DC from AC (controlled rectification), AC from DC, inverter devices.
- 3 Motor DC konvensional: *torque production*, EMF gerak, karakteristik
- 4 Kendali motor DC: kendali DC thyristor, konfigurasi kontrol, chopper, kendali DC servo, kendali DC digital.
- 5 Motor induksi: medan magnet rotasi, *torque production*, pengaruh arus rotor pada flux, karakteristik arus stator dan kecepatan.
- 6 Karakteristik oprasi motor induksi.
- 7 Rangkaian ekivalen motor induksi.
- 8 Kendali motor induksi.
- 9 Motor stepper.

Pustaka

- 1 Austin Hughes, 2006, *Electric Motors and Drivers*, Elsevier.
- 2 Stephen L Herman, 2010, *Electric Motors Control*, Delmar.

55. KOMUNIKASI DATA

MAE 62204 (SKS: 2/1)

Prasyarat: Elektronika Digital I (MAE 61107)

Kompetensi

Mahasiswa mampu menjelaskan konsep, teknik, peralatan dan protokol komunikasi data.

Materi

1. **Pendahuluan komunikasi data:** konsep dan terminologi (spektrum & bandwidth), macam-macam transmisi data: *guided & unguided*, digital & analog, *single ended & differential*, serial & parallel, *simplex, duplex & half duplex*, *point to point & multi points*.
2. **Media Transmisi:** twisted pair, coaxial cable, fiber optik, antenna, microwave, siaran radio, *wireless propagation*.
3. **Teknik komunikasi data (1):** Desibel (dB), decibel-Watt (dBW), decibel-milliWatt (dBm), Atenuasi, distorsi, macam-macam noise, kapasitas kanal, *data rate*, *Nyquist Bandwidth*.
4. **Teknik komunikasi data (2):** *Amplitude Modulation (AM)*, *Phase Modulation*, *Frequency Modulation (FM)*, *amplitude shift keying (ASK)*, *frequency shift keying (FSK)*, *phase shift keying (PSK)*, *Pulse Code Modulation (PCM)*, *Delta Modulation (DM)*, Nonreturn to Zero (NRZ).
5. **Teknik komunikasi data digital:** transmisi sinkron & asinkron, macam-macam error, *error detection* (paritas, *block check character (BCC)* & *cyclic redundancy check (CRC)*).
6. **Peralatan komunikasi data:** UART, modem, standar interface RS232, DTE & DCE.
7. **Protokol komunikasi:** protokol half duplex, protokol BiSynch, protokol HDLC.
8. **Multiplexer:** *frequency division multiplexing (FDM)* & *time division multiplexing (TDM)*.

Pustaka

- 1 W. Stallings, 2013, *Data and Computer Communications*, Prentice Hall.
- 2 W. Tomasi, 2005, *Introduction to Data Communications and Networking*, Prentice Hall.

56. SISTEM PNEUMATIK DAN HIDROLIK

MAE 61205 (SKS: 2/0)

Prasyarat: Fisika I (MAP 62101)

Materi

- 1 Pendahuluan fluida.
- 2 Daya dan sifat hidrolis.
- 3 Energi dan daya sistem hidrolis.
- 4 Sistem distribusi dan aliran fluida dalam pipa.
- 5 Pompa hidrolis.
- 6 Penggerak hidrolis dan motor.
- 7 Valve (tekanan, penggerak, aliran).
- 8 Desain dan analisa sistem hidrolis .
- 9 Komponen pneumatik dan rangkaian pneumatik.
- 10 Logika kontrol menggunakan fluida.
- 11 Kontrol elektrik dalam rangkaian fluida.

Pustaka

- 1 J. Ashby, *Power Hydraulics*, Printice Hall, 3rd edition.
- 2 J. E. Johnson, *Hydraulics for Engineering technology*, Edited by Prentice Hall.
- 3 B A. Parr, *Hydraulics and Pneumatics*, Edit. Butterworth Heinemann.

57. KECERDASAN BUATAN

MAE 62206 (SKS: 3/0)

Prasyarat: -

Kompetensi

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa memperoleh konsep tentang bidang kecerdasan buatan yang meliputi prinsip, metode, penerapan, dan model pemrograman.

Materi

- 1 Pengenalan AI: definisi, tujuan, dan kendala-kendala mewujudkan AI, uji Turing, teknik-teknik AI, bidang garapan AI, bidang-bidang yang berkaitan dengan AI.
- 2 Prinsip program AI: kelemahan pemrograman non AI, prinsip pemrograman AI, makna non algoritmik, hipotesis sistem symbol fisis, kebutuhan tool pemrograman.
- 3 *General Problem Solving* (GPS) : Bagaimana komputer memecahkan masalah, perbandingan model Algoritmik dan GPS, representasi ruang keadaan dan teknik *searching*, diagram *Tree* sebagai representasi ruang keadaan, variasi teknik search : *uninformed search*, *informed search*.
- 4 Uninformed/blind search: breadth first search, depth first search, uniform-cost search, studi kasus.
- 5 Informed/Heuristic search: informed search dan domain-spesific information, definisi heuristic dan heuristic function $h(n)$, Best First Search, Greedy Search, Algoritma A dan A*, Hill Climbing, genetic algorithm.
- 6 Perkembangan bidang garapan AI : natural language processing, pattern recognition, expert system.
- 7 Perkembangan metoda/teknik AI: Fuzzy logic, Neural, Fuzzy Neural, Genetic Alg.

Pustaka

- 1 Rich, E., Knight, K., 1991, *Artificial Intelligent*, McGraw-Hill Book Co, Singapore.
- 2 Setiawan, S., 1993, *Artificial Intelligent*, Andi Offset, Yogyakarta.
- 3 Kusumadewi, S. *Artificial intelligence*, Andi Offset, Yogyakarta.
- 4 Ungkawa, U., 1992, *Bahasa Pemrograman Logika Turbo PROLOG*, Andi Offset, Yogyakarta.

58. MATERIAL SENSOR

MAE 61207 (SKS: 3/0)

Prasyarat: -

Kompetensi

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu memahami bahan-bahan sensor dan penerapannya.

Materi

- 1 Teori bahan semikonduktor dan bahan aktif.
- 2 Silikon dan proses silikon.
- 3 Polimer.
- 4 Bahan keramik.

- 5 Bahan Piezoelektrik.
- 6 Bahan karbon.
- 7 Bahan organik.
- 8 Teknologi lapisan tebal.
- 9 Teknologi lapisan tipis.

Pustaka

- 1 Johan P. Reithmaier, 2010, *Nanotechnological Basis for Advance Sensor*, Springer.
- 2 L. Yu. Kupriyanov, 2002, *Semiconductor Sensors in Physico Chemical Studies*.

59. PEMROGRAMAN VISUAL

MAE 61208 (SKS: 2/1)

Prasyarat: Pemrograman Terstruktur (MAE 62110)

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat membuat program visual yang terkait dengan komunikasi, pengukuran, pengendalian dan pengontrolan perangkat elektronik.

Materi

- 1 IDE.
- 2 Unit & library.
- 3 Tipe data and string, *exception handling*, file I/O.
- 4 Class dan obyek, inheritance, constructor & destructor, interface.
- 5 Komponen.
- 6 Message.
- 7 Timing.
- 8 Akses port I/O.
- 9 Aplikasi komunikasi, pengukuran, pengendalian dan pengontrolan.

Pustaka

- 1 C. Rolliston, 2012, *Delphi XE2 Foundations*, CreateSpace Independent Publishing Platform.
- 2 Ray Lischner, 2000, *Delphi in a Nutshell*, O'Reilly Media.

60. ANTARMUKA & PENGENDALIAN

MAE 61209 (SKS: 2/0)

Prasyarat: Pemrograman Terstruktur (MAE 62110)

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan mampu:

- 1 Memahami teori dan konsep praktis bermacam-macam perangkat antarmuka.
- 2 Memahami teori dan konsep praktis pengendalian bermacam-macam perangkat elektronik.
- 3 Merancang perangkat antarmuka bermacam-macam perangkat elektronik.
- 4 Membuat sistem pengendalian berbasis komputer dan mikrokontroler.

Materi

- 1 Antarmuka TTL, CMOS, *open-collector*, RS232 & RS485.
- 2 Antarmuka USB.
- 3 Antarmuka memori (paralel dan serial).
- 4 Antarmuka optocoupler.

- 5 Antarmuka modul komunikasi (pemancar dan penerima).
- 6 Pengendalian motor dc dan ac.
- 7 Pengendalian motor stepper.
- 8 Pengendalian perangkat switching (relay, transistor, thyristor, triac, *Solid State Relay* (SSR)).
- 9 Sistem pengendalian berbasis komputer dan mikrokontroler.

Pustaka

- 1 Janet L. A., Jan A., 1999, *Serial Port Complete: Programming and Circuits for RS-232 and RS-485*, Lakeview Research.
- 2 John G., 2000, *Universal Serial Bus Specification*, Compaq Computer et al.
- 3 Stephen E. D., 2003, *Practical Interfacing in the Laboratory: Using a PC for Instrumentation, Data Analysis and Control*, Cambridge University Press.
- 4 Lewis C. E., 1990, *Interfacing to the IBM Personal Computer*, Sams.
- 5 R. M. Marston, 1997, *Power Circuits Manual*, Newnes.

61. INSTRUMENTASI VIRTUAL

MAE 61210 (SKS: 2/1)

Prasyarat: Pemrograman Terstruktur (MAE 62110)

Kompetensi

Mahasiswa dapat menggunakan software antarmuka LabVIEW untuk keperluan interfacing praktis antara komputer dengan berbagai instrument. Titik berat perkuliahan ini bukan pada rangkaian elektroniknya tetapi pada disain perangkat lunaknya.

Materi

- 1 Pengantar virtual instrumen.
- 2 Dasar-dasar LabVIEW.
- 3 Indikator dan kontrol.
- 4 Struktur dan debugging.
- 5 Variable lokal, global, larik, kluster dan timer.
- 6 Penampilan data (Grafik dan *chart*).
- 7 String dan *File I/O*.
- 8 Fungsi dan Struktur.
- 9 DAQ dan Instrument Control.
- 10 Oscilloscope.
- 11 RS232 dan USB.
- 12 TCP/IP.

Pustaka

- 1 Jeffrey Travis, Jim Kring, 2006, *LabVIEW for Everyone: Graphical Programming Made Easy and Fun*, Prentice Hall.
- 2 Bruce Mihura, 2001, *LabVIEW for Data Acquisition*, Prentice Hall.
- 3 Jeffrey Travis, 2000, *Internet Applications in LabVIEW*, Prentice Hall PTR.

62. MEKANIKA FLUIDA

MAE 61211 (SKS: 2/0)

Prasyarat: Mekanika (MAP 62102)

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan konsep tentang mekanika fluida, mampu merumuskan mekanika fluida dengan persamaan matematika, dan mampu menyelesaikan persamaan tersebut sesuai pada kondisi yang berbeda.

Materi

- 1 Kinematik : fluida, sistem koordinat, kecepatan dan percepatan fluida, lintasan gerak, gerak dari paket materi.
- 2 Model gerak fluida : dasar gerak fluida, pengembangan paket fluida, rotasi paket fluida, deferensial numebrik, aliran fluida, konversi massa. Fungsi fluida incompressible.
- 3 Gaya dan tegangan fluida.
- 4 Hidrostatik.
- 5 Persamaan gerak dari fluida.

Pustaka

C. Pozrikidis , *Fluid Dynamics:Theory,Computation*, second edition, Springer, 2009.

63. PEMROSESAN SINYAL DIGITAL LANJUT

MAE 61212 (SKS: 2/0)

Prasyarat: Pemrosesan Sinyal Digital (MAE 62117)

Deskripsi:

Kuliah ini membahas topik-topik lanjutan dalam pemrosesan sinyal digital seperti implementasi sistem waktu diskrit, desain filter digital FIR/IIR, pengambilan sampel dan rekonstruksi sinyal, pemrosesan sinyal digital multi-rate, prediksi linier dan filter linear optimal, dan estimasi spektrum daya. Mahasiswa juga akan diberi tugas proyek independen dalam bentuk laporan tertulis dan presentasi lisan.

Kompetensi:

Setelah menempuh kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu:

- 1 Menganalisis sistem DSP menggunakan Z-transform, DtFT, dan FFT
- 2 Mendesain frequency-selective digital filters.
- 3 Mendesain digital filters dengan windows.
- 4 Mengimplementasikan sistem digital menggunakan DFT dan FFT.
- 5 Menggunakan *engineering tools* untuk mendesain dan menganalisis sistem-sistem DSP
- 6 Mengimplementasikan power spectrum estimation techniques
- 7 Menerapkan teknik-teknik signal processing dalam bidang-bidang yang berbeda, seperti image processing, biomedical engineering, speech processing, video processing, etc.

Referensi:

- 1 Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, John R. Buck, "Discrete-Time Signal Processing", Prentice-Hall, 3rd edition, 2009 (ISBN: 0131988425)
- 2 Sanjit K. Mitra, Digital Signal Processing, McGraw-Hill, 2001
- 3 Manolakis, Ingle and Kogon, Statistical and Adaptive Signal Processing, McGraw-Hill, 2000

64. EMBEDDED SYSTEM

MAE 62213 (SKS: 2/1)

Prasyarat: Mikrokontroler (MAE 62114)

Kompetensi

1. Dapat menjelaskan konsep *embedded system* (sistem tertanam) yang meliputi perangkat keras dan perangkat lunak.
2. Dapat menjelaskan konsep-konsep protokol yang digunakan di *embedded system*.
3. Dapat menjelaskan sistem operasi real time (Real Time Operating Systems-RTOS).

Materi

1. Pengantar *embedded system*: klasifikasi, prosesor tertanam dalam sistem, perangkat keras tertanam.
2. Perangkat lunak dan perangkat keras dalam sistem.
3. *Embedded system* dalam sebuah chip.
4. Pengantar prosesor RISC, konsep RISC.
5. Register, pipeline, exception, interrupt.
6. Protokol komunikasi serial: I2C, CAN, USB, FirewireIEEE 1394 Bus standard, Advanced serial high speed buses.
7. Protokol bus paralel: ISA, PCI, PCIX, ARM Bus, *Advanced parallel high speed buses*.
8. Protokol jaringan: HTTP, TCP/IP, Ethernet.
9. Real Time Operating System (RTOS).

Pustaka

1. Experienced Faculty, 2013, *Embedded Systems*, Professional Publications.
2. Lyla B. Das, 2012, *Embedded Systems - An Integrated Approach*, Pearson Education.
3. K. Ganguly, 2014, *Embedded Systems: Design, Programming and Applications*, Alpha Science International Ltd.
4. Qing Li, 2010, *Real Time Concepts For Embedded Systems*, Reedel.

65. PLC & DCS

MAE 62214 (SKS: 2/1)

Prasyarat: Mikrokontroler (MAE 62114)

Kompetensi

Setelah mengikuti matakuliah ini, mahasiswa dapat memahami piranti PLC dan DCS dan mengaplikasikannya.

Materi

1. Pengantar PLC & DCS: aplikasi di lapangan.
2. Macam-macam PLC (kotak tunggal & modular), arsitektur PLC (CPU, bus, memori & unit I/O).
3. Jenis masukan dan keluaran PLC: (level tegangan, input DC, input AC, output relay, output transistor, output triac).
4. Pemrograman PLC: program tangga dan daftar instruksi.
5. Pengenalan software pemrograman PLC.
6. Instruksi dasar PLC: AND, OR, NOT, NAND, NOR, kode percabangan.
7. Instruksi masukan, keluaran dan penguncian.
8. Jenis-jenis timer & counter di PLC dan instruksinya.
9. Instruksi pemindahan data, lompat & loop di PLC.
10. Instruksi aritmatika dan logika.
11. Komunikasi serial menggunakan RS232 di PLC.
12. Penggunaan ADC di PLC.
13. Pengantar DCS dan SCADA.

Pustaka

- 1 W. Bolton, 2015, Programmable Logic Controllers, Newnes.
- 2 Rabiee Max, 2012, Programmable Logic Controllers: Hardware and Programming, Goodheart-Willcox Pub.
- 3 R. Mehra, V.Vij, 2012, PLCs & SCADA: Theory and Practice. USP.

66. INSTRUMENTASI INDUSTRI

MAE 62215 (SKS: 3/0)

Prasyarat: Sistem Instrumentasi (MAE 62116)

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat melakukan analisis instrumentasi industri.

Materi

- 1 Review sistem kontrol: analog dan digital.
- 2 Piping and Instrumentation Diagrams (P & IDs)
- 3 Pengukuran dan pengendalian temperatur.
- 4 Pengukuran dan pengendalian tekanan.
- 5 Pengukuran dan pengendalian level.
- 6 Pengukuran dan pengendalian aliran.
- 7 Model-model sistem kendali.
- 8 Tanggap frekuensi.
- 9 Kestabilan sistem.
- 10 Noise dalam proses industri.
- 11 Penggunaan pengontrol (komputer, mikrokontroler, PLC) dalam proses industri.
- 12 Perangkat lunak sistem kendali.

Pustaka

- 1 Buchanan, William, Industrial Instrumentation and Control.
- 2 Padmanabhan, Tattamangalam R., *Industrial Instrumentation*.
- 3 Hankinson, Matt; Ausschnitt, Christopher P., *Advanced Process Control and Automation*.
- 4 Buchanan, William, Industrial Instrumentation and Control.
- 5 Padmanabhan, Tattamangalam R., *Industrial Instrumentation*.
- 6 Hankinson, Matt; Ausschnitt, Christopher P., *Advanced Process Control and Automation*.

67. INSTRUMENTASI LINGKUNGAN

MAE 62216 (SKS: 2/1)

Prasyarat: Sistem Instrumentasi (MAE 62116)

Deskripsi singkat

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menerapkan teknik-teknik pengukuran keadaan lingkungan dan instrumentasi untuk pengukuran keadaan lingkungan.

Materi

- 1 Permasalah teknis pengukuran lingkungan;
- 2 Teknik telemetri; Disain sistem telemtri;
- 3 Pengukuran cuaca: kecepatan dan arah angin, suhu, tekanan, kelembaban, dan curah hujan.

- 4 Teknik-teknik pengukuran polusi udara;
- 5 Pengukuran kebisingan;
- 6 Teknik pengukuran limbah cair.

Pustaka

- 1 Egbert Boeker, Rienk van Grondelle, Environmental Science: Physical Principles and Applications.
- 2 Roger N. Reeve, Introduction to Environmental Analysis.
- 3 Richard O. Gilbert, Statistical Methods for Environmental Pollution Monitoring.

68. INSTRUMENTASI BIOMEDIS

MAE 62217 (SKS: 3/0)

Prasyarat: Sistem Instrumentasi (MAE 61201)

Deskripsi singkat

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kerja instrumentasi medis.

Materi

- 1 Model sistem instrumentasi medis .
- 2 Biopotensial.
- 3 Objek ukur: denyut dan tekanan, panas, aliran, dan radiasi.
- 4 ECG, EMG, dan EEG .
- 5 Alat pacu jantung.
- 6 Peralatan ukur denyut dan tekanan nadi.
- 7 Peralatan ukur aliran darah.
- 8 Respirometer.
- 9 Peralatan ultrasonografi.
- 10 Instrumentasi Radiologi.

Pustaka

- 1 Webster, John G., Medical Instrumentation Application and Design.
- 2 L. A. Geddes, Principles of Applied Biomedical Instrumentation, 3rd Edition.
- 3 Peter Fish, Physics and Instrumentation of Diagnostic Medical Ultrasound.
- 4 C. R. Hill (Editor), J. C. Bamber (Editor), G. R. ter Haar (Editor), *Physical Principles of Medical Ultrasonics*, 2nd Edition.

69. ROBOTIKA

MAE 61218 (SKS: 2/1)

Prasyarat: Mikrokontroler (MAE 62114)

Materi

- 1 Pendahuluan robotika.
- 2 Joint dan Link
- 3 Motor DC
- 4 Sistem koordinat dan transformasi.
- 5 Matrik Translasi
- 6 Matriks Rotasi
- 7 Parameter Denavit Hartenberg

- 8 Forward Kinematics
- 9 Inverse Kinematics

Pustaka

Robotics and Intelligent Systems: A Virtual Textbook.

70. TEKNIK KONTROL MODERN

MAE 62219 (SKS: 3/0)

Prasyarat: Teknik Kontrol Dasar (MAE 61118)

Kompetensi

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa dapat menjelaskan prinsip-prinsip sistem kontrol otomatis modern.

Materi

- 1 Pengontrol PID untuk *robust control*: aturan tuning kontrol PID, skema modifikasi PID, desain robust kontrol.
- 2 Analisa sistem kontrol dalam state space: representasi fungsi alih dalam state space, penyelesaian persamaan tidak tergantung waktu, analisa vektor-matriks, keterkontrolan, keteramatan.
- 3 Desain kontrol dalam State space: pole placement, desain regulator menggunakan pole placement, state observers, desain sistem servo.
- 4 Analisa kestabilan Liapunov dan optimal kontrol: analisa Liapunov, sistem kontrol berdasarkan acuan model, kuadratik optimal control.

Pustaka

- 1 Ogata, K., 1997, Modern Control Systems Engineering, PHI.
- 2 Nagrath and Gopal, 1982, *Control System Engineering*, 2nd.ed., Wiley & Sons.
- 3 Benjamin C. Kuo, 1987, *Automatic Control Systems*, 3rd.ed.

71. SENSOR CERDAS

MAE 61220 (SKS: 3/0)

Prasyarat: Sensor (MAE 62112)

Kompetensi

Setelah menempuh mata kuliah ini diharapkan mahasiswa mampu memahami cara kerja sensor cerdas yang meliputi pemrosesan signal dan komunikasi antar komponen.

Materi

- 1 Arsitektur sensor cerdas.
- 2 Elemen transfer.
- 3 Rancangan pengkondisi sinyal.
- 4 Konversi sinyal.
- 5 Unit pemroses.
- 6 Sistem komunikasi antar komponen (I²C, SMBus, SPI).
- 7 Sistem diagnostik mandiri.
- 8 Sistem deteksi kegagalan/error.
- 9 MEMS (Micro Electro Mechanics System).

Pustaka

- 1 Sergey. Y. Yurish & Maria Teresa S.R. Gomes, 2003, *Smart Sensors and MEMS*, Kluwer Academics.
- 2 Cread Huddleston, 2007, *Intelligent Sensor Design Using the MicroChips dsPIC*, Newness.

72. INSTRUMENTASI ULTRASONIK

MAE 61221 (SKS: 2/1)

Prasyarat: Sistem Instrumentasi (MAE 62116)

Kompetensi

Mahasiswa dapat memahami prinsip-prinsip gelombang ultrasonik, transduser gelombang ultrasonik, dan mengaplikasikannya dalam bidang pengukuran, instrumentasi dan kontrol.

Materi

- 1 Review gelombang ultrasonik.
- 2 Metode pengukuran gelombang ultrasonik.
- 3 Transduser ultrasonik: prinsip dan cara kerjanya.
- 4 Sistem akuisisi data untuk gelombang ultrasonik.
- 5 Pemrosesan sinyal ultrasonik.
- 6 Aplikasi ultrasonik di industri: pengukuran fluida, pengukuran porositas.
- 7 Aplikasi ultrasonik di bidang medis.
- 8 Teknik NDT/NDE dengan gelombang ultrasonik.

Pustaka

- 1 Charlesworth JP dan Temple JAG, 1989, *Engineering Applications of Ultrasonic Time-of-Flight Diffraction*, John Wiley & Son, New York.
- 2 Fitting DW dan Adler, 1981, *Ultrasonic Spectral Analysis for Non Destructive Evaluation*, Plenum Press, New York.
- 3 John G. Webster, 2010, *Medical Instrumentation Application & Design*, John Welly & Sons.

73. INSTRUMENTASI OPTIK

MAE 61222 (SKS: 2/1)

Prasyarat: Optik (MAP 62125)

Kompetensi

Setelah mengambil mata kuliah ini, mahasiswa mampu menerangkan prinsip laser, interaksi laser dengan materi dan aplikasi laser.

Materi

- 1 Interaksi cahaya dengan materi.
- 2 Prinsip dasar laser.
- 3 Spesifikasi laser.
- 4 Kriteria pemilihan laser untuk aplikasi.
- 5 Aplikasi laser.
- 6 Sensing dengan menggunakan laser.

Pustaka

Joseph T. Verdeyen, 1995, *Laser Electronics*, Printice Hall.

74. KAPITA SELEKTA INSTRUMENTASI

MAE 61223 (SKS: 2/0)

Prasyarat : minimal 100 SKS

Kompetensi

Mahasiswa memahami perkembangan terkini tentang sains dan teknologi yang terkait dengan instrumentasi.

Materi

Topik-topik terkini di bidang instrumentasi.

75. INSTRUMENTASI GEOFISIKA

MAG 61205 (SKS: 2/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Geofisika FMIPA Universitas Branjaya.

76. SISTEM TELEMETRI

MAE 62224 (SKS : 2/1)

Prasyarat : Komunikasi Data (MAE 62204)

Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat memahami teknik pengukuran jarak jauh dan mampu melakukan desain sistem pengukuran dan kontrol jarak jauh menggunakan media kabel (*wire*) maupun *wireless*.

Materi

- 1 Pengantar pengukuran jarak jauh.
- 2 Review sistem pengukuran dan sistem akuisisi data.
- 3 Media transmisi dalam sistem pengukuran jarak jauh.
- 4 Interface dan teknik modulasi data.
- 5 Telemetri menggunakan kabel: noise dan cara mengatasinya.
- 6 Sistem telemetri radio: analog dan digital.
- 7 Noise pada telemetri radio.
- 8 Jaringan sistem telemetri.
- 9 Studi kasus.

Pustaka

- 1 Martin Plonus, Electronics and Communications for Scientists and Engineers.
- 2 Alan S. Morris, 2003, Measurement and Instrumentation Principles, Elsevier.
- 3 AV. Raisanen dan A. Lehto, 2003, Radio Engineering for Wireless Communication and Sensor Applications, Artech House, Inc., London.

77. INSTRUMENTASI RADIASI

MAE 62226 (SKS : 3/0)

Prasyarat: Sistem Instrumentasi (MAE 61112)

Kompetensi

Mahasiswa dapat memahami prinsip-prinsip dasar desain instrumentasi radiasi dan perlindungannya.

Materi

- 1 Pengenalan radiasi (sumber radiasi, interaksi radiasi, dosis dan paparan radiasi).
- 2 Sifat umum detektor radiasi.
- 3 Resolusi energi dan efisiensi detektor.
- 4 Formasi sinyal dan ambang deteksi radiasi.
- 5 Derau elektronik, penguatan, dan pengolahan sinyal radiasi.
- 6 Sistem detektor radiasi – konflik dan kompromi.
- 7 Sistem deteksi radiasi dan monitoring (ionisation counter, GM and acintilation counter, particle track device, bolometer, personal detector, photomultiplier, photodiode, photoionisation, semiconductor diode).
- 8 Spektroskopi dengan scintillator.
- 9 Sistem instrumentasi dan detektor radiasi inti (radionuklida).
- 10 Sistem instrumentasi dan detektor sinar-x, sinar- gamma (scintillator dan spectrometer).
- 11 Sistem instrumentasi dan detektor radiasi EM.
- 12 Sistem instrumentasi dan detektor Neutron, sinar-alpha, dan sinar-beta.
- 13 Spektrum latar dan deteksinya.
- 14 Bahan pelindung dan pelemah radiasi.

Pustaka

- 1 Glenn F Knoll, 2010, *Radiation Detection and Measurement*, John Willey and Sons.
- 2 http://www-physics.lbl.gov/~spieler/Heidelberg_Notes_2005/index.html.
- 3 <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/nuclear/rdec.html>.
- 4 http://www.ndted.org/EducationResources/HighSchool/Radiography/hs_rad_index.htm.

78. PEMROSESAN CITRA DIGITAL

MAE 60225 (SKS: 2/1)

Prasyarat: Pemrograman Terstruktur (MAE 62110)

Kompetensi

Mahasiswa dapat memahami teknik-teknik pencitraan dan mampu menerapkannya untuk berbagai keperluan.

Materi

1. Pengantar pen pencitraan

- Perangkat pencitraan. Dasar-dasar teori pemrosesan sinyal 2D.
- Transformasi sinyal dan model matematika dari sistem pencitraan. Prinsip digitalisasi sinyal dan penyampelannya.
- Kuantisasi gambar .
- Prinsip pengkodean gambar.
- Representasi digital dari transformasi sinyal.

2. Sifat-sifat DFT

- Transformasi ortogonaldalam Pengolahan citra digital.
- Model derau dan Statistika citra.
- Prinsip restorasi citra.
- Perbaikan citra (image enhancement).

3. Teknik pencitraan medis

- Teknik tomografi.
- Teknik pencitraan pada MRI, PET, Spect, CT-Sinar-X, Ultrasound, EIT, ESI, MSI.
- Optika Laser.

4. Teknik holografi

- Dasar-dasar holografi dan mikroskopi.
- Transformasi optik dalam holografi digital.

5. Teknik 3D

- Dasar-dasar pencitraan 3D.
- Metoda penampilan citra stereoskopik 3D.

6. Praktikum

- Pengantar Matlab, penyampelan sinyal, kuantisasi citra, pengkodean citra, konvolusi digital, demo konvolusi digital, transformasi Fourier diskrit, simulasi tomografi.

Pustaka

1. <http://bioeng.berkeley.edu/budinger/imaginetech.html>
2. <http://www.eng.tau.ac.il/~yaro/lectnotes>

79. PEMODELAN DINAMIKA FLUIDA

MAP 62274 (SKS: 2/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

80. MATA KULIAH PILIHAN BEBAS

(SKS: 6)

Boleh mengambil mata kuliah pilihan lintas jurusan di lingkungan FMIPA Universitas Brawijaya.

13.12 Program Studi Magister Fisika

13.12.1 Identitas Program Studi

Nama Program Studi : Magister Fisika

Ijin Penyelenggaraan : SK Dirjen Dikti No. 1150/D/T/09

Status Akreditasi : Unggul, berlaku 21 Desember 2022 s/d 21 Desember 2027050/SK/LAMSAMA/Akred/M/XII/2022

13.12.2 Latar Belakang

Dalam era globalisasi dan teknologi informasi sekarang ini, peningkatan kompetensi dan profesionalisme fisikawan adalah syarat yang perlu dipenuhi terutama untuk mengantisipasi berbagai perubahan yang terjadi baik di dalam negeri maupun dunia internasional. Peranan fisikawan telah berkembang seiring dengan berkembangnya bidang kajian fisika secara cepat dan luas, seperti teknik pengukuran presisi, teknologi bahan, piranti skala mikro, metode baru dalam fisika kebumian, fisika medis, biofisika, dan lain sebagainya. Pengembangan dan pelaksanaan pendidikan fisika lanjutan sangat diperlukan untuk tujuan meningkatkan kompetensi dan profesionalisme fisikawan agar sesuai dengan tuntutan perkembangan IPTEK fisika di masyarakat, dengan tanpa mengabaikan *basic knowledge* ilmu fisika serta prospek perkembangannya di masa depan.

Program Studi (PS) Magister Fisika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya merupakan program lanjutan dari Program Sarjana Fisika atau sarjana-sarjana lain yang masih ada kaitannya dengan bidang fisika, dengan pendalaman pada bidang-bidang keahlian tertentu. Dasar hukum penyelenggaraan Program Studi Magister Fisika UB adalah SK Dirjen Dikti No. 1150/D/T/09 tanggal 15 Juli 2009, tentang Ijin Penyelenggaraan PS Magister Fisika di UB. Berdasarkan SK BAN-PT No.006/SK/BAN-PT/Ak-X/M/I/2013, tanggal 4 Januari 2013, PS Magister Fisika FMIPA UB terakreditasi A, dan berlaku s/d 4 Januari 2018, dan tanggal 19 Desember 2017 PS Magister Fisika FMIPA UB berhasil mempertahankan nilai Akreditasi A yang berlaku sampai 19 Desember 2022. Kemudian, status akreditasi berubah menjadi Unggul sampai 21 Desember 2027.

Saat ini Program Magister Fisika UB menawarkan empat bidang peminatan atau kekhususan, yaitu Fisika Material (*Material Physics*), Geofisika (*Geophysics*), Fisika Instrumentasi (*Instrumentation Physics*), dan Fisika Medis & Biofisika (*Medical Physics & Biophysics*). **Bidang kajian Fisika Material**, mempelajari secara lebih mendalam tentang aspek-aspek bahan ditinjau dari sudut pandang ilmu fisika. Bidang kajian ini membahas jenis dan sifat-sifat bahan, metode analisis dan karakterisasi bahan, serta ilmu dan teknologi untuk mendesain dan merekayasa bahan-bahan fungsional baru yang lebih berdaya guna. **Bidang kajian Geofisika**, memfokuskan bahasan pada ilmu kebumian yang handal dengan tujuan membantu menemukan lebih banyak lagi sumber-sumber alam yang belum tergali. Pengetahuan ilmu geofisika juga diperlukan untuk memberi dasar ilmiah agar kekayaan alam yang ada, khususnya di Indonesia, tidak dieksplorasi dan dieksploitasi secara berlebihan dan tidak bertanggungjawab. **Bidang kajian Fisika Instrumentasi**, mengkaji teknologi sensor, transduser, metode dan sistem pengukuran, serta desain sistem instrumentasi modern. Kajian bidang Instrumentasi memberikan satu solusi bagi ketersediaan sistem pengukuran maupun sistem instrumentasi secara menyeluruh. Kedua hal tersebut dewasa ini sangat vital bagi kelangsungan perkembangan iptek dan produk-produknya yang berupa alat sebagai sebuah sistem. **Bidang kajian Fisika Medis & Biofisika**, mempunyai fokus pada pemahaman dan penerapan ilmu fisika di bidang medis, biokimia, dan lingkungan. Bidang kajian ini mempunyai peran menjembatani hubungan ilmu fisika dengan ilmu-ilmu biomedis, angrokompleks dan lingkungan. Biofisika, fisika medis, fisika radioterapi, proteksi radiasi, radiobiologi, adalah contoh topik-topik yang dibahas dalam bidang kajian ini.

13.12.3 Visi , Misi dan Tujuan**Visi :**

Menjadi sebuah program studi magister bertaraf internasional dalam bidang fisika, yang unggul dalam kajian sains fisika untuk terapan medis dan energi terbarukan yang berwawasan lingkungan.

Misi :

- 1) Membangkitkan kekuatan moral dan kesadaran tentang keberadaan penciptaan alam oleh Tuhan Yang Maha Esa, melalui pembelajaran sains fisika dan terapannya.
- 2) Menyelenggarakan pendidikan untuk menghasilkan sumber daya manusia (SDM) yang ahli di bidang fisika dan terapannya, dengan kualifikasi magister.
- 3) Berperan aktif dalam melakukan penelitian dalam bidang fisika dan terapannya, dalam rangka mengembangkan metode-metode baru dan/atau menghasilkan karya teknologi baru, khususnya untuk terapan medis dan energi terbarukan yang berwawasan lingkungan.
- 4) Berperan aktif dalam penyebarluasan sains fisika dan teknologi terkait berkenaan dengan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan, melalui publikasi ilmiah dan pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat.

Tujuan :

- 1) Menghasilkan SDM berkualifikasi magister dalam bidang fisika dan terapannya, yang mampu menguasai prinsip dan teori ilmu fisika secara lebih mendalam untuk tujuan pendidikan, penelitian maupun aplikasinya di berbagai bidang yang relevan, yang sesuai dengan fokus bidang kajiannya.
- 2) Menghasilkan teori atau metode baru, dan/atau mengasalkan karya teknologi baru berdasarkan prinsip dan teori ilmu fisika untuk dapat diterapkan dalam bidang medis atau energi terbarukan, yang bermanfaat untuk masyarakat serta dapat dipublikasikan secara ilmiah dalam forum internasional.
- 3) Melakukan upaya-upaya untuk menerapkan sains fisika dan teknologi terkait hasil-hasil penelitian melalui program pengabdian kepada masyarakat.

13.12.4 Profil Lulusan

Lulusan Magister Sains Fisika UB ditargetkan untuk memiliki kualifikasi sebagai berikut:

1. Memiliki keterampilan analitis dalam pengetahuan dan metodologi dalam fisika, dan menerapkannya dalam pemecahan masalah dalam pekerjaan dengan cara yang kreatif
2. Memiliki kemampuan untuk melakukan riset fisika interdisipliner dan multidisipliner
3. Memiliki kemampuan mengembangkan diri melalui pembelajaran mandiri dalam lingkungan yang heterogen dan dinamis
4. Memiliki sikap etis dan profesional, keterampilan komunikasi, keterampilan manajerial, dan kemampuan kerja sama tim
5. Memiliki kemampuan untuk menyebarluaskan pengetahuan fisika dan hasil penelitian di forum ilmiah nasional dan internasional

13.12.5 PLO dan CPL

PLO (Program Learning Outcomes) atau Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Magister Fisika adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa aktif terlibat dalam studi interdisipliner menggunakan pengetahuan fisika, metode ilmiah, dan kemampuan pemecahan masalah
2. Mahasiswa merumuskan, menganalisis masalah fisika kompleks yang dilengkapi dengan penguasaan aproksimasi analitik dan numerik yang baik

3. Mahasiswa menggunakan penguasaan matematika, metode komputasi, dan eksperimen yang baik dalam menganalisis dan memecahkan masalah fisika yang kompleks
4. Mahasiswa menerapkan pengetahuan fisika dalam menganalisis, merumuskan, dan memecahkan masalah fisika yang kompleks sekomprensif mungkin
5. Mahasiswa memiliki wawasan yang luas di bidang matematika dan ilmu alam, juga memiliki kemampuan untuk mengembangkannya ke bidang khusus tertentu dalam ilmu fisika sebagai bekal untuk terlibat dalam penelitian multi-disiplin.
6. Mahasiswa memiliki semangat juang yang kuat dalam belajar dan melakukan penelitian, serta dapat mengatasihambatan yang dihadapinya dengan sabar, sistematis, ilmiah, dan strategis dalam lingkungan yang heterogen dan dinamis
7. Mahasiswa menggunakan keterampilan manajerial yang diperlukan (seperti komunikasi interpersonal, penyebaran, dan berbagi tanggung jawab) untuk bekerja sama dalam proyek penelitian
8. Mahasiswa mahir berbahasa Inggris secara aktif, baik secara lisan melalui seminar internasional maupun secara tertulis melalui publikasi karya ilmiah yang dipublikasikan di jurnal internasional
9. Mahasiswa mendemonstrasikan kemampuan mereka untuk mendiskusikan masalah fisik yang kompleks yang menjadi topik penelitian tesis mereka dan menghubungkannya dengan penelitian internasional terbaru
10. Mahasiswa secara mandiri memilih topik penelitian mereka, mengklasifikasikan, menganalisis dan menyimpulkan pengetahuan dan temuan terbaru yang relevan dalam melakukan penelitian lanjutan di bidang fisika tertentu.
11. Mahasiswa mampu bekerja dalam kerja tim dan membangun hubungan dan jaringan

Program Studi Magister Fisika UB sejak 2023 memiliki dua jalur, yaitu:

1. **Jalur Reguler** yang menggabungkan kuliah dan penelitian dalam bentuk karya tesis (mixed mode programmes)
2. **Jalur Riset Sepenuhnya (by Research)**. Penyelenggaraan pendidikan Program Magister Fisika UB dilaksanakan dengan Sistem Kredit Semester (SKS). Beban studi Magister Fisika UB adalah antara 42 sks s/d 46 sks, termasuk Tesis.

13.12.6 Dosen

Program Magister Fisika FMIPA UB dibina oleh dosen-dosen yang semuanya telah bergelar Doktor dalam bidang fisika dan/atau terapan. Berikut nama-nama dosen yang membina Program Magister Fisika beserta bidang keahliannya.

Tabel 13-24 Tenaga Pengajar Program Magister Fisika

No	Nama Dosen	Jabatan Akademik	Bidang Keahlian	E-mail / Ket
1	Abdurrouf M.Si., Dr.rer.nat.	Lektor Kepala	Fisika Teori & Komputasi Komputasi Material	abdurrouf@ub.ac.id
2	Adi Susilo M.Si., Ph.D.	Profesor	Geofisika Air Tanah, Mitigasi Bencana	adisusilo@ub.ac.id

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

No	Nama Dosen	Jabatan Akademik	Bidang Keahlian	E-mail / Ket
3	Agus Naba MT., Ph.D	Profesor	Kontrol Adaptif, Logika Fuzzy	anaba@ub.ac.id
4	Alamsyah M. Juwono M.Sc., Ph.D.	Lektor Kepala	Astrophysics, Pengukuran Lingkungan	amjuwono@ub.ac.id
5	Arinto Yudi P.Wardoyo M.Sc., Ph.D.	Profesor	Pengukuran & Monitoring Lingkungan (udara)	a.wardoyo@ub.ac.id
6	Chomsin Sulistyio Widodo M.Si., Ph.D.	Lektor Kepala	Fisika Medis. Pencitraan Medis	chomsin@ub.ac.id
7	Didik Rahadi Santoso M.Si., Dr.Eng.	Profesor	Sensor, Sirkuit & Sistem Pengukuran	dieks@ub.ac.id
8	D.J. Djoko Santjojo M.Phil., Ph.D.	Lektor	Sistem Material Cerdas	dsantjojo@ub.ac.id
9	Hari Arief Dharmawan M.Eng., Ph.D.	Lektor	Embedded System, Sistem Kontrol Daya	hari_arief@ub.ac.id
10	Heru Harsono M.Si., Dr.	Lektor Kepala	Fisika Material	heru_har@ub.ac.id
11	Istiroyah M.Si., Dr.	Lektor	Ilmu dan Teknologi Material	istie@ub.ac.id
12	Johan Andiyo E. Noor M.Sc., Ph.D.	Lektor	Pencitraan Medis, Electrical Tomography	jnoor@ub.ac.id
13	Masruroh M.Si., Dr.Eng	Lektor Kepala	Thin Film & Surface Modification, Nanokarbon	ruroh@ub.ac.id
14	Mauludi A. Pamungkas M.Si., Ph.D.	Lektor	Nanomaterial, Komputasi Material	m_ariesto@ub.ac.id
15	Moh.Nurhuda Dr.rer.nat.	Profesor	Fisika Teori (Laser), Energi Terbarukan	mnurhuda@ub.ac.id
16	Setyawan Purnomo Sakti M.Eng., Dr.-Ing.	Profesor	Sensor Engineering, Biosensor & Microsystem	sakti@ub.ac.id
17	Sugeng Rianto M.Sc. Dr.	Lektor	Instrumentasi Medis Pemodelan Fisika	priantos@ub.ac.id
18	Sukir Maryanto M.Si., Ph.D.	Profesor	Seismologi, Fisika Gunung Api, Geotermal	sukir@ub.ac.id

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

No	Nama Dosen	Jabatan Akademik	Bidang Keahlian	E-mail / Ket
19	Yuyun Yueniwati dr. MKes, SpRad, Dr.	Profesor	Anatomi & Fisiologi Fisika Radiologi	yuyun@ub.ac.id

Kurikulum PS Magister Fisika dirancang berdasarkan relevansinya dengan tujuan, cakupan dan kedalaman materi, pengorganisasian yang mendorong terbentuknya *hard skills* dan keterampilan kepribadian dan perilaku (*soft skills*) yang dapat diterapkan dalam berbagai situasi dan kondisi.

1. Jalur Reguler

Program Studi Magister Fisika UB jalur reguler mempunyai kurikulum program studi yang dituangkan dalam Mata Kuliah Wajib Program Studi dan Mata Kuliah Pilihan yang terdiri atas (1) Mata Kuliah Wajib Peminatan/Kekhususan dan (2) Mata Kuliah Pilihan Bebas (MKP).

Tabel 13-25 Struktur Kurikulum Program Magister Fisika

KELOMPOK MATA KULIAH / TESIS	SKS
a) Matakuliah Wajib Program	15
Matakuliah Pilihan (1). Peminatan (9 sks) (2). Pilihan Bebas (minimal 6 sks)	15
c) Tesis	12
Total SKS (minimal)	42

Tabel 13-26 Daftar Mata Kuliah Wajib dan Tesis

No	KODE	NAMA MATA KULIAH	SKS	SMT
1	MAP 80101	Mekanika Klasik (3)*	6	Smt-1
2	MAP 80102	Mekanika Kuantum (3)*		Smt-1
3	MAP 80103	Elektrodinamika (3)*		Smt-1
4	MAP 80104	Mekanika Statistik (3)*		Smt-1
5	MAP 80105	Metode Fisika Komputasi (2+1)	3	Smt-1
6	MAP 80106	Metode Fisika Eksperimen (2+1)	3	Smt-2
7	MAP 80107	Metodologi Riset & Penulisan Ilmiah (3)	3	Smt-2
8	MAP 80108	Proposal Tesis	2	
9	MAP 80109	Pelaksanaan Tesis	6	
10	MAP 80110	Penulisan dan Ujian Tesis	4	
Jumlah SKS MK Wajib			27	

*Mahasiswa wajib menempuh & lulus 2 dari 4 matakuliah tersebut. Jika mahasiswa lulus lebih dari 2 matakuliah, maka kelebihan SKS-nya diperhitungkan sebagai SKS kuliah pilihan.

Tabel 13-27 Daftar Mata Kuliah Minat & Pilihan

No	KODE	NAMA MATA KULIAH	SKS	SMT
Minat Fisika Material				
1.	MAP 80201	Fisika Material	3	Smt-1
2.	MAP 81202	Analisis Material	3	Ganjil
3.	MAP 81203	Teknologi Material	3	Ganjil
4.	MAP 82204	Desain & Komputasi Material	3	Genap
5.	MAP 82205	Fisika Material Maju	3	Genap
Minat Fisika Medis & Biofisika				
1.	MAP 80301	Fisika Medis	3	Smt-1
2.	MAP 81302	Anatomi & Fisiologi Terapan	3	Ganjil
3.	MAP 81303	Fisika Radioterapi & Proteksi Radiasi	3	Ganjil
4.	MAP 82304	Biofisika	3	Genap
5.	MAP 82305	Fisika Pencitraan Medis	3	Genap
Minat Fisika Instrumentasi				
1.	MAP 80401	Pengukuran & Sistem Instrumentasi	3	Smt-1
2.	MAP 81402	Teknologi Sensor & Transduser	3	Ganjil
3.	MAP 81403	Pemrosesan Sinyal Digital	3	Ganjil
4.	MAP 82404	Sistem Tertanam (<i>Embedded System</i>)	3	Genap
5.	MAP 82405	Pemodelan Kecerdasan Buatan	3	Genap
Minat Geofisika				
1.	MAP 80501	Fisika Bumi	3	Smt-1
2.	MAP 81502	Geologi Fisis	3	Ganjil
3.	MAP 81503	Seismologi	3	Ganjil
4.	MAP 82504	Survey Geofisika Seismik	3	Genap
5.	MAP 82505	Survey Geofisika Non Seismik	3	Genap
Pilihan Umum				
1.	MAP 80601	Pemodelan Sistem Fisis	3	Smt-1
2.	MAP 81602	Teknik Pengolahan Citra Digital	3	Ganjil
3.	MAP 81603	Komputasi Molekul dan Spektroskopi	3	Ganjil
4.	MAP 82604	Teknik Virtual Reality	3	Genap

Khusus bagi mahasiswa baru yang pada hasil seleksinya dipandang masih defisiensi, maka yang bersangkutan wajib mengikuti program matrikulasi yang akan dilaksanakan pada pra-semester. Daftar mata kuliah matrikulasi diberikan pada Tabel 13.28.

Tabel 13-28 Daftar Mata Kuliah Matrikulasi

No.	Mata Kuliah	SKS
1	Fisika Matematika	2
2	Elektromagnetika (Listrik Magnet)	2
3	Fisika Modern	2

2. Jalur Riset Sepenuhnya (by Research)

Pada tabel di bawah ini adalah rancangan mata kuliah dan bobotnya dengan mengasumsikan jumlah SKS disamakan dengan jumlah SKS jalur reguler, yaitu 42 SKS, serta meniadakan mata kuliah wajib program studi yang maksimalnya 4 SKS.

Tabel 13-29 Rancangan Matakuliah dan Pembobotannya

No	Kode Mata Kuliah	Mata kuliah	Semester	SKS
1	MAP 80701	Studi Literatur 1 (pokok)	1	4
2	MAP 80702	Studi Literatur 2 (penunjang)	1	3
3	MAP 80107	Metodologi Riset dan penulisan ilmiah	1	3
4	MAP 80108	Proposal Penelitian Tesis	1/2	2
5	MAP 80703	Pelaksanaan Penelitian 1	2	6
6	MAP 80704	Publikasi Ilmiah 1	2	6
7	MAP 80705	Pelaksanaan Penelitian 2	3	6
8	MAP 80706	Publikasi Ilmiah 2	3	6
9	MAP 80110	Penulisan dan ujian Tesis	3/4	4
10	MAP 80111	Seminar terbuka	3/4	2
		TOTAL		42

(MAP 80701) Studi Literatur 1: Kegiatan kajian literatur topik riset utama yang dibimbing oleh pembimbing pertama untuk persiapan pembuatan proposal riset. Mahasiswa diwajibkan untuk mencari, membaca dan menganalisis minimal 50 artikel ilmiah jurnal bereputasi, diskusi dengan pembimbing & presentasi secara berkala. Penilaian diberikan berdasarkan kemampuan mahasiswa menjelaskan *state of the art* dari kajian yang dilakukan (multidisipliner).

(MAP 80702) Studi Literatur 2: Kegiatan kajian literatur topik riset penunjang yang dibimbing oleh pembimbing kedua untuk persiapan pembuatan proposal riset. Mahasiswa diwajibkan untuk mencari, membaca dan menganalisis minimal 50 artikel ilmiah jurnal bereputasi, diskusi dengan

pembimbing kedua & presentasi secara berkala. Penilaian diberikan berdasarkan kemampuan mahasiswa menjelaskan *state of the art* dari kajian yang dilakukan (multidisipliner)

(MAP 80108) Proposal Tesis: Kegiatan penulisan proposal tesis. Penilaian berdasarkan kualitas naskah tesis dan kemampuan menjelaskan dan menjawab saat ujian proposal.

(MAP 80703) Pelaksanaan Penelitian 1: Kegiatan penelitian mahasiswa di lab atau di luar lab. Penilaian berdasarkan kemampuan mahasiswa mengerjakan penelitian secara sistematis, bekerja sama dalam tim, dan komunikasi yang baik dengan pembimbing.

(MAP 80704) Publikasi Ilmiah 1: Publikasi pada jurnal atau prosiding yang disyaratkan peraturan rektor. Penilaian berdasarkan kualitas artikel

(MAP 80705) Pelaksanaan Penelitian 2: Melakukan penelitian di lab atau di lapangan. Harus termonitor dengan daftar konsultasi dengan pembimbing. Penilaian diberikan berdasarkan kemampuan mahasiswa mengakuisisi dan menganalisis data dengan benar.

(MAP 80111) Seminar Terbuka: Mahasiswa mempresentasikan hasil penelitian secara terbuka. Penilaian berdasarkan kualitas hasil penelitian dan kemampuan mahasiswa mempresentasikan.

(MAP 80706) Publikasi Ilmiah 2: Publikasi pada jurnal atau prosiding kedua yang disyaratkan peraturan rektor. Penilaian berdasarkan kualitas artikel

(MAP 80110) Penulisan dan Ujian Tesis: Mahasiswa menuliskan dan mempresentasikan hasil penelitiannya dalam bentuk tesis serta mempresentasikan secara tertutup. Penilaian berdasarkan kemampuan mahasiswa menjelaskan hasil penelitiannya dan teori-teori yang mendasarinya.

13.12.7 Silabus Matakuliah

1. (MAP 80101) MEKANIKA KLASIK

W 3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Mekanika Klasik merupakan salah satu matakuliah wajib program studi S2 Fisika dengan bobot 3 sks. Status wajib MK ini bersifat boleh substitusi dengan MK wajib yang lain*. MK ini ditawarkan tiap semester.

Tujuan:

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat melakukan analisis gerak sistem partikel dan benda tegar dengan menggunakan formulasi Lagrange dan Hamiltonian.

Pokok bahasan:

Azas-azas mendasar mekanika Newton, Lagrange dan Hamiltonian. Sistem dengan kendala, simetri dan hukum-hukum kekekalan. Sistem dua benda, gerak Kepler, kinematika dan dinamika benda tegar. Variabel dan transformasi kanonik. persamaan gerak Poisson, teori Hamilton-Jacobi, dinamika relativistik, ayunan-ayunan kecil dan ragam normalnya.

Pustaka:

1. Symon, K.R., 1971, *Mechanics*, ed.3, Addison-Wisley
2. Goldstein, H., 1980, *Classical Mechanics*, 2nd Ed. Addison-Wisley.

2. (MAP 80102) MEKANIKA KUANTUM

P 3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Mekanika Kuantum merupakan salah satu matakuliah wajib program studi S2 Fisika dengan bobot 3 sks. Status wajib MK ini bersifat boleh substitusi dengan MK wajib yang lain*. MK ini ditawarkan tiap semester.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat menjelaskan konsep-konsep mekanika kuantum dan dapat mengaplikasikannya untuk menyelesaikan persoalan-persoalan fisika yang memerlukan konsep mekanika kuantum.

Pokok bahasan :

Tinjauan atas ketidakpastian Heisenberg, kuantisasi osilator harmonis. Metode operator, persamaan Schrodinger, implementasi mekanika gelombang dalam teori atom hidrogen. Tinjauan atom helium. Kuantisasi momentum sudut, struktur halus, hiperhalus, interaksi atom dengan medan luar. Implementasi mekanika gelombang dalam teori molekul, vibrasi, rotasi, interaksi molekul dengan medan luar. Postulat- postulat mekanika kuantum dalam notasi Dirac. Persamaan gerak, azas superposisi, perpadanan dan ketidakpastian, teori penyajian, masalah eigen dengan spektrum diskrit dan kontinyu, momentum sudut dan aturan penjumlahannya, sistem stasioner dengan penyelesaian eksak, simetri dalam mekanika kuantum. Metode pendekatan dan penerapannya.

Pustaka :

1. Sakurai, J.J., 1985: *Modern Quantum Mechanics*, Benjamin Cummings.
2. Tannoudji, C.H., 1977: *Quantum Mechanics Vol.I&II.*, John Wiley & Sons.

3. (MAP 80103) ELEKTRODINAMIKA

W 3 sks

Deskripsi singkat :

Matakuliah Elektrodinamika merupakan salah satu matakuliah wajib program studi S2 Fisika dengan bobot 3 SKS. Status wajib MK ini bersifat boleh substitusi dengan MK wyang lain*. MK ini ditawarkan tiap semester.

Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa akan dapat memahami konsep elektrodinamika dan dapat menerapkannya untuk menyelesaikan persoalan fisis yang ada.

Pokok bahasan :

Ulas balik persamaan Maxwell, penalaran gelombang elektromagnetik, gelombang dan bidang batas, pandu gelombang, radiasi gelombang elektromagnetik, hamburan dan difraksi. Perumusan relativistik hukum-hukum elektrodinamik, masalah statik mengenai multipol listrik dan magnet, elektrodinamika dalam media kontinyu dan masalah syarat batas. Masalah dinamis: potensial Linard-Wiechert, hamburan elektromagnetik, masalah syarat batas medan dinamik dan radiasi multipol.

Pustaka :

1. Westgard, J.B., 2003: *Electrodynamics: A Concise Introduction*, Springer-Verlag.
2. Jackson, 1999: *Classical Electrodynamics*, 3 ed., John Wiley & Sons.

4. (MAP 80104) MEKANIKA STATISTIK

P 3 SKS

Deskripsi singkat :

Matakuliah Mekanika Statistik merupakan salah satu matakuliah wajib program studi S2 Fisika dengan bobot 3 SKS. Status wajib MK ini bersifat boleh substitusi dengan MK wajib yang lain*. MK ini ditawarkan tiap semester.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat menjelaskan konsep-konsep dan aplikasi dari mekanika statistik.

Pokok bahasan :

Konsep dasar statistik, distribusi Binomial, distribusi Maxwell-Boltzman, hukum-hukum termodinamika, perhitungan besaran-besaran termodinamika secara statistik, fluktuasi, ruang fase, fungsi partisi dan sifat-sifatnya, ansambel mikrokanonik, kanonik dan grand kanonik, teorema ekuipartisi, teorema Liouville, batasan statistik klasik dengan kuantum, statistik Bose-Einstein, statistik Fermi-Dirac, teori elektron bebas dalam metal, teori kinetik proses transport, persamaan transport Boltzman.

Pustaka:

1. Kittel, C., dan Kroemer, 1980: *Thermal Physics*, McGraw-Hill.
2. Reif, F., 1965: *Fundamental of Statistical Physics and Thermal Physics*, W.H. Freeman & Co.

5. (MAP 80105) METODE FISIKA KOMPUTASI

W 3 SKS

Deskripsi singkat :

Matakuliah Metode Fisika Komputasi merupakan matakuliah wajib program studi dengan bobot 3 SKS. MK ini ditawarkan tiap semester.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat menyusun algoritma berdasarkan teknik-teknik penalaran, kualitatif maupun kuantitatif, serta membuat program komputer untuk menyelesaikan beberapa rumusan-rumusan fisika.

Pokok bahasan :

Review Fisika Komputasi: akar-akar persamaan, diferensial numerik, integral numerik, PD biasa dan parsial. Teknik komputasi cerdas (*computational intelligent*): konsep-konsep dasar fuzzy, fuzzy logic, neural network, konsep penggabungan fuzzy logic dan neural network dalam aplikasi sistem fisis.

Pustaka:

1. J.M. Ryan dan J. Power, 1994: *Using Fuzzy Logic towards Intelligent System*, Prentice Hall.
2. Lin dan Lee, 1996: *Neural Fuzzy System*, Prentice Hall.

6. (MAP 80106) METODE FISIKA EKSPERIMEN

W 3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Metode Fisika Eksperimen merupakan matakuliah wajib program studi dengan bobot 3 SKS. MK ini ditawarkan tiap semester.

Tujuan:

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat merancang dan melakukan eksperimen fisika dengan benar, dapat menganalisis data dengan benar, dan dapat mempresentasikan hasil-hasil eksperimen dengan benar.

Pokok bahasan:

Peranan eksperimen dalam ilmu fisik, prinsip-prinsip dalam pengukuran fisika. Metode eksperimen fisika klasik, metode eksperimen fisika modern. Karakteristik sebuah sistem pengukuran. Metode akuisisi data, analisis error dan metode reduksi data hasil pengukuran. Pengolahan data pengukuran, penerapan metode statistik dalam mengolah data pengukuran. Contoh-contoh kasus pengukuran (kerja laboratorium).

Pustaka:

1. P.R. Bevington and D.K. Robinson, 2003: *Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences*.
2. L. Kirkup and R.B. Frenkel, 2006: *An Introduction to Uncertainty in Measurement*.
3. L. Marton and Esterman, 1964: *Methods of Experimental Physics, Classical Method*.
4. John P. Bentley, 1995: *Principes of Measurement System*, Prentice Hall.

7. (MAP 80107) METODOLOGI RISET DAN PI**W 3 SKS****Deskripsi singkat :**

Matakuliah Metodologi Riset merupakan matakuliah wajib program studi dengan bobot 3 SKS. Mata kuliah ini membahas tentang metode penelitian dan penulisan ilmiah dalam riset bidang Fisika dan terapannya. MK ini wajib ditempuh oleh mahasiswa pada semester kedua.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat memahami berbagai metodologi riset, langkah-langkah riset, membuat proposal tesis S2 dan mempresentasikannya dengan baik dan benar.

Pokok bahasan :

Hakekat ilmu dan riset fisika, metode ilmiah dan manfaat riset, desain riset fisika, proposal riset. Tinjauan atas HAKI. Draft proposal riset S2 Fisika, presentasi draft proposal riset.

Pustaka:

1. Stock, M., 1995: A Practical Guide to Graduate Research, McGraw Hill.
2. Suryabrata, 2003: Metodologi Penelitian, ed.2, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.

8. (MAP 80108) Proposal TESIS**W 12 SKS****Diskripsi:**

Sebelum melaksanakan penelitian Tesis Magister Fisika, mahasiswa harus berdiskusi dengan pembimbing untuk mendapatkan topik penelitian yang memungkinkan dilakukan. Proposal tesis harus memuat pendahuluan yang berisi latar belakang, tujuan, dan manfaat dari penelitiannya. Pada tesis juga harus dipaparkan teori yang mendasari, metode, dan kerangka konsep pemikiran dari penelitian tersebut sehingga sebelum melakukan penelitian mahasiswa sudah memiliki gambaran dan arah yang jelas.

9. (MAP 80109) Pelaksanaan TESIS**W 12 SKS****Diskripsi:**

Tesis Magister Fisika merupakan penelitian mandiri yang dilakukan oleh seorang calon magister fisika dalam bidang fisika. Topik riset harus sesuai dengan bidang minat mahasiswa yang memprogramnya. Penelitian tesis harus mengandung unsur keaslian (bukan plagiat) dalam cara mahasiswa merumuskan, menangani dan menyelesaikan masalah-masalah penelitiannya. Penilaian mata kuliah ini diberikan oleh pembimbing berdasarkan kinerja kerja penelitian yang dilakukan mahasiswa.

10. (MAP 80110) Penulisan dan Ujian TESIS**W 12 SKS****Diskripsi:**

Setelah melaksanakan penelitian, mahasiswa wajib menulis karya tulis berupa tesis dan mempublikasikannya. Selain itu, tesis juga akan diuji secara bertingkat oleh tim penguji yang ditunjuk oleh ketua program studi. Penilaian mata kuliah ini diberikan oleh pembimbing dan penguji tesis meliputi : naskah tesis, seminar hasil, ujian tesis, dan publikasi artikel.

11. (MAP 80201) FISIKA MATERIAL**P 3 SKS****Deskripsi singkat:**

Matakuliah Fisika Material (3 SKS) merupakan matakuliah wajib peminatan Fisika Material, dan pilihan bagi peminatan yang lain. MK ini merupakan MK dasar bagi minat Fisika Material, sehingga wajib ditempuh pada semester 1. Mata Kuliah Fisika Material memberikan pengetahuan terkait dengan material sains dan teknik dan beberapa aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Mata Kuliah ini memberikan penjabaran tentang jenis-jenis material/bahan dalam kehidupan sehari-hari, penjelasan tentang strukturmikro bahan dan keterkaitannya dengan property mekanik, optic, listrik dan magnet sederhana serta konsep degradasi material. Tujuan dari Matakuliah ini mahasiswa dapat menganalisis dan memprediksi jenis, sifat, struktur dan kelakuan dari material

Capaian Pembelajaran (CLO):

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan:

- mampu memahami konsep dasar material sains dan rekayasa terutama keterkaitan struktur dan property serta degradasi material.
- mampu menerapkan konsep dasar material sains dan rekayasa dalam memahami keterkaitan ikatan atom-struktur kristal - property material dan fasa-diagram fasa-transformasi fasa-struktur mikro serta menyelesaikan masalah yang terkait secara interdisipliner dan komprehensif.
- mampu memiliki intuisi fisis dan kreatifitas dalam menyelesaikan permasalahan dengan pendekatan analisis dan model sederhana.

Pokok bahasan :

- 1) Overview ilmu dan rekayasa material
- 2) Atom dan Ikatan Kimia
- 3) Struktur Material Padatan dan Padatan Kristalin
- 4) Cacat Kristal dan Difusi pada Material
- 5) Dislokasi dan Mekanisme Penguatan
- 6) Paduan dan Diagram Fasa
- 7) Transformasi Fasa dan Strukturmikro
- 8) Perilaku Mekanik Material
- 9) Properti Kelistrikan dan Kemagnetan Material
- 10) Properti Optik dan Termal Material
- 11) Isu Lingkungan dan Keekonomian : Korosi dan Degradasi pada Material
- 12) Nanomaterial dan nanostructured material

Pustaka:

1. Callister, Jr., W.D., 2007. *Material Science and Engineering: an Introduction seventh edition*, John Wiley and Sons Inc., New York.
2. Askeland, Donald R., Pradeep P. Fulay dan Wendelin J. Right, 2010, *The Science and Engineering of Materials*, Cengage Learning, Inc, USA.
3. Jean P. Mercier, G. Zembali dan W. Kurtz, 2002, *Introduction to Materials Science*, Elsevier, USA

12. (MAP 81202) ANALISIS MATERIAL**P 3 SKS****Deskripsi singkat:**

Matakuliah ini merupakan matakuliah wajib peminatan Fisika Bahan, dan pilihan bagi peminatan yang lain.

Tujuan:

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan terampil melakukan analisis bahan dengan menggunakan berbagai metode.

Pokok bahasan :

Rangkuman teori kuantum atom dan molekul, interaksi antara radiasi dengan materi serta kaidah seleksinya. Spektra atom dan molekul: elektronik, vibrasi dan rotasi. Metode spektroskopi elektron dalam, spektroskopi optik, spektroskopi radio, spektroskopi mikro dan inframerah. Peralatan spektroskopi.

Pustaka:

1. Svanberg, 1991: *Atomic and Molecular Spectroscopy, Basic Concept and Practical Application*, Springer-Verlag.
2. Demtroder, 1981: *Laser Spectroscopy*, Springer-Verlag
3. Graybeal, J.D., 1998: *Molecular Spectroscopy*, McGraw-Hill.

13. (MAP 81203) TEKNOLOGI MATERIAL**P 3 SKS****Deskripsi singkat:**

Matakuliah Teknologi Material (3 SKS) merupakan matakuliah wajib bagi peminatan Fisika Material dan pilihan bagi peminatan lainnya. MK ini memberikan pengetahuan tentang teknologi bahan dan metode pembuatannya.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat memahami teknologi material-material baru dan metode dalam proses pembuatannya.

Pokok bahasan :

Review struktur kristal dan cacat kristal; jenis-jenis material; alloy; biomaterial: biomaterial logam, keramik, polimer, komposit; sifat mekanik bahan logam; logam fasa ganda; diagram fasa; korosi dan degradasi bahan logam; produksi material: alami, sintesis, proses kimia, proses molding, casting, teknologi lapisan tipis; sifat-sifat material: dielektrik, mekanik, elektrik, magnetik, optik, kimia; aplikasi: medis, elektronik, pendidikan, entertainmen, hankam, transportasi, komunikasi, dll.

Pustaka:

1. Callister, W.D., 1985: *Material Science and Engineering: An Introduction*, John Wiley and Sons, New York.
2. Daniel D. Pollock, 1990: *Physics of Engineering Material*, Prentice Hall.
3. Vlack, V.: *Elements of Material Science and Engineering*, 6 ed., Addison Wesley

14. (MAP 81204) DESAIN & KOMPUTASI MATERIAL

P 3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah ini diberikan bagi mahasiswa yang tertarik untuk mengembangkan bahan-bahan baru (maju) untuk aplikasi-aplikasi inovatif. Pengembangan bahan dilakukan berdasarkan langkah-langkah desain berdasarkan pengetahuan (sains) yang secara khusus menghubungkan karakter, properti, struktur mikro dan struktur elektronik. Selain itu mahasiswa juga dibekali dengan kemampuan membuat simulasi material untuk memprediksi karakter bahan yang dikembangkan.

Tujuan:

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat mendesain bahan-bahan baru dan mensimulasikan hasil rancangannya dengan bantuan komputer.

Pokok bahasan :

Materials design, Metode Komputasi Material : Dinamika Molekuler, Monte Carlo, dan Metode Quantum (DFT).

Pustaka:

1. Computational Materials Science and Engineering, June Gunn Lee
2. Introduction to Computational Materials Science and Engineering, Richard Lesar

15. (MAP 82205) Fisika Material Maju

3 SKS

Deskripsi singkat:

Mata Kuliah ini memberikan pemahaman tentang prinsip-prinsip yang mendasari material maju, fungsi dan karakteristik material

Tujuan :

1. Mahasiswa mendapatkan pemahaman tentang struktur, fungsi dan karakteristik material maju
2. Mahasiswa memahami aplikasi dari material canggih

Pokok Bahasan

- Pengenalan Material Maju, Sejarah dan Perspektif (*History & Perspective*)
- Pertimbangan Golongan Material Maju, Fungsi dan karakteristik material, material high performance, material cerdas, Material functional, material intelligent, dan Case study: Material sensor, material termoelektrik, dll

16. (MAP 80301) FISIKA MEDIS

P 3 SKS

Deskripsi singkat :

Matakuliah Fisika Medis (3 SKS) merupakan matakuliah wajib bagi peminatan Fisika Medis & Biofisika dan pilihan bagi peminatan yang lain.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat memahami sistem fisis yang ada pada tubuh dan interaksi besaran fisis luar dengan tubuh manusia serta dapat menerapkan teori dasar radio aktivitas, proteksi radiasi dan aplikasi radiasi dalam bidang medis.

Pokok bahasan:

Tubuh manusia sebagai sistem; fluida dan tekanan dalam tubuh manusia; tegangan permukaan, osmosis, difusi; panas dan metabolisme energi dalam tubuh manusia; listrik dan magnet dalam tubuh manusia; sistem umpan balik dari tubuh; interaksi gelombang ultrasonik dan elektromagnet pada tubuh; radioaktivitas dan radiofarmaka dan aplikasi medis; aplikasi laser dalam dunia medis.

Pustaka :

1. Medical Physics,.
2. Daniel A.Golnick, 1988, Basic Radiation Protection Technology, Pasific Radiation Corporation,

17. (MAP 81302) ANATOMI & FISILOGI TERAPAN

P 3 SKS

Deskripsi singkat :

Matakuliah Anatomi dan Fisiologi Terapan (3 SKS) merupakan matakuliah wajib peminatan Fisika Medis & Biofisika dan pilihan bagi peminatan yang lain.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat memahami dan menjelaskan dengan baik tentang anatomi dan fisiologi manusia.

Pokok bahasan :

Anatomi dan fisiologi manusia, khususnya tentang sel secara umum, homeostatis, macam-macam indera, sistem sirkulasi darah, dan sistem respirasi manusia.

Pustaka :

1. Irwin, Scot. 1990; Cardiopulmonary Physical Therapy; The CV Mosby Company, Toronto.
2. Joan E, Cash. 1983; Chest Heart & Vascular Disorder for Physiotherapist; 3rd ed.; J.B. Lippincott Co.,Philadelphia.

18. (MAP 81303) FISIKA RADIOTERAPI & PROTEKSI RADIASI

P 3 SKS

Deskripsi singkat :

Matakuliah Fisika Radioterapi dan Proteksi Radiasi (3 SKS) merupakan matakuliah wajib peminatan Fisika Medis & Biofisika dan pilihan bagi peminatan yang lain.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat menjelaskan konsep radiasi, aplikasinya, dan proteksi radiasi dalam bidang medis.

Pokok bahasan:

Radioaktivitas, Radiasi pengion, Interaksi radiasi pengion dengan materi. Peralatan radiasi, Detektor Radiasi.Prinsip Proteksi radiasi, Proteksi standar dan Undang-Undang ketenagaaatoman, Batasan dosis Radiasi, Keselamatan radiasi, Limbah radioaktif, Fundamental dosimetri, *Ionization chamber*, *Integrating dosimeters*, Interaksi neutron dan dosimetri. Radiobiologi: Efek radiasi terhadap molekul penting (DNA).

Pustaka:

1. Bacqç, ZM and Alexander, 1966, *Fundamental of Radiobiology*, Pergamon Press, London.
2. Daniel A.Golnick, 1988, *Basic Radiation Protection Technology*, Pasific Radiation Corporation,
3. Frank H. Attix, 1986, *Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosymetry*, John Wiley & son, Inc.
4. Gordon Steel, 1993, *Basic Clinical Radiobiology*, Edward Arnold Publisher.

19. (MAP 82304) BIOFISIKA

P 3 SKS

Deskripsi singkat :

Matakuliah Biofisika (3 SKS) merupakan matakuliah wajib peminatan Fisika Bio-Medis dan pilihan untuk peminatan yang lainnya.

Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa akan dapat menjelaskan konsep tentang bio-optik, bio-akustik, bio-thermis, membran biofisika, dan biosensor.

Pokok bahasan :

Bio-optik, bio-akustik, bio-thermis; biosensor; perubahan energi biologis; distribusi ion dan pompa ion; fluksion bioenergi. Pengertian membran biofisika; dinamika kimiawi membran biofisika; kestabilan biologi; dinamika kimiawi sel; kesetimbangan distribusi material dalam sel; fluks dalam membran; teori distribusi dalam membran; umpan balik pada sistem biologis; tracing ion dalam nutrisi dan tumbuhan.

Pustaka:

1. Ackerman E.: *Biophysical Science*, Prentice Hall, London
2. Setlow R.B.: *Molecular Biophysic*, Addison Wisley
3. Nobel P.S., 1996: *Introduction to Biophysics Plant Physiology*, Freman, USA.
4. Setlow R.B.: *Molecular Biophysic*, Addison Wisley

20. (MAP 80401) PENGUKURAN & SISTEM INSTRUMENTASI

P 3 SKS

Deskripsi singkat :

Matakuliah Pengukuran & Sistem Instrumentasi (3 SKS) merupakan matakuliah wajib peminatan Instrumentasi dan pilihan bagi peminatan yang lain.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat menjelaskan bagaimana dan dengan apa parameter-parameter sistem fisis dapat diukur, hal-hal apa saja yang mempengaruhi hasil pengukuran, serta bagaimana struktur sistem instrumentasi yang digunakan.

Pokok bahasan:

Tinjauan umum sistem pengukuran, karakteristik statik dan dinamik sistem pengukuran, sinyal dan noise dalam proses pengukuran. Struktur sistem instrumentasi: sensor, pengkondisi sinyal, pemroses sinyal, display. Metode pengukuran temperatur, *flow*, *pressure*, *level*, *massa-force-torque*, dll

Pustaka:

1. Bently, J.P., 1995: *Principles of Measurement Systems*, 3rd.Ed., Prentice Hall.
2. Morris, A.S., 2003: *Measurement & Instrumentation Principles*, Elsevier.
3. Cooper, W.D., 1993: *Electronic Instrumentation and Measurement Techniques* 3rd.Ed. Elsevier

21. (MAP 81402) TEKNOLOGI SENSOR & TRANSDUSER

P 3 SKS

Deskripsi singkat :

Matakuliah Teknologi Sensor & Transduser (3 SKS) merupakan matakuliah wajib peminatan Instrumentasi dan pilihan peminatan yang lain.

Tujuan:

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat memahami dan dapat menentukan penggunaan, dapat mendesain beberapa sensor fisis, kimiawi dan biologi untuk diterapkan dalam sistem instrumentasi.

Pokok bahasan:

Definisi, sifat dan klasifikasi sensor; resistive sensor, inductive sensor, capacitive sensor; sensor piezoelektrik, sensor kimia, biosensor dan immunosensor; prinsip amperometri, prinsip potensiometri, prinsip termis; SPR, TSM, SAW sensor; sensor cerdas; sistem multisensor: sensor array dan fusi sensor; material untuk sensor; aplikasi rumah tangga, automobil, lingkungan, industri, medis, dll.

Pustaka:

1. Areny, R.P. and Webster, J.G. , 2001. *Sensors and signal conditioning* 2nd.ed., A Wiley-Interscience Publication
2. Morris, A.S., 2003. *Measurement and Instrumentation Principles*, Elsevier.
3. Fraden J., 2010. *Handbook of Modern Sensors* 4th.ed. Physics, Design, and Applications, Springer.

22. (MAP 81403) PEMROSESAN SINYAL DIGITAL

P 3 SKS

Deskripsi singkat :

Matakuliah Pemrosesan Sinyal Digital merupakan matakuliah wajib peminatan Instrumentasi dan pilihan untuk peminatan yang lainnya. Bobot matakuliah ini adalah 3 SKS.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat merancang dan membangun sistem pemrosesan sinyal digital tingkat lanjut.

Pokok bahasan :

Review konvolusi-dekonvolusi, transformasi z, DFT dan FFT; filter digital: struktur, desain IIR, desain FIR, *multirate DSP fundamental*, *multirate filterbanks* dan *wavelets*, aplikasi DSP. Hardware untuk pemrosesan sinyal digital.

Pustaka:

1. Proakis, J.G., and Manolakis, D.G., 1993: *Digital Signal Processing: Principle, Algorithms, and Application*, McMillan.

2. Alkin, O., 1994: Digital Signal Processing: A Laboratory Approaching PC-DSP, Prentice Hall.

23. (MAP 82404) SISTEM TERTANAM

P 3 SKS

Deskripsi singkat :

MK ini merupakan MK wajib peminatan Instrumentasi dan pilihan bagi peminatan yang lain.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat memahami masalah sistem tertanam (embedded) yang terdiri atas mikrokomputer, memori, antarmuka (interfacing) dan yang lainnya.

Pokok bahasan :

Sistem mikrokomputer, sistem mikrokontroler. Review struktur sistem instrumentasi, struktur sistem akuisisi data, sistem akuisisi data sederhana, sistem akuisisi data berbasis mikrokomputer (PC dan mikrokontroler): arsitektur dan organisasi mikrokontroler, fungsi dan tata kerja port-port mikrokontroler, instruksi dan operasi, interupsi, interfacing serial RS-232, RS-485/442, USB; komunikasi data serial dan paralel, interfacing paralel, sistem pengukuran dan pengendalian berbasis mikrokontroler dan PC, standart komunikasi.

Pustaka :

1. W.J. Thompkins and J.G. Webster, 1988: *Interfacing Sensor to IBM PC*, Prentice Hall, New Jersey.
2. K. James, 2000: *PC Interfacing and Data Acquisitio, Techniques for Measurement, Instrumentation and Control*, Newnes, Madras, India.

24. (MAP 82405) Pemodelan Kecerdasan Buatan

P 3 SKS

Deskripsi singkat:

Kuliah ini adalah kuliah Pemodelan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence (AI)*). Topik dapat meliputi: Metodologi dan fundamental pada AI; agen cerdas; algoritma pencarian; pembelajaran terawasi dan tidak terawasi; pembelajaran pohon keputusan; neural network; metode tetangga terdekat; pengurangan dimensi; pengelompokan; mesin kernel; mendukung mesin vektor; teori ketidakpastian dan probabilitas; penalaran probabilistik dalam AI; Jaringan Bayesian; pembelajaran statistik; logika fuzzy. Beberapa tugas akan diberikan untuk memungkinkan siswa memperoleh pengalaman praktis dalam menggunakan teknik-teknik ini.

Pustaka

S. Russell and P. Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 3rd edition. Prentice Hall.

25. (MAP 80501) FISIKA BUMI

P 3 SKS

Deskripsi singkat :

Matakuliah Fisika Bumi (3 SKS) merupakan matakuliah wajib peminatan Geofisika dan pilihan untuk peminatan yang lain. MK ini merupakan dasar pengetahuan Geofisika, sehingga harus diambil pada semester 1.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat menjelaskan tentang struktur bumi dan lapisan-lapisan bumi ditinjau dari Ilmu Fisika.

Pokok bahasan :

Sistem tata surya, radioaktivitas dan unsur bumi, rotasi bumi, gravitasi dan pasang surut, seismisitas dan mekanisme gempa bumi, gelombang seismik dan struktur internal bumi, panas internal bumi, medan geomagnetik, tektonik dan ketakelastisan bumi.

Pustaka :

1. Stacy, Frank, 1997: *Physics of the Earth*, John Wiley & Sons.
2. Bott, H.G.P., 1981: *The Interior of the Earth*, John Wiley & Sons.

26. (MAP 81502) GEOLOGI FISIS

P 3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Geologi Fisis (3 SKS) merupakan matakuliah wajib peminatan Geofisika, dan pilihan bagi peminatan yang lain.

Tujuan:

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat memahami proses pembentukan bumi, pembentukan batuan di bumi, pergerakan bumi serta struktur bumi dalam penyelesaian masalah-masalah lingkungan dan sumber daya alam.

Pokok bahasan:

Pengertian geologi; mineral sebagai bahan pembentuk batuan; pembentukan batuan beku, sediment dan metamorf; sumber daya alam; geologi struktur, geomorfologi; air tanah; gempa bumi dan seismologi; teori tektonik lempeng.

Pustaka:

1. Sharma, P.V., 2002: *Environmental and Engineering Geophysics*. Cambridge University Press, UK.
2. Ludman, A. and Coch, N.K., 1988: *Physical Geology*, McGraw-Hill, New York.

27. (MAP 81503) SEISMOLOGI

P 3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Seismologi (3 SKS) merupakan matakuliah wajib peminatan Geofisika, dan pilihan bagi peminatan yang lain

Tujuan:

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat memahami konsep penalaran gelombang seismik, elastisitas batuan dan aplikasi gelombang seismik dalam persoalan-persoalan teoritis maupun praktis lapisan bumi.

Pokok bahasan:

Teori elastisitas batuan; penalaran gelombang seismik; gelombang seismik untuk gunung api dan gempa bumi; aplikasi gelombang seismik untuk geoteknik; aplikasi gelombang seismik untuk pertambangan dan migas; pengolahan data seismik.

Pustaka:

1. Dobrin and Savit, 1988: *Introduction to Geophysical Prospecting*, Macgraw-Hill.
2. Lillie, R.J., 1999: *Whole Earth Geophysics*, Prentice Hall.
3. Sheriff, R.E. and Geldart, 1983: *Exploration seismology, data processing and interpretation*, Cambridge Press.

28. (MAP 82504) SURVEY GEOFISIKA SEISMIK

P 3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Survey Geofisika merupakan matakuliah wajib peminatan geofisika dan pilihan bagi peminatan yang lain.

Tujuan:

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat melakukan survey geofisika dan mengolah datanya dengan menggunakan berbagai metode elektromagnetik dan non-elektromagnetik.

Pokok bahasan:

Penjelasan dasar-dasar teori, instrumentasi, pengumpulan, pengolahan dan penafsiran data survey elektromagnetik. Diskusi pendalaman: metode tahanan jenis, potensial diri (SP), magnetik, elektromagnetik, TURAM, VLF, dan lain-lain. Survey geofisika dengan metode gravitasi, seismik (pantulan dan bias). Radioaktivitas, termometri, multi teori dasar, metode jenis sasaran eksplorasi, instrumentasi, prosedur pengumpulan data, analisis dan penafsirannya, serta contoh-contoh aplikasinya.

Pustaka:

1. Wait, J.R., 1983: *Geo-Electromagnetism*, Academic Press.
2. Milson, J., 1995: *Field Geophysics*, Oxford Univ. Press.
3. Parasnis, 1979: *Principle of Applied Geophysics*, Chapman and Hall.

MK. DIFISIENSI

29. (MAP 70001) FISIKA MATEMATIKA

3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Fisika Matematika (3 SKS) merupakan matakuliah matrikulasi (PAT). Bobot SKS matakuliah ini tidak diperhitungkan dalam perhitungan total SKS Program Magister Fisika.

Tujuan:

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat menerapkan rumusan matematika khusus untuk menyelesaikan persoalan-persoalan fisika.

Pokok bahasan:

Tinjauan kalkulus dasar: fungsi, limit, turunan, syarat ekstrim, integral wajar dan tak wajar, integral ganda. Konvergensi fungsi, deret Fourier, integral dan transformasi Fourier, dan teori fungsi variabel kompleks. Analisis vektor dan tensor, koordinat lengkung, ruang vektor linear, perkalian skalar dalam ruang Hilbert, penyajian matriks, penyelesaian persamaan linear dan masalah nilai Eigen, teori spektral operator. Persamaan diferensial/integral dalam fisika dan masalah syarat batasnya, metode penyelesaian standar, teori fungsi dan penerapannya.

Pustaka:

1. Arfken G, dan Weber, 1995: *Mathematical Physics*, ed.4th, Academic Press.
2. Bradbury, T.C., 1984: *Mathematical Methods with Applications to Problem in the Physical Sciences*, John Wiley & Son.

30. (MAP 70002) TERMODINAMIKA

3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Termodinamika merupakan matakuliah matrikulasi (PAT) dengan bobot 3 SKS. Bobot SKS matakuliah ini tidak diperhitungkan dalam perhitungan total SKS Program Magister Fisika.

Tujuan:

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat lebih memahami tentang konsep-konsep Termodinamika dalam sistem fisis.

Pokok bahasan:

Konsep-konsep Termodinamika, Persamaan Keadaan (gas ideal, riil), Hukum Pertama Termodinamika, Hukum Kedua Termodinamika, Entropi, Proses Refrigerator., Eltalpi, Siklus Carnot, Energi Gibbs's, Helmholtz, Mesin Panas, Hukum Ke Nol.

Pustaka:

1. Zemansky and Dittman, 1992, *Heat and Thermodynamics*, McGraw Hill;
2. Sears and Salinger, 1986, *Thermodynamics, Kinetic Theory and Statistical Thermodynamics*, Addison Wesley.

31. (MAP 70003) ELEKTRONIKA TERPADU

3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Elektronika Terpadu merupakan matakuliah matrikulasi (PAT) dengan bobot 3 SKS. Bobot SKS matakuliah ini tidak diperhitungkan dalam perhitungan total SKS Program Magister Fisika.

Tujuan:

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat memahami cara kerja dan analisis rangkaian arus searah, fungsi dan kegunaan komponen elektronika pasif, piranti semikonduktor: dioda, transistor dan rangkaian terpadu analog dan digital (Op-Amp, gerbang logika dasar, flip-flop, counter, register, memori).

Pokok bahasan:

Pengertian tegangan dan arus listrik, hukum-hukum dasar rangkaian listrik, semikonduktor, dioda, rangkaian dioda, transistor, penguat transistor, operasional amplifier (Op-Amp). Rangkaian logika dasar: gerbang logika dasar, flip-flop, counter, decoder, register dan memori.

Pustaka:

1. Milman dan Halkias, 1972: *Integrated Electronics Analog and Digital and System*, McGraw-Hill, Tokyo.
2. Beards dan Peter H, 2000: *Analog and Digital Electronics*, McGraw-Hill.

32. (MAP 70004) ELEKTROMAGNETIKA

3 SKS

Deskripsi singkat:

Matakuliah Elektromagnetika merupakan matakuliah matrikulasi (PAT) dengan bobot 3 SKS. Bobot SKS matakuliah ini tidak diperhitungkan dalam perhitungan total SKS Program Magister Fisika.

Tujuan:

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat lebih memahami tentang konsep-konsep dasar kelistrikan dan kemagnetan.

Pokok bahasan:

Elektrostatik, Penyelesaian persamaan Poisson dalam bermacam-macam sistem koordinat, Medan elektrostatik dalam medium dielektrik, Teori mikroskopik dalam dielektrik, Energi elektrostatik, Medan magnet dari arus steady, Sifat magnet dari materi, Teori mikroskopik kemagnetan, Dipole, Multipole, Induksielektromagnet, Energi magnet, Arus Transien, Persamaan Maxwell, Vektor pointing, Antena.

Pustaka:

1. J.R. Reitz, 1990: *Dasar dasar Teori Listrik Magnet*.
2. Davis J.Griffith, 1989, *Introduction to Electrodynamics*, Prentice Hall.

33. (MAP 70005) FISIKA MODERN**3 SKS****Deskripsi singkat:**

Matakuliah Fisika Modern adalah matakuliah defisiensi (PAT). Bobot SKS matakuliah ini tidak diperhitungkan dalam perhitungan total SKS Program Magister Fisika. Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan dapat memahami konsep-konsep berfikir Fisika Modern.

Tujuan:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa akan dapat menjelaskan dan menerapkan konsep dasar teori Relativitas, Struktur Atom, Dualisme Partikel Gelombang, Teori Kuantum Atom Hidrogen, dan Atom Berelektron Banyak.

Pokok bahasan:

Gerak Relatif, Relativitas Khusus, Dilatasi Waktu, Kontraksi Panjang, Transformasi Kecepatan, Massa Relativitas, Momentum Relativitas, Atom Hidrogen : Struktur Atom dan Konfigurasi elektron, orbit, tingkat-tingkat energi, Radiasi Benda Hitam, Dualisme Partikel Gelombang (Teori d'Broglie) : Efek Compton, Efek Fotolistrik, Produksi Pasangan, Prinsip Ketidakpastian Heisenberg, Atom Berelektron Banyak (Spin, Kopling L-S), Efek Zeman. Spektrum molekul.

Pustaka:

1. Arthur B.: Concepts of Modern Physics, McGraw-Hill.
2. Kenneth S.K.: *Modern Physics*, John Wiley & Sons

13.13 Program Studi Doktor Fisika

13.13.1 Identitas Program Studi

Nama Program Studi: Doktor Fisika

Ijin Penyelenggaraan : SK Kemenristek-Dikti No. 69/KPT/I/2016, tanggal 3 Februari 2016

Status Akreditasi : Unggul, berlaku sampai dengan 11 Oktober 2027 SK Direktur Dewan Ekskutf BAN-PT No.7084/SK/BAN-PT/Ak/D/X/2022

13.13.2 Pendahuluan

Fisika adalah cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari sifat dasar alam semesta dan fenomena-fenomena yang terjadi di dalamnya. Fisika melibatkan studi tentang materi, energi, ruang, waktu, dan interaksi antara mereka. Kajian ilmu fisika mencakup berbagai topik seperti mekanika, termodinamika, optika, elektro-magnetisme, fisika kuantum, dan fisika nuklir. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) di berbagai bidang, kajian ilmu fisika juga berkembang dan semakin luas, baik pada aspek teori maupun aplikasinya. Agar selalu sesuai dengan tuntutan iptek terkini serta prospek perkembangannya di masa depan, maka kompetensi dan profesionalisme fisikawan perlu ditingkatkan. Untuk itu pelaksanaan pendidikan fisika lanjutan yang berorientasi pada kegiatan riset sangat diperlukan.

Pada tahun 2016, Universitas Brawijaya (UB) melalui Fakultas MIPA Departemen Fisika, secara resmi membuka Program Studi Doktor Fisika (PSDF). Salah satu tujuan dibukanya PSDF adalah untuk menghasilkan sumber daya manusia sebagai pendidik dan peneliti profesional di bidang fisika dan terapannya melalui kegiatan riset dan pengembangan. Mengingat begitu luasnya bidang kajian fisika, maka PSDF mengkhususkan diri pada fokus kajian riset di bidang medis dan energi baru-terbarukan yang berwawasan lingkungan. Fokus kajian riset yang dipilih ini sejalan dengan visi-misi dari Departemen Fisika FMIPA-UB dan sekaligus merupakan bidang keahlian utama dari sebagian besar dosen Fisika-UB. Penelitian dan pengembangan ilmu yang berbasis pada *track-record* kelompok-kelompok bidang kajian akan menjadi pendukung utama proses pendidikan dan penelitian di PSDF. Dengan pengalaman riset dan publikasi yang telah dilakukan oleh dosen-dosen pengampunya, serta ditopang dengan ketercukupan sarana dan prasarana yang dimiliki, maka PSDF UB telah siap mencetak doktor-doktor baru dalam bidang fisika dan/atau terapannya yang memenuhi kriteria KKNI level-9.

PSDF diharapkan dapat menyumbangkan pendekatan-pendekatan baru dalam ilmu fisika khususnya pada terapan medis atau energi baru-terbarukan yang berwawasan lingkungan, sehingga dapat memperkaya khasanah ipteks baik pada skala lokal maupun global. PSDF juga diharapkan mampu menjawab tantangan iptek fisika di masyarakat pada masa kini dan masa depan dengan. Pada saat ini PSDF telah memperoleh pengakuan secara nasional dan internasional dan memenuhi standar akademik yang tinggi, yang dibuktikan dengan status akreditasi “Unggul” dari BAN-PT, berlaku hingga 11 Oktober 2027. Kekuatan PSDF dapat dilihat dari jumlah publikasi ilmiah internasional bereputasi, paten dan HKI lainnya, serta kerjasama nasional dan internasional.

13.13.3 Visi dan Misi

Visi

Menjadi sebuah program studi doktor fisika bertaraf internasional, yang unggul dalam pengembangan iptek medis serta eksplorasi dan efisiensi energi baru-terbarukan yang berwawasan lingkungan.

Misi

1. Membangkitkan kekuatan moral dan kesadaran tentang keberadaan penciptaan alam oleh Tuhan Yang Maha Esa melalui pembelajaran ilmu-ilmu fisika.
2. Menyelenggarakan program pendidikan doktor bertaraf internasional untuk menghasilkan SDM yang mampu mengembangkan ilmu fisika dan/atau terapannya di bidang medis atau energi baru-terbarukan, serta mampu memecahkan masalah terkait melalui pendekatan inter-, multi- dan transdisipliner.
3. Melakukan penelitian terkait ilmu fisika dan/atau terapannya dalam rangka mengembangkan metode baru dan/atau menghasilkan karya teknologi baru khususnya dalam bidang medis atau energi baru-terbarukan yang berwawasan lingkungan.
4. Berperan aktif dalam penyebaran iptek fisika yang terkait dengan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan melalui publikasi ilmiah pada seminar dan jurnal internasional serta program pengabdian kepada masyarakat.

Tujuan

1. Menghasilkan SDM berkualifikasi doktor dalam bidang fisika, yang menguasai teori dan falsafah ilmu fisika secara mendalam untuk tujuan pendidikan, penelitian maupun aplikasinya di berbagai bidang yang relevan, yang sesuai dengan fokus bidang kajiannya.
2. Menghasilkan temuan teori atau metode baru yang orisinal dan teruji, serta karya teknologi baru untuk dapat diterapkan di bidang medis atau energi baru-terbarukan yang bermanfaat bagi masyarakat.
3. Menghasilkan publikasi ilmiah dalam seminar dan jurnal internasional, paten, serta jenis HKI lainnya serta melakukan upaya-upaya untuk menerapkan hasil-hasil penelitian di masyarakat secara langsung melalui program pengabdian kepada masyarakat (PkM) dan layanan kepakaran.

13.13.4 Fokus Bidang Kajian Riset

Merujuk pada visi-misi yang telah ditetapkan, dan dengan mempertimbangkan sumber daya yang ada di Departemen Fisika Fakultas MIPA UB, maka PSDF menitik beratkan bidang kajian risetnya pada dua fokus kajian utama, yaitu:

- 1) Kajian riset fisika untuk pengembangan iptek di bidang medis, dan
- 2) Kajian riset fisika untuk eksplorasi energi baru-terbarukan dan mitigasi lingkungan.

Selanjutnya, PSDF mengembangkan 5-kelompok bidang minat (konsentrasi) keilmuan. Ke-5 bidang minat tersebut bersinergi satu dengan lainnya untuk mengerjakan riset yang berfokus pada dua bidang kajian utama tersebut. Ke-5 bidang minat itu adalah:

- 1) **Fisika Medis dan Biofisika (FMB)**, mengkaji teori dan aplikasi ilmu fisika untuk menjawab beberapa persoalan di bidang medis dan agrokomples. Topik-topik kajian riset bidang minat ini antara lain: karakterisasi kelistrikan sel, jaringan sel dan lingkungan sel; identifikasi jenis dan kandungan radikal bebas pada jaringan sel dan bahan makanan; fisika radiologi, radioterapi, dan metode pencitraan medis.
- 2) **Sistem dan Material Maju (SMM)**, mengkaji teori dan aplikasi ilmu fisika dalam desain dan rekayasa bahan fungsional baru yang lebih berdaya guna, juga mengkaji peran sistem dan material cerdas (*smart material*) di bidang medis dan *green energy*. Topik-topik kajian riset bidang minat ini antara lain: pengembangan teknologi material biosensor; pengembangan piranti/device pada ranah MEMS (*micro-electro mechanical system*); pengembangan material dengan properti, karakteristik dan perilaku yang dirancang sesuai dengan kebutuhan masyarakat lokal, terutama untuk kepentingan industri kesehatan.

- 3) **Geofisika dan Mitigasi Lingkungan (GML)**, mengkaji implementasi ilmu dan metode dalam geofisika untuk menemukan sumber-sumber energi baru yang belum tergal dengan berwawasan lingkungan, juga mengkaji cara penanggulangan bencana alam berdasarkan prinsip-prinsip ilmu geofisika. Topik- topik riset bidang ini antara lain: pengembangan metode untuk identifikasi dan eksplorasi energi geothermal, eksplorasi bahan tambang secara lebih efisien; identifikasi, mitigasi dan penanggulangan bencana alam berdasarkan prinsip-prinsip ilmu geofisika secara lebih efektif dan efisien.
- 4) **Sains Pengukuran dan Instrumentasi (SPI)**, mengkaji pengembangan metode pengukuran dan sistem instrumentasi (hardware dan software) untuk memberikan solusi bagi ketersediaan sistem instrumentasi baru yang lebih berdaya guna, khususnya untuk keperluan medis, pengukuran lingkungan, serta untuk efisiensi energi. Topik kajian riset bidang ini antara lain: pengembangan sistem sensor modern untuk keperluan medis dan lingkungan; pengembangan metode pengukuran dan sistem instrumentasi medis, sistem pengukuran dan instrumentasi geofisika, dan sistem instrumentasi untuk efisiensi energi.
- 5) **Energi Baru-Terbarukan (EBT)**, mengkaji peran ilmu fisika dalam eksplorasi dan penyediaan energi baru-terbarukan non-fosil, di antaranya energi biomassa, solar, angin. Kajian ini disusun dengan pemahaman bahwa aspek penyediaan energi yang berkelanjutan haruslah memberikan jaminan pada keberlanjutan lingkungan yang sehat. Topik riset bidang ini antara lain: Pengkajian pemanfaatan biomassa sebagai sumber energi terbarukan serta identifikasi dampaknya pada kesehatan; pengkajian energi solar, angin, air, dll.

13.13.5 Profil dan Kompetensi Lulusan

Profil lulusan PSDF dideskripsikan melalui Tujuan Pembelajaran Prodi (TPP) atau *Program Educational Objectives* (PEO), yang disusun dengan mematuhi KKNI level-9, berdasarkan pada visi-misi PSDF, serta memperhatikan capaian pembelajaran program doktor fisika yang telah dirumuskan oleh HFI/PSI (Himpunan Fisikawan Indonesia/*Physical Society of Indonesia*). TPP atau PEO dari PSDF adalah **menghasilkan sumberdaya manusia sebagai pendidik dan/atau peneliti profesional di bidang fisika dan terapannya** dengan kualifikasi sebagai berikut:

- [TPP-1]. Mampu mengembangkan iptek baru dalam bidang fisika dan/atau terapannya melalui kegiatan riset, untuk menghasilkan karya kreatif, inovatif, original, dan teruji. [KKNI-L9.1].
- [TPP-2]. Mampu memecahkan permasalahan iptek dalam bidang fisika dan/atau terapannya melalui pendekatan inter, multi, dan transdisipliner. [KKNI-L9.2].
- [TPP-3]. Mampu mengelola, memimpin, dan mengembangkan riset yang bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan kemaslahatan umat manusia, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional. [KKNI-L9.3].
- [TPP-4]. Mandiri, tangguh, bertanggungjawab, dan menjunjung tinggi nilai kemanusiaan berdasarkan prinsip-prinsip agama, moral dan etika.

Untuk mencapai profil lulusan dengan kualifikasi sebagaimana disebutkan diatas, maka PSDF merumuskan poin-poin Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) atau kompetensi lulusannya, sebagai berikut:

- [CPL-1]. Menguasai filosofi dan metodologi riset ilmu fisika.
- [CPL-2]. Menguasai perkembangan keilmuan fisika, khususnya yang menjadi fokus kajiannya sampai pada taraf perkembangan terkini (*state of the art*).

- [CPL-3]. Menguasai isu terkini (*recent*), termaju (*advanced*), dan terdepan (*frontier*) dalam penerapan teori multi disiplin ilmu yang relevan dengan pengembangan keilmuan fisika yang menjadi fokus kajiannya.
- [CPL-4]. Mampu menemukan atau mengembangkan atau melakukan inovasi teori/konsepsi/gagasan ilmiah baru dalam bidang fisika dan/atau terapannya dengan menghasilkan penelitian ilmiah berdasarkan metodologi ilmiah, pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif.
- [CPL-5]. Mampu menyusun dan melakukan penelitian dalam bidang fisika dan/atau terapannya melalui pendekatan inter, multi, atau transdisiplin termasuk kajian teoritis dan/atau eksperimen yang dituangkan dalam bentuk disertasi dan makalah yang diterbitkan di jurnal internasional bereputasi.
- [CPL-6]. Mampu memilih penelitian yang tepat guna, terkini, termaju, dan memberikan kemashalatan pada umat manusia berdasarkan hasil kajian tentang ketersediaan sumberdaya internal maupun eksternal.
- [CPL-7]. Mampu mengembangkan peta jalan penelitian berdasarkan kajian sasaran pokok penelitian dan konstelasinya pada sasaran yang lebih luas dengan pendekatan inter, multi, atau transdisiplin.
- [CPL-8]. Mampu menyusun argumen dan solusi ipteks berdasarkan pandangan kritis atas fakta, konsep, prinsip, atau teori, yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan etika akademik, serta mampu mengkomunikasikannya kepada masyarakat.
- [CPL-9]. Mampu mengelola, mengaudit, dan mengamankan data dan informasi hasil penelitian yang berada dibawah tanggung jawabnya.
- [CPL-10]. Mampu menunjukkan kepemimpinan akademik dalam pengelolaan sumberdaya dan organisasi yang berada dibawah tanggung jawabnya.
- [CPL-11]. Mampu mengembangkan dan memelihara hubungan kolegal/kesejawatan antar sesama peneliti baik di lingkungan internal maupun jaringan komunitas peneliti nasional dan internasional.
- [CPL-12]. Mempunyai sikap yang mandiri, tangguh, bertanggungjawab, dan menjunjung tinggi nilai kemanusiaan berdasarkan prinsip-prinsip agama, moral dan etika.

CPL-1 sampai dengan CPL-3 merupakan kompetensi pengetahuan, CPL-4 dan CPL-5 merupakan kompetensi ketrampilan khusus, CPL-6 sampai CPL-11 merupakan kompetensi ketrampilan umum dan CPL-12 merupakan kompetensi sikap. Selanjutnya matrik hubungan TPP (PEO) dan CPL diberikan pada Tabel 13.22.

Tabel 13-30 Matrik hubungan TPP (PEO) dan CPL dalam Kurikulum PSDF.

Jenis TPP	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL-)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TPP-1	√	√	√	√	√	√	√	√				
TPP-2	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
TPP-3				√	√	√	√	√	√	√	√	
TPP-4										√	√	√

13.13.6 Kurikulum

Kurikulum PSDF disusun berbasis pada konsep OBE (*Outcome Based Education*) dan berorientasi pada pencapaian CPL yang telah ditetapkan. PSDF pada dasarnya adalah program pendidikan doktor yang berorientasi pada penelitian (*by research*), sehingga kurikulum PSDF disusun dengan penekanan pada kegiatan penelitian disertasi. Namun demikian, untuk tujuan fleksibilitas dalam pelaksanaan kurikulum, PSDF mempunyai dan menawarkan 2 (dua) jalur pembelajaran, yaitu: Jalur Kuliah-Riset (*Hybrid*), dan Jalur Riset (*Full-Research*). Oleh karena itu struktur kurikulum PSDF dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan jalur pembelajaran tersebut.

1) Kurikulum Jalur Kuliah-Riset (*Hybrid*)

Untuk sistem pembelajaran Jalur Kuliah-Riset (*hybrid*), beban belajarnya adalah (42-44) sks, yang terdiri atas (8-10) sks perkuliahan, 2 sks ujian kualifikasi, dan 32 sks bagian disertasi. Pada jalur ini, PSDF mewajibkan mahasiswanya menempuh beberapa mata kuliah (MK), yang pelaksanaannya dapat berupa tutorial, diskusi kelas atau kolokium. Sifat perkuliahan adalah memberikan dukungan pada materi riset, sehingga MK yang ditawarkan adalah mata kuliah penunjang disertasi (MKPD). Struktur kurikulum dan rincian beban belajar untuk jalur hybrid diberikan pada Tabel 13.31. Mata ajar disertasi dibagi menjadi beberapa komponen, yang mana tiap-tiap komponennya mempunyai bobot sks seperti diberikan pada Tabel 13.32, sedangkan daftar mata kuliah MKPD yang ditawarkan oleh PSDF diberikan pada Tabel 13.33.

Tabel 13-31 Struktur Kurikulum dan Beban Studi Program Studi Doktor Fisika Jalur Kuliah-Riset (*Hybrid*)

Komponen Kurikulum dan Mata Kuliah/Ajar	Beban SKS
Perkuliahan MKPD (8-10 SKS) , terdiri atas:	
a) MK Filsafat Ilmu dan Metode Penelitian Fisika (MK wajib)	2
b) MK Penulisan Ilmiah dan Etika Akademik (MK wajib)	2
c) MK Peminatan atau Konsentrasi Keilmuan (MK pilihan)	4-6
2. Ujian Kualifikasi (2 SKS)	2
Disertasi (32 SKS) , terdiri atas:	
a) Proposal Penelitian Disertasi	4
b) Pelaksanaan Penelitian Disertasi	9
c) Publikasi Ilmiah dalam Seminar (Prosiding) dan Jurnal	10
d) Seminar Hasil Penelitian Disertasi	2
e) Ujian Akhir Disertasi (Evaluasi Kelayakan Naskah Disertasi)	5
f) Diseminasi dan Promosi	2
Total SKS	42-44

Tabel 13-32 Komponen-komponen Disertasi

Bagian Disertasi	Komponen Mata-Ajar/Kuliah	Kode MK	SKS
(1). Proposal Penelitian Disertasi (4-sks)	Penyusunan Proposal Disertasi <i>Preparation of Dissertation Proposal</i>	MAP90711	2
	Ujian Proposal Disertasi <i>Dissertation Proposal Examination</i>	MAP90712	2
(2). Pelaksanaan Penelitian Disertasi (9-sks)	Pelaksanaan Penelitian Disertasi I (PPD-1) <i>Dissertation Research Work I</i>	MAP90721	3
	Pelaksanaan Penelitian Disertasi II (PPD-2) <i>Dissertation Research Work II</i>	MAP90722	3
	Pelaksanaan Penelitian Disertasi III (PPD-3) <i>Dissertation Research Work III</i>	MAP90723	3
(3). Publikasi Ilmiah dalam Prosiding dan Jurnal (10-sks)	Prosiding Ilmiah Internasional I <i>International Scientific Proceedings I</i>	MAP90731	3
	Prosiding Ilmiah Internasional II <i>International Scientific Proceedings II</i>	MAP90732	3
	Jurnal Ilmiah Internasional I <i>International Scientific Journal I</i>	MAP90741	4
(4). Seminar Hasil Penelitian Disertasi (2-sks)	Seminar Hasil Penelitian Disertasi <i>Dissertation Research Results Seminar</i>	MAP90751	2
(5). Ujian Akhir Disertasi / Ujian Kelayakan Naskah Disertasi (5-sks)	Ujian Akhir Disertasi <i>Dissertation Final Examination</i>	MAP90761	5
(6). Diseminasi dan Promosi (2-sks)	Diseminasi dan Promosi <i>Dissemination and Promotion</i>	MAP90771	2
Total SKS Disertasi			32

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

Tabel 13-33 Daftar Mata Kuliah Penunjang Disertasi (MKPD)

No.	Kode MK	Nama Mata Kuliah (MK)	SKS	W/P	Keterangan
1	MAP90001	Filsafat Ilmu dan Metode Penelitian Fisika <i>Philosophy of Science and Physics Research Methods</i>	2	W	MK Wajib
2	MAP90002	Penulisan Ilmiah dan Etika Akademik <i>Scientific Writing and Academic Ethics</i>	2	W	
3	MAP90101	Kapita Selekta Biofisika dan Fisika Medis <i>Special Topics in Biophysics and Medical Physics</i>	2	P	Kel. MKPD Fisika Medis (FMB)
4	MAP90102	Fisika Radiodiagnosis dan Radioterapi <i>Physics in Radiodiagnostics and Radiotherapy</i>	2	P	
5	MAP90103	Fisika Pencitraan Medis <i>Physics in Medical Imaging</i>	2	P	
6	MAP90104	Aerosol dan Kesehatan Lingkungan <i>Aerosol and Environmental Health</i>	2	P	
7	MAP90105	Bioelectrics dan Bioinformatics <i>Bioelectrics and Bioinformatics</i>	2	P	
8	MAP90201	Nanoteknologi dan Nanomaterial <i>Nanotechnology and Nanomaterial</i>	2	P	Kel. MKPD Fisika Material (SMM)
9	MAP90202	Desain dan Manufactur Material <i>Material Design and Manufacturing</i>	2	P	
10	MAP90203	Lapisan Tipis dan Modifikasi Permukaan <i>Thin Coating and Surface Modification</i>	2	P	
11	MAP90204	Komputasi dan Pemodelan Material <i>Material Computing and Modeling</i>	2	P	
12	MAP90205	Fisika Bahan Fungsional <i>Physics of Functional Materials</i>	2	P	
13	MAP90301	Global Seismologi <i>Global Seismology</i>	2	P	Kel. MKPD Geofisika (GML)
14	MAP90302	Teori Medan Potensial Bumi <i>Theory of the Earth's Potential Field</i>	2	P	
15	MAP90303	Kapita Selekta Geofisika Eksplorasi <i>Special Topic in Exploration Geophysics</i>	2	P	
16	MAP90304	Geofisika Lingkungan dan Kebencanaan <i>Environmental Geophysics and Disaster</i>	2	P	
17	MAP90305	Dinamika Fluida Lanjut <i>Advanced Fluid Dynamics</i>	2	P	
18	MAP90401	Teknologi Sensor Modern	2	P	Kel. MKPD

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

		<i>Modern Sensor Technology</i>			Fisika Instrumentasi (SPI)
19	MAP90402	Teknik Pengukuran Presisi <i>Precision Measurement Techniques</i>	2	P	
20	MAP90403	Sistem Akuisisi Data Modern <i>Modern Data Acquisition System</i>	2	P	
21	MAP90404	Teknik Komputasi Cerdas <i>Intelligent Computing Techniques</i>	2	P	
22	MAP90405	Teknik Kontrol Modern <i>Modern Control Techniques</i>	2	P	
23	MAP90501	Kapita Selekt Energi Terbarukan <i>Special Topics in Renewable Energy</i>	2	P	Kel. MKPD Fisika Energi dan Umum
24	MAP90502	Termodinamika Terapan <i>Applied Thermodynamics</i>	2	P	
25	MAP90503	Elektrodinamika Terapan <i>Applied Electrodynamics</i>	2	P	
26	MAP90504	Pemodelan dan Visualisasi Sistem Fisis <i>Modeling and Visualizing the Physical System</i>	2	P	
27	MAP90505	Fisika Plasma <i>Plasma Physics</i>	2	P	

2) Kurikulum Jalur Riset (*Full-Research*)

Untuk sistem pembelajaran Jalur Riset (*Full-Research*), beban belajarnya adalah 44 sks, yang terdiri atas 6 sks kajian literatur, 2 sks ujian kualifikasi, dan 36 sks bagian disertasi. Pada jalur full-research ini, PSDF mewajibkan mahasiswanya melakukan kajian literatur secara mandiri-terbimbing berkenaan dengan topik rencana penelitian disertasinya. Struktur kurikulum dan rincian beban studi untuk jalur riset diberikan pada Tabel 13.34. Mata ajar disertasi dibagi menjadi beberapa komponen, dengan bobot sks seperti diberikan pada Tabel 13.36.

Tabel 13-34 Struktur Kurikulum dan Beban Studi Program Studi Doktor Fisika Jalur Riset

Komponen Kurikulum dan Mata Kuliah/Ajar	Beban SKS
Kajian Literatur (6 SKS) , terdiri atas:	
a) Kajian Literatur 1	3
b) Kajian Literatur 2	3
Ujian Kualifikasi (2 SKS)	2
Penelitian Disertasi (36 SKS) , terdiri atas:	
a) Proposal Penelitian Disertasi	4
b) Pelaksanaan Penelitian Disertasi	9
c) Publikasi Ilmiah dalam Seminar (Prosiding) dan Jurnal	14
d) Seminar Hasil Penelitian Disertasi	2

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

e) Ujian Akhir Disertasi (Evaluasi Kelayakan Naskah Disertasi)	5
f) Diseminasi dan Promosi	2
Total SKS	44

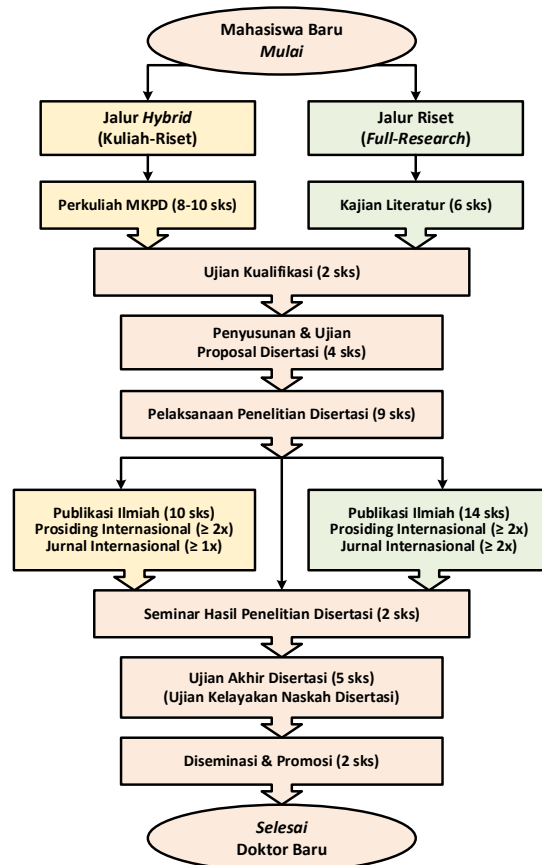
Tabel 13-35 Komponen-komponen Disertasi Jalur Riset

Bagian Disertasi	Komponen Penilaian	Kode MK	SKS
1) Proposal Penelitian Disertasi (4-SKS)	Penyusunan Proposal Disertasi <i>Preparation of Dissertation Proposal</i>	MAP90711	2
	Ujian Proposal Disertasi <i>Dissertation Proposal Examination</i>	MAP90712	2
2) Pelaksanaan Penelitian Disertasi (9-SKS)	Pelaksanaan Penelitian Disertasi I (PPD-1) <i>Dissertation Research Work I</i>	MAP90721	3
	Pelaksanaan Penelitian Disertasi II (PPD-2) <i>Dissertation Research Work II</i>	MAP90722	3
	Pelaksanaan Penelitian Disertasi III (PPD-3) <i>Dissertation Research Work III</i>	MAP90723	3
3) Publikasi Ilmiah dalam Prosiding dan Jurnal (16-SKS)	Prosiding Ilmiah Internasional I <i>International Scientific Proceedings I</i>	MAP90731	3
	Prosiding Ilmiah Internasional II <i>International Scientific Proceedings II</i>	MAP90732	3
	Jurnal Ilmiah Internasional I <i>International Scientific Journal I</i>	MAP90741	4
	Jurnal Ilmiah Internasional II <i>International Scientific Journal II</i>	MAP90742	4
4) Seminar Hasil Penelitian Disertasi (2-SKS)	Seminar Hasil Penelitian Disertasi <i>Dissertation Research Results Seminar</i>	MAP90751	2
5) Ujian Akhir Disertasi / Evaluasi Kelayakan Naskah Disertasi (5-SKS)	Ujian Akhir Disertasi <i>Dissertation Final Examination</i>	MAP90761	5
6) Diseminasi dan Promosi (2-SKS)	Diseminasi dan Promosi <i>Dissemination and Promotion</i>	MAP90771	2
Total SKS Disertasi			36

13.13.7 Proses Pembelajaran

Karakteristik pembelajaran di PSDF berorientasi pada CPL, dilakukan dengan suatu strategi yang berfokus pada pembentukan kemandirian mahasiswa. Dalam konteks proses dan strategi mengajar, dirancang tiga tahapan penting dan meletakkan mahasiswa (kandidat doktor) dalam porsi untuk bekerja mandiri dan dalam koridor kurikulum yang ditetapkan. Pada tahap awal, dosen khususnya promotor dan ko-promotor meletakkan diri untuk memberikan arahan dan bimbingan pada mahasiswa dalam upaya untuk membawa mahasiswa agar mampu untuk membangun fondasi pengetahuan yang kuat. Tahapan berikutnya adalah meletakkan mahasiswa sebagai sejawat diskusi. Hal ini dilakukan sebagai tahapan lanjutan setelah mahasiswa memiliki cukup pengetahuan dari proses melakukan studi pustaka dan penelitian-penelitian sebelumnya. Pada tahapan terakhir, dosen meletakkan diri sedemikian rupa sehingga mahasiswa dapat memberikan “pengetahuan” yang telah dibangunnya untuk menunjukkan kapasitas kemandirian mahasiswa. Pada tahap akhir ini, mahasiswa diharapkan telah mulai mampu untuk menjadi sumber pengetahuan, dosen berperan untuk mempromosikan keahlian dan penguasaan pengetahuan mahasiswa. Dengan demikian, akan dihasilkan profil lulusan yang sesuai dengan desain kurikulum.

Proses pembelajaran di PSDF dibedakan antara Jalur-Hybrid dan Jalur-Riset. Perbedaannya hanya terletak pada: (1) adanya perkuliahan tatapmuka atau tidak, dan (2) beban publikasi pada jurnal internasional. Untuk Jalur-Hybrid, di semester-1 mahasiswa diwajibkan mengambil beberapa mata kuliah MKPD yang sesuai dengan topik rencana kajian risetnya sejumlah (8-10) sks, sedangkan untuk jalur-riset, kegiatan perkuliahan tersebut diganti dengan kajian literatur-1 dan literatur-2, dengan total bobot 6 sks. Selanjutnya, beban publikasi ilmiah untuk jalur-hybrid adalah minimal 2-prosiding internasional dan ditambah 1-artikel jurnal internasional, semuanya sebagai penulis utama. Sedangkan untuk jalur-riset, beban publikasi ilmiah adalah minimal 2-prosiding internasional dan ditambah 2-artikel jurnal internasional, semuanya sebagai penulis utama. Proses pembelajaran mulai dari mahasiswa baru sampai dengan dinyatakan lulus sebagai Doktor di PSDF adalah untuk kedua jalur pembelajaran tersebut diberikan pada Gambar 13.11.



Gambar 13-11 Tahapan pembelajaran mahasiswa di PSDF

Kajian literatur adalah proses sistematis untuk mengumpulkan, mengevaluasi, dan mensintesis informasi dari berbagai sumber yang relevan dengan topik penelitian tertentu. Kajian literatur dilakukan sebagai langkah awal untuk mengembangkan pemahaman yang lebih baik tentang suatu topik penelitian dan mengidentifikasi kelemahan dan kekurangan dalam penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya. Tujuan utama dari kajian literatur adalah untuk membantu mahasiswa mengembangkan kontribusi original mereka terhadap bidang penelitian yang dipilih. Dalam melakukan kajian literatur, mahasiswa dapat mengidentifikasi tren dan perkembangan terbaru dalam bidang penelitian mereka, mengevaluasi penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, menyusun kerangka konseptual atau model teoretis yang solid, serta mengidentifikasi metode penelitian yang paling sesuai untuk topik penelitian mereka. Mahasiswa juga harus memastikan bahwa literatur yang digunakan terbaru, relevan, dan berkualitas tinggi, seperti jurnal ilmiah, buku, dan publikasi lainnya. Selain itu, mereka harus mampu menyusun kajian literatur dengan sistematis dan objektif. Mereka harus mampu membedakan antara penelitian yang relevan dan yang tidak relevan dengan topik penelitian yang direncanakan, serta mengevaluasi kekuatan dan kelemahan dari penelitian yang relevan tersebut. PSDF membagi kajian literatur menjadi 2 bagian. [Kajian

Literatur 1] materinya adalah sebagaimana diuraikan di atas, sedangkan [Kajian Literatur 2] adalah berupa penyusunan naskah Pra-proposal Disertasi.

Setelah dinyatakan lulus semua MKPD (untuk jalur hybrid), atau lulus MK Kajian Literatur (untuk jalur riset), selanjutnya mahasiswa menempuh ujian kualifikasi. Ujian kualifikasi diperlukan untuk mengukur kemampuan dan tingkat kesiapan keilmuan mahasiswa dalam proses penelitian disertasinya. Ujian kualifikasi dilakukan oleh 3 orang dosen yang merupakan calon pembimbingnya. Setelah dinyatakan lulus ujian kualifikasi, mahasiswa segera dapat dimulai proses disertasinya. Dalam pekerjaan disertasinya mahasiswa dibimbing oleh seorang dosen promotor dan 2-orang dosen ko-promotor. Proses disertasi dimulai dari penyusunan dan ujian proposal sampai dengan diseminasi dan promosi doktor baru, sebagaimana diberikan pada gambar 15.1. Selanjutnya, alur pengambilan MKPD/Kajian literatur dan komponen disertasi per-semester diberikan pada Tabel 13.36.

Tabel 13-36 Alur pengambilan mata kuliah MKPD dan komponen disertasi per-semester

SMT	Kode	Nama MK / Komponen Disertasi	SKS	Luaran yang dievaluasi (Keterangan)
I	Untuk Jalur-Hybrid: Perkuliahan			
	MAP90001	Filsafat Ilmu dan Metode Penelitian Fisika	2	Nilai Akhir MK
	MAP90002	Penulisan Ilmiah dan Etika Akademik	2	
	MAP90xxx	MK Pilihan	4-6	
	Untuk Jalur-Riset: Kerja Mandiri Terbimbing			
	MAP90601	Kajian Literatur 1	3	Naskah Hasil Kajian Literatur
	MAP90602	Kajian Literatur 2	3	Naskah Pra-Proposal
II	Ujian Kualifikasi & Proposal Penelitian Disertasi			
	MAP90701	Ujian Kualifikasi (UK)	2	Lulus semua MKPD atau semua MK Kajian Literatur
	MAP90711	Penyusunan Proposal Disertasi	2	Lulus UK, mempunyai SK Komisi Pembimbing
	MAP90712	Ujian Proposal Disertasi (UP)	2	
III	Pelaksanaan Penelitian dan Publikasi Ilmiah			
	MAP90721	Pelaksanaan Penelitian Disertasi I	3	Lulus Ujian Proposal
	MAP90731	Prosiding Ilmiah Internasional I	3	
IV	Pelaksanaan Penelitian dan Publikasi Ilmiah			
	MAP90722	Pelaksanaan Penelitian Disertasi II	3	Punya nilai PPD-1

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

	MAP90741	Jurnal Ilmiah Internasional I	4	
V	Pelaksanaan Penelitian dan Publikasi Ilmiah			
	MAP90723	Pelaksanaan Penelitian Disertasi III	3	Punya nilai PPD-2
	MAP90732	Prosiding Ilmiah Internasional II	3	
	MAP90742	Jurnal Ilmiah Internasional II	4	Jalur-riset: wajib Jalur hybrid: disarankan
VI	Seminar Hasil Penelitian dan Ujian Akhir Disertasi			
	MAP90751	Seminar Hasil Penelitian Disertasi (SHPD)	2	Punya 2 makalah publikasi
	MAP90761	Ujian Akhir Disertasi (UAD)	5	Lulus SHPD, Syarat publikasi terpenuhi
	MAP90771	Diseminasi dan Promosi	2	Lulus UAD

Catatan:

- Evaluasi kecukupan dan penilaian publikasi ilmiah mahasiswa dilakukan oleh tim Program Doktor Fisika yang dibentuk berdasarkan SK Dekan Fakultas MIPA.
- Semester pelaksanaan komponen disertasi tidak mengikat, tergantung pada pemenuhan persyaratan.

13.13.8 Dosen

PSDF diampu oleh 20 dosen tetap dari Departemen Fisika Fakultas MIPA-UB, dan beberapa dosen tidak tetap dari Fakultas Kedokteran, Fakultas Teknik, dan fakultas lain dilingkungan UB, serta beberapa dosen tidak tetap dari luar UB, baik dari instansi pendidikan maupun penelitian. Nama-nama dosen tetap PSDF diberikan Tabel 13.37.

Tabel 13-37 Nama-nama Dosen Tetap PSDF

No	Nama Dosen, JabFung	E-mail	Bidang Keahlian, Link Publikasi
1	Mohammad Nurhuda, Dr.rer.nat. <i>Professor</i>	mnurhuda@ub.ac.id	<i>Fisika Komputasi dan Energi Terbarukan</i> https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602582826
2	Setyawan Purnomo Sakti, Dr.-Ing. <i>Professor</i>	sakti@ub.ac.id	<i>Instrumentasi dan Sensor</i> https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6507450797

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

3	Adi Susilo, Ph.D. <i>Professor</i>	adisusilo@ub.ac.id	<i>Geofisika Kebencanaan dan Eksplorasi SDA</i> https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8514122100
4	Arinto Yudi Ponco Wardoyo, Ph.D. <i>Professor</i>	a.wardoyo@ub.ac.id	<i>Pengukuran dan Instrumentasi Lingkungan</i> https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=14625587100
5	Sukir Maryanto, Ph.D. <i>Professor</i>	sukir@ub.ac.id	<i>Volkanologi dan Geotermal</i> https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=23089218500
6	Didik Rahadi Santoso, Dr.Eng. <i>Professor</i>	dieks@ub.ac.id	<i>Sistem Instrumentasi</i> https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55772446800
7	Agus Naba, Dr.Eng. <i>Professor</i>	anaba@ub.ac.id	<i>Pengolahan Signal Digital dan Sistem Cerdas</i> https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36146268500
8	Abdurrouf, Dr.rer.nat. <i>Associate Professor</i>	abdurrouf@ub.ac.id	<i>Fisika Teori dan Komputasi Material</i> https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=12646267900
9	Alamsyah Muhammad Juwono, Ph.D. <i>Associate Professor</i>	amjuwono@ub.ac.id	<i>Fisika Teori dan Geofisika Lingkungan</i> https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55654052900
10	Chomsin Sulistyio Widodo, Ph.D. <i>Associate Professor</i>	chomsin@ub.ac.id	<i>Fisika Medis dan Biofisika</i> https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55587976000
11	Heru Harsono, Dr. <i>Associate Professor</i>	heru_har@ub.ac.id	<i>Fisika Material</i> https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56922223500

PEDOMAN PENIDIKAN FMIPA UB TA 2023/2024

12	Masruroh, Dr.Eng. <i>Associate Professor</i>	ruroh@ub.ac.id	<i>Fisika Material Lapisan Tipis</i> https://www.scopus.com/aut hid/detail.uri?authorId=12802967200
13	Unggul Punjung Juswono, Dr. <i>Associate Professor</i>	unggul-pj@ub.ac.id	<i>Biofisika dan Fisika Medis</i> https://www.scopus.com/aut hid/detail.uri?authorId=6506453750
14	D.J. Djoko Santjojo, Ph.D. <i>Assistant Professor</i>	dsantjojo@ub.ac.id	<i>Fisika Plasma dan Desain Material</i> https://www.scopus.com/aut hid/detail.uri?authorId=6506123737
15	Hari Arief Dharmawan, Ph.D. <i>Assistant Professor</i>	hari_arief@ub.ac.id	<i>Elektronika dan Instrumentasi</i> https://www.scopus.com/aut hid/detail.uri?authorId=6506208884
16	Istiroyah, Dr. <i>Assistant Professor</i>	istie@ub.ac.id	<i>Komposit Serat Alam dan Modifikasi Permukaan</i> https://www.scopus.com/aut hid/detail.uri?authorId=56012485100
17	Johan Andiyo Efendi Noor, Ph.D. <i>Assistant Professor</i>	jnoor@ub.ac.id	<i>Fisika Medis</i> https://www.scopus.com/aut hid/detail.uri?authorId=57193140477
18	Mauludi Aristo Pamungkas, Ph.D. <i>Assistant Professor</i>	m_ariesto@ub.ac.id	<i>Komputasi Material</i> https://www.scopus.com/aut hid/detail.uri?authorId=52464268900
19	Sri Herwiningsih, Ph.D. <i>Assistant Professor</i>	herwin@ub.ac.id	<i>Fisika Medis</i> https://www.scopus.com/aut hid/detail.uri?authorId=56341716700
20	Sugeng Rianto, Dr. <i>Assistant Professor</i>	priantos@ub.ac.id	<i>Simulasi dan Pemodelan Fisika</i> https://www.scopus.com/aut hid/detail.uri?authorId=24329708000

Departemen Fisika

Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Brawijaya

fisika.ub.ac.id

**PEDOMAN
AKADEMIK**

Tahun Ajaran 2023/2024