



FISIKA FMIPA
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

PEDO MAN

AKADEMIK

Tahun Ajaran
2024-2025

fi.ub.ac.id

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	II
DAFTAR TABEL	IV
DAFTAR GAMBAR	VI
BAB 13 DEPARTEMEN FISIKA	1
13.1. LATAR BELAKANG.....	1
13.2. STRATEGI DAN PROGRAM PENGEMBANGAN DEPARTEMEN.....	2
13.3. STRUKTUR ORGANISASI DAN PERSONALIA.....	2
13.4. STRUKTUR ORGANISASI.....	3
13.5. AFTAR STAF PENGAJAR.....	3
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.....	24
13.10. PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK GEOFISIKA	98
13.9.10. PENDAHULUAN.....	98
13.9.11. VISI, MISI, DAN TUJUAN	99
13.9.12. KEUNGGULAN PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK GEOFISIKA	100
13.9.13. LEARNING <i>OUTCOME</i> DAN KOMPETENSI PROGRAM STUDI	101
13.9.14. DAFTAR MATA KULIAH PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK GEOFISIKA....	112
13.9.15. DAFTAR MATA KULIAH PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK GEOFISIKA....	119
13.9.16. SILABUS MATA KULIAH	120
13.11. PROGRAM S1-INSTRUMENTASI.....	166
13.9.17. PENDAHULUAN	166
13.9.18. TUJUAN, VISI DAN MISI.....	166
13.9.19. PROFIL LULUSAN DAN CAPAIAN PEMBELAJARAN	167
13.9.20. DAFTAR MATAKULIAH.....	169
13.9.21. KESETARAAN MATAKULIAH.....	176
13.9.22. SILABUS MATAKULIAH.....	178
13.12. PROGRAM STUDI MAGISTER FISIKA	202
13.9.23. IDENTITAS PROGRAM STUDI.....	202
13.9.24. LATAR BELAKANG.....	202
13.9.25. VISI , MISI DAN TUJUAN	203
13.9.26. PROFIL LULUSAN.....	203
13.9.27. PLO (PROGRAM LEARNING OUTCOMES) ATAU CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL)	203
13.9.28. TOPIK-TOPIK KAJIAN RISET.....	204

13.9.29.	KURIKULUM.....	205
13.9.30.	DOSEN	207
13.9.31.	SILABUS MATA KULIAH PROGRAM STUDI MAGISTER FISIKA.....	209
13.13.	PROGRAM STUDI DOKTOR FISIKA.....	222
13.9.32.	IDENTITAS PROGRAM STUDI	222
13.9.33.	PENDAHULUAN.....	222
13.9.34.	VISI DAN MISI.....	222
13.9.35.	FOKUS BIDANG KAJIAN RISET.....	223
13.9.36.	PROFIL DAN KOMPETENSI LULUSAN	224
13.9.37.	KURIKULUM.....	225
13.9.38.	PROSES PEMBELAJARAN	227
13.9.39.	DOSEN.....	229

DAFTAR TABEL

Tabel 13-1	Daftar Staf Pengajar	3
Tabel 13-2	Daftar Staf Akademik	4
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	14
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.....	18
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	105
Tabel 13-20	Daftar Mata Kuliah Program Studi Sarjana Teknik Geofisika	112
Tabel 13-21	Tabel Riwayat Perubahan.....	119
Tabel 13-22	Daftar Matakuliah Wajib (121 SKS).....	169
Tabel 13-23	Daftar Matakuliah Pilihan (81 SKS).....	172
Tabel 13-24	Daftar Tabel Kesetaraan Matakuliah	176
Tabel 13-25	Struktur Kurikulum Program Magister Fisika Jalur Reguler (hybrid course and resaerch).....	205
Tabel 13-26	Struktur Kurikulum Program Magister Fisika Jalur Riset (fully by research)	206
Tabel 13-27	Daftar Mata Kuliah Wajib dan Tesis Jalur Reguler (campuran Kuliah dan Penelitian)	206
Tabel 13-28	Daftar Mata Kuliah Jalur penelitian (fully by research).....	206

Tabel 13-29	Daftar Mata Kuliah Minat & Pilihan	207
Tabel 13-30	Daftar Dosen Pengampu.....	207
Tabel 13-31	Matrik hubungan TPP (PEO) dan CPL dalam Kurikulum PSDF.....	225
Tabel 13-32	Struktur Kurikulum PSDF untuk Jalur Reguler (<i>Hybrid</i> Kuliah-Riset)	226
Tabel 13-33	Struktur Kurikulum PSDF Jalur Penelitian (<i>by Research</i>).....	226
Tabel 13-34	Alur pengambilan mata kuliah dan komponen disertasi per-semester: Jalur Reguler.....	227
Tabel 13-35	Alur pengambilan mata kuliah dan komponen disertasi per-semester: Jalur Penelitian.....	228
Tabel 13-36	Daftar Dosen Tetap PSDF.....	229
Tabel 13-37	LAMPIRAN 1. Matrik hubungan antara Mata Kuliah dan Komponen Disertasi terhadap CPL.....	232

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 Departemen Fisika FMIPA UB	104
Gambar 13-7 Skema <i>Body of Knowledge (BOK)</i> Program Studi Teknik Geofisika Departemen Fisika FMIPA UB	104
Gambar 13-8 Alur Kurikulum Mata Kuliah Program Studi Geofisika	117
Gambar 13-9 Pohon Kurikulum Mata Kuliah Program Studi Geofisika	118
Gambar 13-10 Alur Pengambilan Matakuliah wajib PSSI	174
Gambar 13-11 Alur Pengambilan Matakuliah Pilihan PSSI	175
Gambar 13-12 Tahapan pembelajaran mahasiswa di PSDF	229

BAB 13

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

1. □ PS Sarjana Fisika (meliputi KBM Fisika Medis dan Biofisika, KBM Fisika Material, serta KBM Fisika Komputasi dan Pemodelan)
2. □ PS Sarjana Teknik Geofisika
3. □ PS Sarjana Instrumentasi
4. □ PS Magister Ilmu Fisika
5. □ PS Doktor Fisika

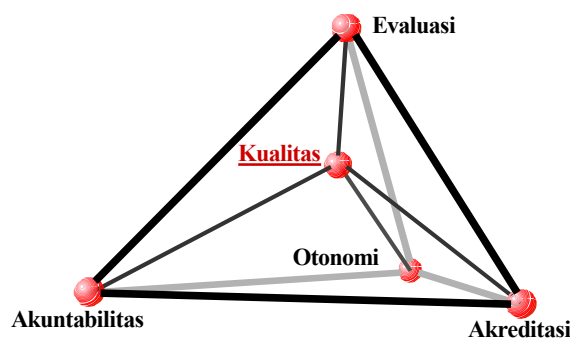
Perkembangan Departemen Fisika juga dipacu oleh keberhasilan Departemen Fisika dalam memperoleh dana pengembangan melalui berbagai hibah bergengsi, antara lain Hibah TPSPDP (*Technological and Professional Skill Development Sector Project*) selama 4 tahun atau periode 2003-2006 serta PHKI-B (*Program Hibah Kompetensi 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:

- a. □ Konsep Pengembangan Perguruan Tinggi: KPPT-JP IV (2003-2010)
- b. □ 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	: Prof. Ir. Adi Susilo, M.Si.
Ketua PS S1 Instrumentasi	: Prof. 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 Sahri Affif Surya Diantika, S.Ak.
Staf administrasi Pasca	: Arosi Suhartono, S.Si
Laboratorium Fisika Dasar	
Kepala Lab.	: Dr.rer.nat Abdurrouf, S.Si., M.Si.
Laboran	: Muhammad Rosyid, S.Si.
Laboratorium Fisika Lanjutan	
Kepala Lab.	: Drs. Unggul Punjung Juswono, M.Sc.
Laboran	: Muhammad Faisal, S.Si., M.Si.
Laboratorium Biofisika	
Kepala Lab.	: Drs. Achmad Hidayat, M.Si.
Laboran	: Anthonia Wahyu Pitaloka, S.Si.

Laboratorium Geofisika

Kepala Lab. : Prof. Sukir Maryanto, S.Si., M.Si., 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.

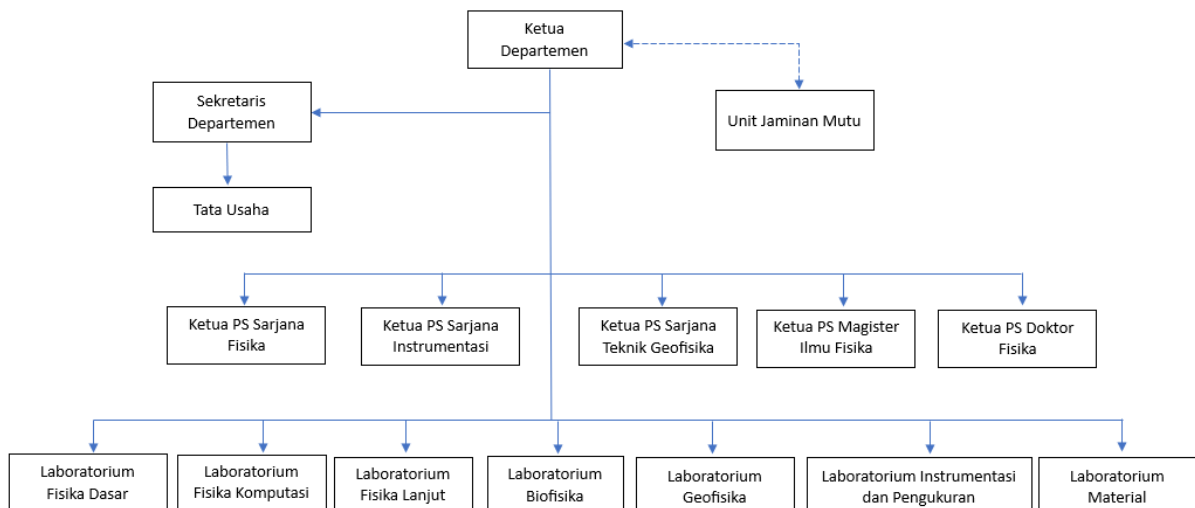
Sekretaris : Triswantoro Putro, M.Si

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

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

Firdy Yuana, S.Si., M.Si.

13.4. Struktur Organisasi



Gambar 13-2 Struktur Organisasi Departemen Fisika

13.5. aftar 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 Material	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 Material	S3, Australia
5.□	Dr. Drs. Unggul P. Juswono, M.Sc.	Fisika Medis dan Biofisika	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 Medis dan Biofisika	S3, Australia
8.□	Prof. Dr.rer.nat. Muhammad Nurhuda	Fisika Teori dan Komputasi	S3, Jerman
9.□	Prof. Ir. Drs. Adi Susilo, MSi., 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 Medis dan Biofisika	S2, ITB
13.□	Drs. Ach. Agus Dardiri, M.Si.	Fisika Material	S2, ITB
14.□	Drs. Hari A. Dharmawan, M.Eng., Ph.D.	Instrumentasi	S3, Australia
15.□	Dr. rer. nat Abdurrouf, S.Si., M.Si.	Fisika Teori dan Komputasi	S3, Jerman
16.□	Drs. Didik Yudianto, M.Si.	Geofisika	S2, UGM
17.□	Prof. Dr. Eng Agus Naba, S.Si., M.T.	Instrumentasi	S3, Jepang
18.□	Chomsin S. Widodo, S.Si., M.Si., Ph.D.	Fisika Medis dan Biofisika	S3, Jepang
19.□	Prof. Ir. Sukir Maryanto, M.Si., Ph.D.	Geofisika	S3, Jepang
20.□	Dr. Istiroyah, S.Si., M.T.	Fisika Material	S3, UB
21.□	Mauludi A. Pamungkas, M.Si., Ph.D.	Fisika Komputasi	S3, Korea Selatan
22.□	Dr. Eng. Masrurroh, S.Si., M.Si.	Fisika Material	S3, Jepang
23.□	Firdy Yuana, S.Si., M.Si.	Fisika Medis dan Biofisika	S2, UI
24.□	Gancang Saroja, S.Si., M.T.	Fisika Komputasi	S2, ITB
25.□	Sri Herwiningsih, S.Si., M.App.Sc., Ph.D	Fisika Medis dan Biofisika	S3, Australia
26.□	Muh. Ghufron, S.Si., M.Si.	Fisika Material	S2, ITS
27.□	Cholisina A.P., S.Si., M.Si.	Geofisika	S2, UB dan NCU Taiwan
28.□	Triswanto Putro, 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 Medis dan Biofisika	S2, UB
31.□	Mayang Bunga Puspita, S.Si., M.Eng.	Geofisika	S2, Jepang
32.□	Ir. Farida Aprilia, S.T., 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	Anthonia Wahyu Pitaloka, S.Si	

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.

1. □ 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.

2. □ 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.

3. □ 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.

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

**PROGRAM STUDI
S1 FISIKA**

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

- □ 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.
- □ Memberikan pengalaman belajar yang mampu mengembangkan jiwa wirausaha dalam meningkatkan ketahanan masyarakat.
- □ 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:

1. Menguasai pengetahuan dan metodologi sains fisika, dan mampu menerapkannya untuk pemecahan masalah dalam pekerjaan mereka.
2. Mempunyai minat yang kuat dalam bidang fisika dan terapannya, serta dapat lebih mengembangkan diri melalui belajar mandiri dalam lingkungan yang heterogen dan dinamis.
3. Mempunyai etika dan sikap profesional, kemampuan komunikasi, managerial, serta kerjasama dalam tim.
4. 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 akuisisi 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.

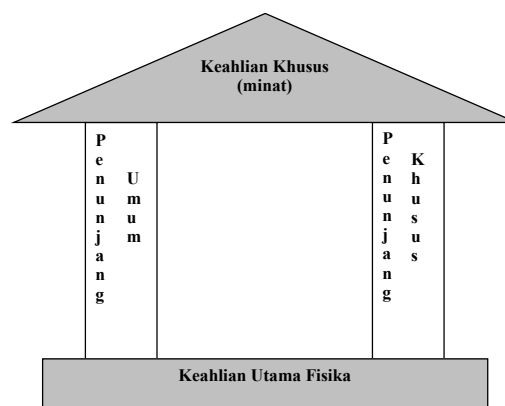
Tabel 13-3 Hubungan antara CP dan CPL Program Studi Sarjana Fisika

	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

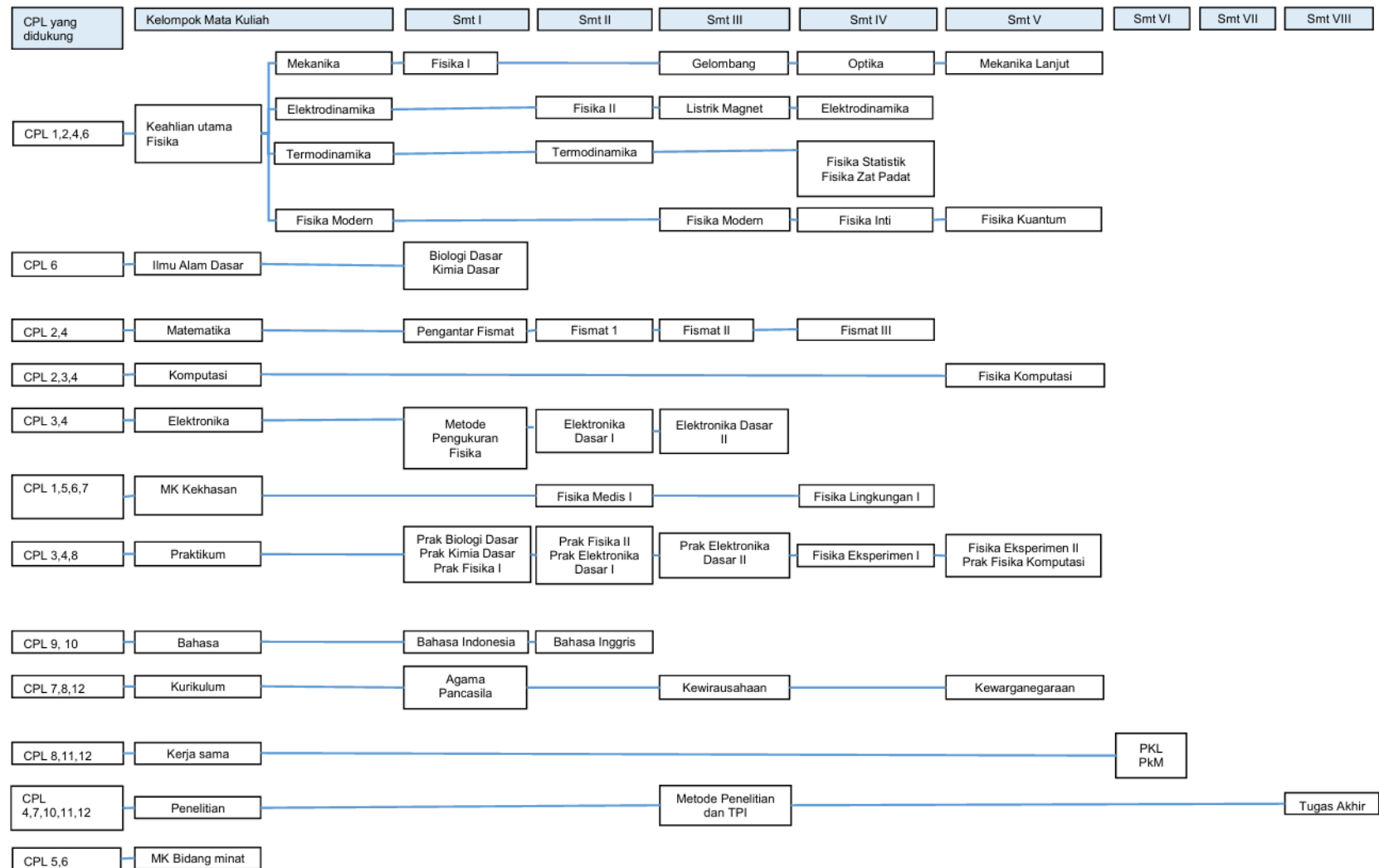
Kurikulum Program Studi Sarjana Fisika didesain dengan mengacu pada visi-misi, CP serta CPL. Kurikulum disusun untuk mewujudkan kompetensi mahasiswa yang dapat dikelompokkan ke dalam empat kategori (Gambar 13-3) yaitu

- **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.



Gambar 13-4 Modularisasi pencapaian CPL kurikulum Program Studi Sarjana Fisika

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 H₁H₂H₃A₁A₂A₃A₄A₅, dengan arti sebagai berikut:

Tabel 13-4 Kode MK

Digit ke-	Simbol	Arti
1, 2 dan 3	H ₁ H ₂ H 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:

1. 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.
2. 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 nomer urut MK adalah 005.
3. 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	18	3	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	18	2	20	

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 & Scientific Writings</i>	2			
7	2019	MAP61128	Gelombang <i>Waves</i>	3			
8	2020	UBU60003	Kewirausahaan <i>Entrepreneurship</i>	2			
			Total	18	1	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	18	3	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	14	3	17	
			Jumlah Total 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	2024	MAP60102	Kerja Ilmiah (>120 sks) <i>Scientific Work</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.

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								
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
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	2022	MAP61239	Fisika Lingkungan II	2		2		MKPT
Bidang Minat Fisika Material								
9	2019	MAP61361	Fisika Material	3		3		MKPU
10	2019	MAP61362	Analisis Material	2	1	3		MKPU
11	2019	MAP61364	Fisika Polimer	3		3		MKPT
12	2019	MAP61365	Teknologi Lapisan Tipis	3		3		MKPT
13	2019	MAE61207	Material Sensor	3		3		MKPT
Bidang Minat Fisika Komputasi dan Pemodelan								
14	2019	MAP61476	Pemodelan dan Visualisasi	3		3		MKPU
15	2019	MAP61477	Bahasa dan Algoritma*	2	1	3		MKPU
16	2019	MAP61472	Pemodelan Dinamika Fluida	2		2		MKPT
17	2019	MAP61471	Komputasi Astronomi	2		2		MKPT
18	2019	MAP61479	Simulasi Optik dan Kelistrikan	2		2		MKPT
19	2019	MAP61473	Komputasi Tomografi	2		2		MKPT
20	2019	MAP61075	Kapita Selekt Komputasi	2		2		MKPT
Total		20 MK						

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	
Bidang Minat Fisika Komputasi dan Pemodelan									
11	2019	MAP62473	Pemrograman Paralel	3		3		MKPU	
12	2019	MAP62471	Pemodelan Intelegensi Buatan	2		2		MKPT	
13	2022	MAP62472	Pengolahan Citra	2		2		MKPT	
14	2019	MAP62470	Komputasi Material**	2		2		MKPT	
15	2019	MAP62476	Komputasi Atom	3		3		MKPT	
16	2019	MAP61474	Fisika Komputasi Lanjut	3		3		MKPU	
Total				16 MK					

* Dapat diambil oleh peminatan Fisika Medis dan Biofisika

**Dapat diambil oleh peminatan Fisika Material

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 Selektif 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	
	Σ MK	Σ SKS	Σ MK	Σ SKS	Σ MK	Σ SKS	Σ MK	Σ SKS
Ganjil	26	57	8	20	4	12	7	16
Genap	16	41	6	16	4	12	6	15
Bebas	4	18	2	5	2	5	0	0
Luar PS					1	3	0	0
Total	46	116	16	41	11	32	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 perincian 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
<i>Total</i>	<i>144</i>	<i>144</i>	<i>144</i>	<i>144</i>

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

<i>Semester Ganjil</i>						
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

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

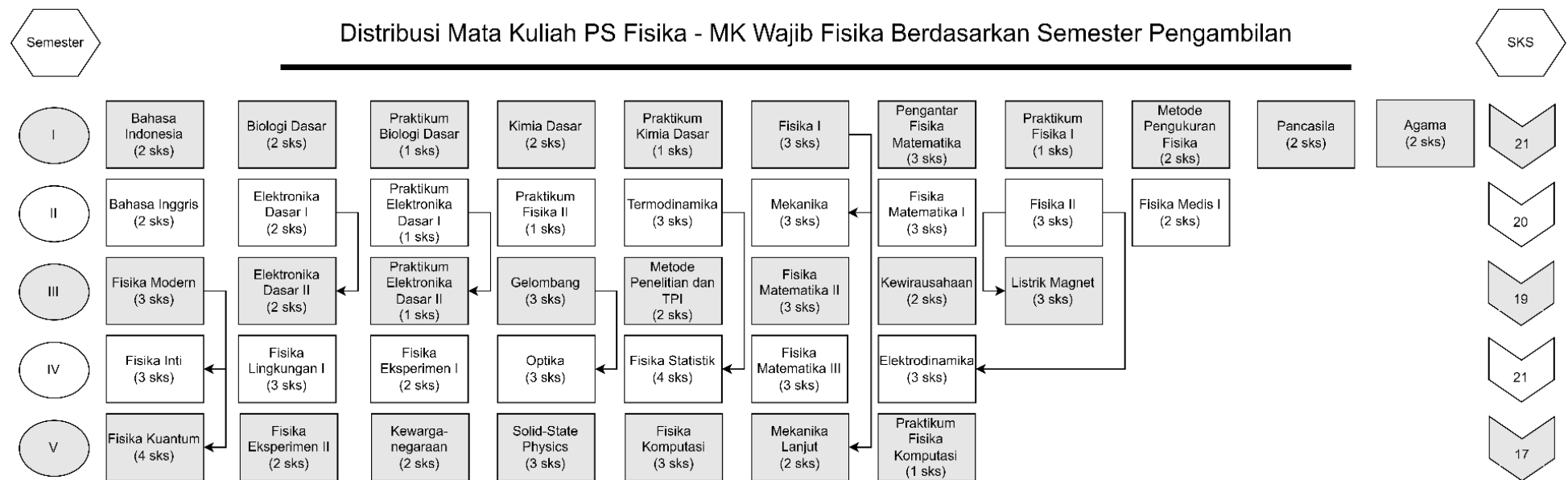
No	Kode MK	Nama MK	SKS	Jenis MK
1	UBU60008	MB Diseminasi Merdeka Belajar	1	MK Softskill berciri khas UB
2	UBU60009	MB Keterampilan Manajerial dan Komunikasi	3	MK Softskill berciri khas UB
3	UBU60010	MB Kreativitas dan Inovasi	2	MK Softskill berciri khas UB
4	UBU60011	MB Kepemimpinan dan Kerjasama Tim	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

Tabel 13-14 Riwayat Perubahan

Keterangan pada buku pedoman tahun 2023-2024					Perubahan pada buku pedoman tahun 2024-2025					Keterangan Perubahan		
Kode	Matakuliah	Status	SKS			Kode	Matakuliah	Status	SKS			
			K	P	J				K		P	J
MAP60101	Penulisan Laporan dan diseminasi TA (>120 sks)	W	4		4	MAP60102	Kerja Ilmiah (>120 sks) <i>Scientific Work</i>	W	4		4	MK Baru

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 Selektta Fisika Medis dan Biofisika*	3		
VII	Sistem Perencanaan Radioterapi	2+1	Bahasa dan Algoritma	2+1
	Kapita Selektta 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 Selektta Fisika Medis dan Biofisika*	3	Pencitraan Medis	3
VII	Kapita Selektta 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
	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
			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)

CPMK:

CPMK 1 Mahasiswa mampu menunjukkan sikap positif dan bangga berbahasa Indonesia
CPMK 2 Mahasiswa mampu memahami ragam bahasa serta memilih dan menerapkan ragam bahasa Indonesia dalam forum ilmiah
CPMK 3 Mahasiswa mampu menjelaskan ragam, jenis, prinsip, sistematika penulisan karya ilmiah dan populer, dan membaca kritis teks-teks sesuai dengan bidang keilmuan dengan menganalisis dan mensintesis ide-ide pokok dalam wacana ilmiah dan populer
CPMK 4 Mahasiswa mampu menggunakan ejaan dan diksi yang tepat dalam menyusun kalimat hingga paragraf dalam tulisan ilmiah dan populer
CPMK 5 Mahasiswa mampu menulis dan menyunting karya ilmiah atau populer secara sistematis, logis, empiris, dan verifikasi sesuai dengan kaidah penulisan dan ejaan
CPMK 6 Mahasiswa mampu mengembangkan keterampilan berbicara dalam berbagai forum baik ilmiah maupun semi ilmiah

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,
2. □ Ragam bahasa Indonesia,
3. □ Karya Ilmiah dan Non Ilmiah,
4. □ Ejaan, Diksi, Kalimat, dan Paragraf dalam Tulisan Ilmiah
5. □ Menulis Kutipan, Daftar Pustaka, dan Plagiasi

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: Rifeka 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)

CP – MK

CPMK 1 Mahasiswa mampu memahami konsep dasar sel yang meliputi struktur, komponen, fungsi serta perkembangannya

CPMK 2 Mahasiswa mampu memahami konsep tentang organ, struktur, fungsi dan perkembangan tumbuhan, hewan atau mikroba

CPMK 3 Mahasiswa memahami konsep tentang ekologi

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. Komponen sel dan fungsinya
3. Perkembangbiakan dalam Sel
4. Proses metabolisme dalam sel
5. Sekresi dan Respirasi dalam sel
6. Jaringan (jenis, karakteristik dan fungsinya)
7. Organ, struktur, fungsi dan perkembangan tanaman
8. Organ, struktur, fungsi dan perkembangan hewan dan mikroba
9. Ekologi dan biosfer
10. Perkembangan ilmu biologi modern dan aplikasinya dalam bidang medis, energi, dan lingkungan

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 : -

CPMK:

CPMK 1 Mahasiswa mampu melakukan percobaan biologi yang mendukung pemahaman ilmu fisika

CPMK2 Mahasiswa mampu melakukan analisis hasil pengamatan dan mengkomunikasikan dalam bentuk laporan tertulis

CPMK 3 Mahasiswa mampu memahami dan mengaitkan konsep-konsep ilmu biologi dasar berdasar hasil pengalaman dan pengamatan langsung di laboratorium

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 mempraktikkan secara riil dari konsep-konsep dasar biologi sehingga konsep-konsep dasar yang diberikan di teori menjadi lebih dipahami.

Materi :

1. Penggunaan mikroskop dan kalibrasi micrometer
2. Sel prokariota dan eukariota
3. Isolasi DNA
4. Mitosis
5. Morfologi tumbuhan
6. Jaringan penyusun organ tumbuhan
7. Variasi pigmen daun

8. □ Biosistematika dan Evolusi

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)

CPMK

CPMK1 Membuat struktur elektronik atom dan ion atomik.
CPMK2 Menggambar struktur geometri molekul sederhana.
CPMK3 Menghitung hasil reaksi berdasarkan persamaan reaksi, reaksi pembatas, dan persen hasil.
CPMK4 Menerapkan sifat koligatif larutan pada kehidupan sehari-hari.
CPMK5 Membuat persamaan reaksi oksidasi-reduksi dalam larutan dengan pelarut air.
CPMK6 Menghitung energi bebas Gibbs reaksi kimia.
CPMK7 Menentukan orde reaksi kimia sederhana.
CPMK8 Menjelaskan prinsip kesetimbangan kimia dalam larutan.

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 mempengaruhi.

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.

CPMK

CPMK 1 Mahasiswa mampu menggunakan peralatan laboratorium dengan benar dan memahami prosedur keselamatan kerja yang menggunakan bahan kimia

CPMK 2 Mahasiswa mampu melakukan percobaan kimia sederhana dengan benar

CPMK 3 Mahasiswa mampu mengolah dan menganalisis data hasil percobaan dengan tepat serta mengkomunikasikannya dalam laporan tertulis yang efektif

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.

CPMK:

CPMK1 Mahasiswa mampu memahami konsep bilangan bulat, rasional dan kompleks.

CPMK2 Mahasiswa mampu mengklasifikasi suatu fungsi berdasarkan karakteristiknya.

CPMK3 Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep limit dan menganalisis jenis-jenis limit suatu fungsi atau operasi.

CPMK4 Mahasiswa mampu mengaplikasikan rumusan umum turunan untuk menghitung turunan suatu fungsi dan menerapkannya untuk optimalisasi nilai suatu fungsi

CPMK5 Mahasiswa mampu menyelesaikan soal-soal integral dan menerapkan untuk menghitung integral-integral dalam fisika

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. Bilangan
 - Klasifikasi Bilangan
 - Bilangan bulat, bilangan cacah, bilangan pecahan, bilangan kompleks
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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)****CPMK :**

- CPMK 1 Mahasiswa mampu mendeskripsikan sebuah situasi benda dalam kondisi kesetimbangan pada benda tegar (dengan menggunakan simbol-simbol standar fisika).
- CPMK 2 Mahasiswa mampu memahami tentang hubungan antara usaha dan energi.
- CPMK 3 Mahasiswa mampu memahami tentang hubungan antara gaya dan momentum.
- CPMK4 Mahasiswa mampu mendeskripsikan situasi statis dan dinamis dari fluida.
- CPMK5 Mahasiswa mampu mendeskripsikan perubahan periodik dalam fungsi waktu dan jarak.

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 antara usaha 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 usahan 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>

CPMK:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu: {maksimal CPMK adalah 4 CPMK per mata kuliah}

CPMK1 Mahasiswa mampu menggunakan alat ukur dan mampu bereksperimen dengan fenomena mekanika.

CPMK2 Mahasiswa mampu menggunakan alat ukur dan mampu bereksperimen dengan fenomena cairan.

CPMK3 Mahasiswa mampu menggunakan alat ukur dan mampu bereksperimen dengan fenomena gelombang

CPMK4 Mahasiswa mampu menggunakan alat ukur dan mampu bereksperimen dengan fenomena fisika termal

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.

CPMK:

CPMK 1 Mampu menjelaskan prinsip dan teori dasar pengukuran

CPMK 2 Mampu mengolah data hasil pengukuran dengan menggunakan metode yang tepat

CPMK 3 Mampu menjelaskan fungsi dan prinsip kerja instrumen listrik dasar serta penerapannya dalam pengukuran.

CPMK 4 Mampu melakukan eksperimen fisika sederhana, menganalisis datanya, serta membuat laporan dengan benar (kelompok)

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. Cara kerja alat dan metode pengukuran
11. Demo eksperimen fisika sederhana dengan menerapkan alat ukur dan sumber tegangan (sumber tegangan dc dan signal generator).
12. 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)

CPMK:

CPMK-1 Mahasiswa mampu menginterpretasikan dan mengevaluasi sejarah Pancasila secara tepat.

CPMK-2 Mahasiswa mampu menjelaskan asumsi-asumsi filosofis Pancasila.

CPMK-3 Mahasiswa mampu merefleksikan Pancasila sebagai ideologi dan dasar negara dengan penuh tanggung jawab.

CPMK-4 Mahasiswa mampu mengaktualisasikan etika Pancasila dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

CPMK-5 Mahasiswa mampu memahami Pancasila secara komprehensif dan mengaplikasikan Pancasila dalam project.

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 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)

CPMK Agama Islam

CPMK-1 Beriman dan bertakwa kepada Allah SWT

CPMK-2 Mahasiswa mampu memiliki akhlak karimah (jujur, amanah, kerja keras, tanggung jawab, dan disiplin) dalam kehidupan sehari-hari, baik di kampus, keluarga, maupun masyarakat.

CPMK-3 Mahasiswa mampu mengembangkan pemikiran dan penalaran yang benar dan kritis dalam memahami berbagai masalah yang aktual dalam perspektif Islam.

CPMK-4 Menghormati hak individu dan kelompok dengan memberikan kebebasan dalam penyampaian pendapat dengan tanggung jawab.

CPMK-5 Mampu membangun hubungan harmonis dan saling menghormati dalam keragaman.

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**LISTRİK MAGNET****3 SKS (3-0)****CP – MK**

- CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan, merumuskan dan menganalisis medan listrik dan potensial listrik dengan berbagai bentuk muatan diskrit dan kontinu dalam berbagai metode dan sistem koordinat.
- CPMK2 Mahasiswa mampu mengidentifikasi sifat bahan dielektrik dan konduktor serta menganalisis penerapannya dalam kapasitor
- CPMK3 Mahasiswa mampu merumuskan hubungan antara arus listrik dan medan magnet dan menghitung medan magnet yang ditimbulkan dari berbagai bentuk kawat berarus serta dapat menerapkan gaya Lorentz pada kasus motor listrik
- CPMK4 Mahasiswa mampu merumuskan besar impedansi dari inductor, kapasitor, dan resistor serta mampu menganalisis rangkaian RLC
- CPMK5 Mahasiswa dapat menjelaskan konsep magnetisasi dan mengidentifikasi bahan magnetik (baik logam maupun jaringan) serta aplikasinya dalam perangkat elektronik, contoh kasus: sifat kemagnetan bahan dari jaringan untuk pencitraan (MRI) dan peningkatan efisiensi transformator
- CPMK6 Mahasiswa mampu menganalisis prinsip kerja generator listrik dengan menggunakan konsep hukum Faraday dan Lenz

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)

CPMK:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:

- CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan macam-macam penguat sinyal serta karakteristiknya,
 CPMK2 Mahasiswa mampu menganalisa rangkaian penguat yang berbasis transistor dan op-amp.
 CPMK3 Mahasiswa mampu merancang rangkaian penguat yang berbasis transistor dan op-amp.
 CPMK4 Mahasiswa mampu menganalisa rangkaian osilator RLC.

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 ekuivalen 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. Prinsip penguat diferensial menggunakan dua transistor.
18. Karakteristik op-amp ideal dan nyata.
19. Analisa rangkaian penguat menggunakan op-amp (inverting, non-inverting, penjumlahan, 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)****CPMK:**

CPMK1 Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan terampil dalam melakukan eksperimen elektronika yang melibatkan transistor sebagai penguat daya serta melibatkan rangkaian berbasis op-amp

CPMK2 Mahasiswa juga diharapkan akan dapat menganalisa data-data hasil eksperimen

CPMK3 Mahasiswa mampu menulis laporan eksperimen elektronika dengan baik dan benar

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)

CP – MK

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:

- CPMK1 Mahasiswa mampu merumuskan permasalahan yang melibatkan transformasi sistem koordinat, baik dalam bentuk linear, maupun operasi diferensial dan integral.
- CPMK2 Mahasiswa mampu menyelesaikan persamaan diferensial dengan metode penderetan.
- CPMK3 Mahasiswa mampu menggunakan analisis fungsi kompleks untuk menyelesaikan permasalahan matematika fungsi riil.
- CPMK4 Mahasiswa mampu menganalisis suatu persoalan dengan menggunakan deret Fourier, transformasi Fourier dan Transformasi Laplace.

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)

CPMK:

- CPMK1 Mahasiswa mampu melakukan analisis kualitatif dan kuantitatif berbagai jenis getaran harmonis.
- CPMK2 Mahasiswa mampu melakukan analisis kualitatif dan kuantitatif fenomena gelombang mekanik berjalan dan propertinya.
- CPMK3 Mahasiswa mampu menerapkan konsep superposisi gelombang pada fenomena gelombang berdiri.
- CPMK4 Mahasiswa mampu melakukan analisis kuantitatif pada peristiwa interferensi dan difraksi gelombang.
- CPMK5 Mahasiswa mampu menerapkan pemahaman sifat-sifat gelombang pada peristiwa dispersi gelombang.

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

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

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menganalisa secara kuantitatif dan kualitatif tentang getaran harmonis, gelombang berjalan, gelombang berdiri dan sifat-sifat gelombang.

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, Chischister, UK

CPMK:

- CLO 1** Mahasiswa akan dapat *mengidentifikasi* terjadinya perubahan panjang benda dan waktu paruh unsur radioaktif dengan menggunakan teori relativitas.
- CLO 2** Mahasiswa akan dapat *menjelaskan* teori dasar struktur atom dan *menghitung* besar energi transisi antar kulit untuk produksi radiasi Gel Elektromagnet (khususnya untuk proses terjadinya sinar X).
- CLO 3** Mahasiswa akan dapat *mengidentifikasi* peristiwa interaksi radiasi dengan materi dan *menghitung* besar energi radiasi yang terjadi serta menentukan fungsi kerja dari suatu logam.
- CLO 4** Mahasiswa akan dapat *menerapkan* konsep serapan radiasi dan dapat *menghitung* besar tebal paruh dari interaksi radiasi dengan materi untuk menentukan tebal perisai proteksi radiasi di bidang radiologi.
- CLO 5** Mahasiswa akan dapat *menerapkan* konsep prinsip ketidakpastian Heisenberg dan *menghitung* ketidakpastian dari pengukuran suatu besaran fisis.
- CLO 6** Mahasiswa akan dapat *menjelaskan* spektrum molekul dan *menghitung* besar energi radiasi hasil transisi elektron efek zeman (normal dan anomali) dan *mengidentifikasi* jenis radikal bebas.

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 moderen 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, Brackett, 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 Releyg 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)****CPMK:**

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:

CPMK1 Menyusun proposal penelitian yang baik (masalah, tujuan dan metode).

CPMK2 Mengelola data, informasi dan pengetahuan secara sistematis dalam penelitian.

CPMK3 Melakukan penelitian mini dalam kelompok.

CPMK4 Mengkomunikasikan gagasan dan hasil penelitian secara jelas dan akurat baik secara tertulis maupun secara lisan.

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)****CP – MK**

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:

CPMK1 Mahasiswa dapat memiliki kemampuan manajemen diri melalui tugas terstruktur.

CPMK2 Mahasiswa dapat menjelaskan konsep kewirausahaan dan bentuk-bentuk organisasi usaha, menjelaskan tentang manajemen bisnis.

CPMK3 Mahasiswa dapat mengaplikasikan teknologi informasi untuk kegiatan bisnis.

CPMK4 Mahasiswa dapat menjalankan praktik usaha.

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
 - Pengertisan simpanan
5. □ E-Commerce:
 - Komponen E-Commerce
 - Cara kerja E-Commerce
 - Desain website
 - Pemilihan jenis produk
6. □ Analisis SWOT:
 - Pengertian analisis SWOT
 - Unsur-unsur analisis SWOT
 - Manfaat analisis SWOT
 - Fator-faktor SWOT
 - Contoh analisis SWOT
7. □ Rencana Bisnis:
 - Elemen rencana bisnis
 - Rencana manajemen
 - Rencana manajemen 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

CPMK:

CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan sumber radiasi pengion dan radioaktivitas.

CPMK2 Mahasiswa mampu memahami karakteristik radiofarmaka dan aplikasinya di bidang medis.

CPMK3 Mahasiswa mampu menjelaskan dosimetri radiasi dan efek radiasi pada manusia.

CPMK4 Mahasiswa mampu menerapkan prinsip proteksi radiasi.

Prasyarat : -**Deskripsi Singkat :**

Matakuliah Fisika Medis II merupakan mata kuliah yang memuat materi tentang radiasi pengion radioaktivitas dan radiofarmasi, penggunaan radioaktivitas dan radiofarmaka 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 radasi pengion
 3. □Karakteristik radiasi pengion
2. □Radioaktivitas
 - □Jenis radioaktivitas
 - □Produksi radioaktivitas
3. □Persamaan radioaktivitas
4. □Radiofarmaka
 - □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 ekivalen dan dosis efektif)
 - □Aktivitas
7. □Prinsip deteksi radiasi
8. □Efek radiasi pada manusia
 - □ efek deterministik dan stokastik
 - □ efek genetik 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 Willey and Sons, Inc.
7. □ Rachel A. Powsner, 2006, Essentials of Nuclear Medicine Physics and Instrumentation, Blackwell

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

CPMK:

- CLO 1** Mahasiswa mampu menjelaskan tentang jenis-jenis pencemaran lingkungan, sumbernya, dampaknya bagi lingkungan, serta penanggulangannya.
- CLO 2** Mahasiswa mampu menjelaskan tentang konsep analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL).
- CLO 3** Mahasiswa mampu menjelaskan tentang efek pemanasan global bagi lingkungan.
- CLO 4** Mahasiswa mampu menjelaskan tentang energi konvensional dan energi terbarukan.
- CLO 5** Mahasiswa mampu menuangkan ide kreatif dalam bentuk produk - sederhana berdasarkan aplikasi prinsip fisika untuk menyelesaikan masalah lingkungan dan mempresentasikannya secara berkelompok.

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, *HazardousWaste: 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/ <i>EXPERIMENTAL PHYSICS II</i>	2 SKS (0-2)
------------------------	---	--------------------

CPMK:

- CLO 1** Mahasiswa dapat menentukan spektroskopi radiasi alpha dan gamma.
- CLO 2** Mahasiswa dapat menjelaskan fenomena interferensi dan deret Balmer.
- CLO 3** Mahasiswa dapat menjelaskan fenomena kelistrikan dengan tetes minyak Milikan dan hukum Farady.

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)****CPMK:**

- CPMK1 Mahasiswa mampu memahami, mengidentifikasi elemen-elemen pembentuk Zat Padat (kristal dan struktur kristal) dan metode identifikasi struktur kristal, serta mampu menjelaskan keterhubungannya.
- CPMK2 Mahasiswa mampu memahami dan mengidentifikasi properti elektronik zat padat berdasarkan ikatan atom serta mengklasifikasikan material berdasarkan propertinya tersebut.
- CPMK3 Mahasiswa mampu menerapkan konsep struktur kristal dan metode identifikasinya untuk menyelesaikan dan menganalisis permasalahan terkait identifikasi fase dalam zat padat.
- CPMK4 Mahasiswa mampu merumuskan dan menyelesaikan persoalan fisika terkait perilaku dinamika atom dan dinamika elektron dalam sebuah model untuk memahami sifat termal dan sifat elektronik zat padat.
- CPMK5 Mahasiswa mampu menerapkan pengetahuan tentang struktur pita zat padat terutama untuk menjelaskan karakteristik bahan semikonduktor serta penerapannya sebagai material elektronik.

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 Zetl, 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)

CP – MK

CPMK 1 Mahasiswa dapat menjelaskan filosofi fisika kuantum, mekanika gelombang dan menghitung normalisasi fungsi gelombang.

CPMK 2 Mahasiswa dapat menjelaskan operator-operator dalam fisika kuantum, menghitung harga harap & persamaan harga pribadi.

CPMK 3 Mahasiswa dapat menganalisis kasus potensial undak dan sumur serta dan menghitung ketidakpastian.

CPMK 4 Mahasiswa dapat menjelaskan teori osilator harmonis dan teori momentum sudut dalam fisika kuantum.

CPMK 5 Mahasiswa dapat menghitung fungsi gelombang dari elektron pada atom hidrogen dan operator dalam bentuk matrik pada fisika kuantum

CPMK 6 Mahasiswa dapat memahami teori gangguan dengan pendekatan WKB teori mekanika kuantum relativistik.

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. Jhn 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.

CP – MK

CPMK 1 Mahasiswa memahami konsep numerik dan mampu mengidentifikasi tipe-tipe data, serta menghitung tingkat kesalahan (galat) suatu model berdasar prinsip-prinsip fisika.

CPMK 2 Mahasiswa mampu menggunakan metode-metode pencarian akar.

CPMK 3 Mahasiswa mampu menyelesaikan sistem persamaan aljabar linear.

CPMK 4 Mahasiswa mampu menggunakan metode-metode pencocokan kurva.

CPMK 5 Mahasiswa mampu melakukan integrasi numerik.

CPMK 6 Mahasiswa mampu melakukan diferensiasi numerik, dan memecahkan persamaan differensial.

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>

CP – MK

CPMK1 Menggunakan perintah-perintah fungsi dasar di Python dan menghitung Galat suatu fungsi

CPMK2 Mampu mencari dan menghitung akar suatu persamaan secara numerik

CPMK3 Mampu penyelesaian perhitungan sistem persamaan aljabar linear secara numerik

CPMK4 Mampu melakukan interpolasi data dan pencocokan kurva

CPMK5 Mampu melakukan perhitungan integral numerik

CPMK6 Mampu menyelesaikan persamaan diferensial orde-1 dan orde-2 secara numerik

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisikan tentang operasi dan fungsi MatLab, error 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)****CPMK:**

- CPMK 1 Mahasiswa dapat menyelesaikan persoalan-persoalan yang relevan dengan Mekanika Newtonian.
- CPMK 2 Mahasiswa dapat menyelesaikan persoalan osilator harmonik yang relevan, dengan menggunakan prinsip-prinsip yang dipelajari dalam perkuliahan
- CPMK 3 Mahasiswa dapat menyelesaikan persoalan yang menyangkut medan gaya sentral, dan gerak planet, yang relevan, dengan menggunakan prinsip-prinsip yang dipelajari dalam perkuliahan
- CPMK 4 Dapat memecahkan permasalahan mekanika dengan menggunakan persamaan dinamika Lagrange
- CPMK 5 Dapat memecahkan permasalahan mekanika dengan menggunakan persamaan dinamika Hamilton

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. □ Masrurroh, dkk., 2017, Mekanika, Brawijaya University Press, Malang

Kode : MPK 60006

KEWARGANEGARAAN

2 SKS (2-0)

CPMK:

- CPMK-1 Mahasiswa mampu memaknai konsep Negara Kesatuan Republik Indonesia, mengidentifikasi, serta mengenali kekhasan Negara Hukum Indonesia yang bersumber pada nilai-nilai Pancasila.
- CPMK-2 Mahasiswa mampu memahami supremasi konstitusi dan kekhasan UUD Negara Republik Indonesia Tahun 1945 yang bersumber pada nilai-nilai Pancasila dan memilah perilaku konstitusional dan inskontitusional dalam kehidupan berbangsa dan bernegara.
- CPMK-3 Mahasiswa mampu memahami, mengidentifikasi, dan mempertahankan jati diri bangsa dari budaya populer dalam arus globalisasi.
- CPMK-4 Mahasiswa mampu membangun kesadaran dan meyakini pentingnya keterlibatan atau peran serta dalam praktik demokrasi Pancasila.
- CPMK-5 Mahasiswa mampu menelaah Pancasila sebagai landasan Filosofis Hak Asasi Manusia di Indonesia, dan mengkompromikan antara hak dan kewajiban asasi dalam kehidupan berbangsa dan bernegara.
- CPMK-6 Mahasiswa mampu memahami geopolitik dan geostrategi Indonesia dan mengklasifikasi potensi-potensi keberagaman SDA dan SDM dalam konsep otonomi daerah.

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)

CPMK:

- CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengidentifikasi energi biologis pada manusia.
CPMK2 Mahasiswa mampu menjelaskan transpor dan fluks ion.
CPMK3 Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan transduksi sinyal.
CPMK4 Mahasiswa mampu menjelaskan sistem umpan balik.
CPMK5 Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan biolistrik.

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 biologi
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)

CPMK:

- CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan proses-proses kimia metabolisme.
CPMK2 Mahasiswa menganalisa sifat asam basa pada makhluk hidup.
CPMK3 Mahasiswa mampu menjelaskan kesetimbangan cairan dalam tubuh.
CPMK4 Mahasiswa mampu menjelaskan vitamin, enzim dan hormon.
CPMK5 Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan penggunaan karbohidrat, lemak dan protein.

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)

CPMK:

- CPMK1 Mahasiswa mampu mendeskripsikan sel biologis dan sel kanker.
CPMK2 Mahasiswa mampu menjelaskan interaksi radiasi dengan sistem biologis dan radiosensitivitas.
CPMK3 Mahasiswa mampu menjelaskan efek deterministik dan stokastik.
CPMK4 Mahasiswa mampu menjelaskan model radiobiology.

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. <input type="checkbox"/> Sel biologis dan kanker | 6. <input type="checkbox"/> Efek Stokastik pada kasus karsinogenesis |
| 2. <input type="checkbox"/> Interaksi Radiasi dengan Sel | 7. <input type="checkbox"/> Efek Stokastik pada kasus efek genetik |
| 3. <input type="checkbox"/> Radiosensitivitas | 8. <input type="checkbox"/> Model radiobiologi |
| 4. <input type="checkbox"/> Efek Deterministik dini | |
| 5. <input type="checkbox"/> Efek Deterministik Lanjut | |

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

CPMK:

- CLO1 Mahasiswa mampu menjelaskan produksi sinar-X dengan instrumen penyusunnya.
 CLO2 Mahasiswa mampu menjelaskan jenis-jenis instrumentasi medis untuk keperluan diagnostik.
 CLO3 Mahasiswa mampu menjelaskan sistem instrumentasi medis untuk keperluan terapi.
 CLO4 Mahasiswa mampu menerapkan dasar pengetahuan mengenai peralatan instrumentasi medis dalam suatu proyek pemilihan dalam proyek pengadaan alat.

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

CPMK:

- CLO 1** Mahasiswa dapat menjelaskan jenis, sumber, energi dan efek dari radiasi, proses terjadinya sinar x, anatomi tabung dan pengaturan komponen komponen pesawat sinar x untuk mendapatkan citra gambar yang baik, radio aktivitas dan efek radiasi pada tubuh.
- CLO 2** Mahasiswa dapat menjelaskan peraturan perundangan ketenaganukliran di yang berlaku.
- CLO 3** Mahasiswa dapat menjelaskan besaran dosimetri serta mampu melakukan analisis hubungan antar berbagai besaran dosimetri, standar utama dosimetri dan besaran-besaran operasional untuk monitoring radiasi, prinsip kerja area survey meter dan prinsip monitoring individu.
- CLO 4** Mahasiswa dapat menjelaskan tindakan-tindakan yang diperlukan untuk proteksi radiasi dalam paparan kerja, paparan medik dan paparan publik serta menjelaskan teknik kalibrasi peranti-peranti dosemetri.
- CLO 5** Mahasiswa dapat menjelaskan cara kerja dan unjuk kerja alat-alat ukur radiasi, prinsip-prinsip penjaminan mutu dalam radioterapi, cakupan standar-standar keselamatan radiasi serta dapat

menyusun dan mengimplementasikan tindakan-tindakan darurat radiasi, jenis dan standart perlengkapan pelindung tubuh untuk radiasi.

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 diaknostik 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 fucus 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 Efectivenes (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

- Mengenal satuan pengukuran radiasi, seperti:
- Satuan energi
- Satuan fluence(Φ)
- Satuan paparan (X)
- Satuan kerma (K)
- Mengenal satuan dosimetri, seperti:
- Satuan dosis serap (D)
- Satuan dosis ekivalen (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)

CP – MK

CPMK 1 Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip dasar komponen komponen biosensor

CPMK 2 Mahasiswa dapat menjelaskan jenis dan prinsip bio/biomimetic recognition molecule dan jenis substrat yang dapat dideteksi dengan biosensor.

CPMK 3 Mahasiswa dapat menjelaskan sifat bioresseptor enzyme dan karakteristik enzyme.

CPMK 4 Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kerja operasional amplifier, transistor, penguat tegangan dan penguat arus

CPMK 5 Mahasiswa dapat menjelaskan mekanisme kerja dari jenis-jenis biosensor, aplikasi biosensor di bidang medis, bidang industry, bidang pertahanan / keamanan, isu tentang pembiakan biosensor, wearable biosensor serta bioteknologi untuk lingkungan

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, enzym 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
 - Operasional 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 : MAP60235	KAPITA SELEKTA FISIKA MEDIS & BIOFISIKA/ CAPITA SELECTA ON MEDICAL PHYSICS AND BIOPHYSICS	3 SKS (3-0)
------------------------	--	--------------------

CPMK:

CPMK 1 Mahasiswa dapat memiliki kemampuan manajemen diri melalui tugas terstruktur

CPMK 2 Mahasiswa dapat mengidentifikasi informasi terbaru tentang perkembangan ilmu dan teknologi dalam bidang Biofisika dan Fisika Medis

CPMK 3 Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu fisika bidang Biofisika dan Fisika Medis berdasarkan kaidah ilmiah dalam merencanakan kegiatan tugas akhir.

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 mendeskripsikan 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)
-------------------------	---------------------------------------	--------------------

CPMK:

CPMK1 Mahasiswa dapat menjelaskan tahapan dan peralatan dalam perencanaan pengobatan radioterapi

CPMK2 Mahasiswa dapat menjelaskan desain berkas lapangan radiasi pada beberapa teknik radioterapi

CPMK3 Mahasiswa dapat melakukan perhitungan dosis dan proses evaluasi dari rencana pengobatan radioterapi

CPMK4 Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip penjaminan mutu pada sistem perencanaan radioterapi

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)

CPMK:

CLO1 Mahasiswa mampu menjelaskan kendali mutu peralatan radiodiganostik beserta regulasinya.

CLO2 Mahasiswa mampu menjelaskan penilaian luaran citra medis.

CLO3 Mahasiswa mampu menerapkan kendali mut peralatan radiodiagnostik berbasis sinar-X.

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. Jeffrey 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, Wiley-Vch.
4. □ Jeffrey 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, Wiley-Vch.

Kode : MAP61361 FISIKA MATERIAL / MATERIAL PHYSICS

3 SKS (3-0)

CP – MK

- CPMK1 Mahasiswa mampu memahami konsep dasar material sains dan rekayasa terutama keterkaitan struktur dan properti serta degradasi material.
- CPMK2 Mahasiswa mampu menerapkan konsep dasar material sains dan rekayasa dalam memahami keterkaitan ikatan atom-struktur kristal - properti material dan fasa-diagram fasa-transformasi fasa-struktur mikro serta menyelesaikan masalah yang terkait secara interdisipliner dan komprehensif
- CPMK3 Mahasiswa mampu memiliki intuisi fisis dan kreatifitas dalam menyelesaikan permasalahan dengan pendekatan analisis dan model sederhana

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)

CP – MK

- CPMK1 Mahasiswa mampu memahami konsep dasar ilmu dan rekayasa polimer meliputi pengertian, penamaan, struktur, sintesa, property dan karakterisasi polimer

CPMK2 Mahasiswa mampu menerapkan konsep ilmu dan rekayasa polimer dalam memahami keterkaitan struktur ikatan-sintesa-properti mekanik, listrik dan termal dari polimer serta menyelesaikan masalah yang terkait secara interdisipliner dan komprehensif.

CPMK3 Mahasiswa mampu memiliki intuisi fisis dan kreatifitas dalam menyelesaikan permasalahan dengan pendekatan analisis dan model sederhana

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)

CP – MK

CPMK 1 Mampu menentukan tujuan analisis bahan dalam permasalahan dan pengembangan teknologi bahan

CPMK 2 Mampu menyusun skenario yang kritis dan kreatif dalam berbagai tujuan analisis bahan

CPMK 3 Mampu memahami prinsip kerja instrumen pengujian dan karakterisasi material serta memilih metode yang tepat dalam menghasilkan data dan informasi yang valid

CPMK 4 Mampu mencari dan menggunakan basis data, standar dan acuan yang valid dalam analisis.

CPMK 5 Mampu membuat pembahasan analitik dan simpulan yang logis dan valid berdasarkan data, informasi dan skenario yang relevan

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 TEHCNOLOGY	3 SKS (3-0)
------------------------	---	--------------------

CPMK:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:

- CLO 1 Memahami mekanisme dan proses dasar atomistik yang mengontrol pembentukan film dan evolusi mikrostruktur.
- CLO 2 Memahami efek dari kondisi proses pada evolusi mikrostruktur pertumbuhan film
- CLO 3 Mengetahui prinsip perbedaan dan persamaan antara teknik deposisi berbasis vakum yang berbeda
- CLO 4 Menilai hubungan antara teknik deposisi, struktur film, dan sifat film
- CLO 5 Membahas aplikasi film tipis, memotivasi pemilihan teknik deposisi untuk berbagai aplikasi.

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)

CPMK:

CPMK1 Mampu menjelaskan secara fisis tentang hubungan karakter material dan unjuk kerja sensor, serta bagaimana material sensor dikembangkan untuk kebutuhan sistem instrumentasi.

CPMK2 Mampu memilih dan menentukan sensor yang tepat berdasarkan material utamanya untuk sebuah aplikasi sistem pengukuran dan pengendalian.

CPMK3 Mampu merancang sistem instrumentasi pengukuran dan pengendalian sederhana menggunakan sensor yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan tertentu.

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)

CPMK:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa:

CPMK1 Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah berdasarkan pemikiran ilmiah yang dianggap penting dan bermanfaat ditinjau dari beberapa aspek.

CPMK2 Mampu secara kreatif melakukan proyek sederhana mulai dari perencanaan kegiatan dan melaksanakannya secara bertanggung jawab dalam tim.

CPMK3 Mampu membuat analisis ilmiah yang baik dan menarik kesimpulan yang jelas berdasarkan pekerjaan mereka.

Prasyarat : Analisis Material

Deskripsi Singkat :

Dalam mata kuliah Eksperimen Material, mata kuliah terdiri dari 50 % dan 50% praktek, yang diampu 2 Dosen. Mahasiswa diharuskan melakukan suatu penelitian sederhana (projek kecil). Dimulai dengan pembuatan (sintesis), 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)

CP – MK

CPMK 1 Mahasiswa mampu memahami konsep dasar plasma, jenis, dan reaksi kimia-fisikanya.

CPMK 2 Mahasiswa mampu memahami tentang pembangkitan, diagnosa dan karakterisasi plasma.

CPMK 3 Mahasiswa mampu memahami dan menganalisa aplikasi plasma baik di bidang rekayasa material, medis dan lingkungan.

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

CPMK :

- CPMK1 Mampu mengekstraksi ilmu dan teknologi dari hasil simulasi dan komputasi dalam bentuk visual, terutama dalam proses pembuatan representasi fenomena alam, baik berupa citra, diagram ataupun animasi.
- CPMK2 Dapat membuat representasi fenomena alam dalam model fisis ataupun virtual yang sesuai dan dapat membuat representasi grafisnya baik dalam bentuk representasi grafis 2D ataupun 3D, statis ataupun dinamis.
- CPMK3 Dapat menggunakan perangkat lunak ataupun perangkat keras untuk merender model fisis ke dalam representasi grafis baik 2D ataupun 3D baik dalam bentuk statis maupun dinamis.
- CPMK4 Dapat menggunakan visualisasi untuk aplikasi interaktif ataupun melibatkan teknologi virtual realiti.

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

CPMK :

CPMK1 Dapat membuat urutan langkah-langkah penyelesaian masalah yang disusun secara sistematis dan logis.

CPMK2 Mampu memahami aplikasi struktur data dalam kaitannya dengan bahasa program.

CPMK3 Dapat memahami metodologi pemecahan masalah dan menuangkannya dalam suatu notasi tertentu yang mudah dibaca dan dipahami.

CPMK4 Dapat menggunakan 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.

CPMK5 Mampu mengimplementasikan bahasa pemrograman komputer untuk memecahkan persoalan fisika,

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)

CPMK:

CPMK1 Mahasiswa mampu memanfaatkan computational fluid dynamics

CPMK2 Mahasiswa mampu merancang pemodelan fluida

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 partikel 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/>

CPMK :

CPMK 1 Mahasiswa mampu memahami pengertian kalender dan waktu.

CPMK 2 Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan konsep sistem koordinat di bumi dan langit.

CPMK 3 Mahasiswa mampu memahami konsep dan bisa menghitung posisi benda langit dan penerapannya.

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: perhitungan 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. Gerhanan

- 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)

CPMK:

CPMK 1 Mahasiswa mampu membuat model untuk simulasi sistem optika

CPMK 2 Mahasiswa mampu membuat model untuk simulasi sistem kelistrikan

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)
---------------	---	-------------

CPMK :

CPMK1 menjelaskan dasar prinsip kerja dan perkembangan generasi CT Scan
 CPMK2 melakukan analisa fisika dari system kerja CT Scan
 CPMK3 membuat simulasi dari proses-proses pada sistem CT Scan sederhana
 CPMK4 menganalisa karakteristik citra hasil dari simulator CT Scan sederhana

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)
-----------------	---	-------------

CPMK:

CPMK 1 Mahasiswa mampu mengevaluasi fungsi gamma kompleks
 CPMK 2 Mahasiswa mampu mengevaluasi fungsi Bessel dengan penderetan dan backward recurrence.
 CPMK 3 Mahasiswa mampu mengevaluasi fungsi Legendre dan associated Legendre Function
 CPMK 4 Mahasiswa mampu mengevaluasi integral fungsi khusus menggunakan Gaussian quadrature.

- CPMK 5 Mahasiswa mampu menyelesaikan sistem persamaan diferensial order 1 yang terkait satu sama lain.
 CPMK 6 Mahasiswa mampu menyelesaikan persamaan differensial meliputi boundary value and eigenvalue problem menggunakan metode filter
 CPMK 7 Mahasiswa mampu menyelesaikan persamaan differensial parsial bergantung posisi dan waktu.

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)
------------------------	---	--------------------

CPMK:

- CPMK1 Mahasiswa mampu menemukan dan merumuskan persoalan fisika teori serta konsep penyelesaian secara komputasinya
 CPMK2 Mahasiswa mampu menemukan dan merumuskan persoalan fisika citra serta konsep penyelesaian secara komputasinya
 CPMK3 Mahasiswa mampu menemukan dan merumuskan persoalan fisika medis dan biofisika serta konsep penyelesaian secara komputasinya
 CPMK4 Mahasiswa mampu menemukan dan merumuskan persoalan fisika material serta konsep penyelesaian secara komputasinya

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)

CPMK:

CPMK 1 Apply appropriate strategies to comprehend reading materials.

CPMK 2 Produce correct sentences and short paragraphs.

CPMK 3 Identify information in formal and informal contexts.

CPMK 4 Express ideas to deliver good presentations and build up confidence in communication.

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

This course is English for academic purposes. It is aimed at developing students' English language skills specific to the subject contents or field of Physics with emphasis on communicative language use in academic contexts. The topic areas cover reading, speaking, and writing, with some necessary linguistic explanations needed to support the skills development.

Tujuan :

To develop student's English language skills specific to the subject contents or field of Physics with emphasis on communicative language use in academic contexts.

Materi :

1. □ Skimming and scanning; sentence structure
2. □ Reading comprehension; language focus; simple present tense
3. □ How to write a paragraph, language focus; simple past vs simple present tense
4. □ Comparative and contrastive analysis
5. □ Passive voice; reading and analysis on graphs
6. □ Argumentative text; referencing, citing correctly

Pustaka :

An English Class Handbook: English for Physics by ESP Team

Van Gelderen, E. 2010. An Introduction to the Grammar of English Revised Edition. Amsterdam: John Benjamins.

Bailey, S. 2003. Academic writing - a practical guide for students. New York: RoutledgeFalmer.

Langan, J. 2009. Exploring writing. New York: McGraw-Hill.

Kode : MAP62224

FISIKA MEDIS I / *MEDICAL PHYSICS I*

2 SKS (2-0)

CPMK:

CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan tubuh manusia sebagai sebuah sistem.

CPMK2 Mahasiswa mampu menerapkan prinsip fisika untuk melakukan pendekatan fisis dari sistem tubuh manusia.

CPMK3 Mahasiswa mampu menjelaskan interaksi besaran fisis dari luar dengan tubuh manusia.

CPMK4 Mahasiswa mampu menjelaskan aplikasi fisika dalam bidang kedokteran modern.

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. Fluida 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
9. Aplikasi fisika dalam kedokteran modern

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)****CPMK:**

- CPMK1 Mahasiswa mampu menerapkan fenomena kelistrikan dengan pendekatan Hukum Coulomb dan Hukum Gauss
- CPMK2 Mahasiswa mampu menjelaskan konsep kapasitansi, hambatan serta rangkaian listrik DC dengan pendekatan Hukum Kirchoff
- CPMK3 Mahasiswa mampu menjelaskan fenomena rangkaian listrik AC termasuk rangkaian RLC
- CPMK4 Mahasiswa mampu menerapkan fenomena magnet statika dengan pendekatan Hukum Biot-savart dan Hukum Ampere
- CPMK5 Mahasiswa mampu menerapkan konsep induksi medan magnet pada mekanisme kerja transformator.
- CPMK6 Mahasiswa mampu menjelaskan konsep gelombang elektromagnetik, konsep radiasi, serta sifat umum cahaya

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)****CPMK :**

CPMK1 Mahasiswa mampu menggunakan alat ukur dan mampu bereksperimen dengan fenomena magnetik dan listrik.

CPMK2 Mahasiswa mampu menggunakan alat ukur dan mampu bereksperimen dengan fenomena optika

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 mahasiswa akan mampu melakukan pengukuran-pengukuran besaran fisis dengan benar serta analisisnya. Kemampuan ini menjadi bekal untuk pengerjaan tugas akhir.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah praktikum 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 an Engineers , Worth Publisher, 1991.
3. Halliday D.,and R. Resnick, Physics, Erlangga, Jakarta, 1985.

Kode : MAP62120**FISIKA MATEMATIKA I****3 SKS (3-0)****CPMK:**

CPMK 1 Mahasiswa mampu menganalisis keberhinggaan suatu deret dan mengekspresikan suatu fungsi kontinu dalam bentuk deret polinomial tak hingga.

- CPMK 2 Mahasiswa mampu menganalisis operasi vektor dan vector diferensial untuk menyelesaikan problem-problem fisika.
- CPMK 3 Mahasiswa mampu mengimplementasikan integral lipat dua dan lipat tiga untuk menghitung besaran-besaran fisika.
- CPMK 4 Mahasiswa mampu menerapkan operasi matriks untuk menyelesaikan problem-problem fisika
- CPMK 5 Mahasiswa mampu menyelesaikan persamaan diferensial linier orde satu / dua menggunakan faktor integral dan faktorisasi operator.

Prasyarat : Pengantar Fisika Matematika

Deskripsi Singkat :

Fisika matematika I berisi materi pada deret tak hingga dan karakteristiknya untuk penggunaan deret McLaurint dan Taylor, analisis vektor hingga operasi gradien, divergen dan keriting, serta konsep teorema hijau dan stoke, integral garis, dan integral ganda dan tripel, 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)
------------------------	----------------------------	--------------------

CP – MK:

- CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik dan teori dasar komponen elektronika (R, L, C, dioda dan transistor).
- CPMK2 Mahasiswa mampu menerapkan teorema dasar dan menganalisa rangkaian listrik arus DC dan AC.
- CPMK3 Mahasiswa mampu menjelaskan struktur dan karakteristik komponen dioda dan transistor (BJT & FET).
- CPMK4 Mahasiswa mampu menganalisa rangkaian berbasis dioda dan merancang rangkaian dasar penguat berbasis transistor BJT.

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. □ Dioda 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. Crecef, S. Gergely, 2002, Analog Electronics: Circuit, System and Signal Procressing, Newnes.
3. □ Robert A. Pease, 2008, Analog Circuit, World Class Designs, Newnes.

Kode : MAE62102

PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR I

1 SKS (0-1)

CP – MK

CPMK1 Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan terampil dalam melakukan eksperimen elektronika yang melibatkan transistor sebagai penguat daya serta melibatkan rangkaian berbasis op-amp

CPMK2 Mahasiswa juga diharapkan akan dapat menganalisa data-data hasil eksperimen

CPMK3 Mahasiswa mampu menulis laporan eksperimen elektronika dengan baik dan benar

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)

CPMK:

CPMK 1 Mahasiswa mampu menerapkan sistem dan menganalisis kesetimbangan termal dan fasa dengan Persamaan matematika Termodinamika.

CPMK 2 Menganalisis sifat termodinamik zat murni dan menggunakannya dalam memecahkan problem termodinamik sederhana

- CPMK 3** Mahasiswa mampu menganalisis kerja, energy dan kalor untuk gas ideal
CPMK 4 Mahasiswa mampu menerapkan tentang konsep entropi pada siklus Carnot
CPMK 5 Mahasiswa mampu Menghitung efisiensi dari mesin pemanas dan mesin pendingin
CPMK 6 Merumuskan transformasi Legendre dan hubungan umum dU , dH , dG , dF dengan koordinat alaminya

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. Keseimbangan 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 solustions on thermodynamics and statistical Physics
4. Diktat Kuliah Termodinamika, staf Dosen Fisika

Kode : MAP62102	MEKANIKA/ MECHANICS	3 SKS (3-0)
------------------------	----------------------------	--------------------

CPMK:

- CPMK 1** Mahasiswa mampu menguasai dan menerapkan konsep kinematika dan dinamika partikel tunggal dan banyak partikel dalam system koordinat ruang
CPMK 2 Mahasiswa mampu memecahkan persoalan keseimbangan gaya pada berbagai sistem benda tegar
CPMK 3 Mahasiswa mampu memecahkan problem kinematika dan dinamika gerak campuran sistem benda tegar
CPMK 4 Mahasiswa mampu menyelesaikan problem Gravitasi pada system benda titik dan kontinu dengan hukum Newton
CPMK 5 Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep gaya sentral pada suatu system gerak rotasi
CPMK 6 Mahasiswa dapat menganalisis sifat mekanik benda padat berdasarkan kurva *stress* dan *strain*

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 berbatas)
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. Masrurroh, 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)****CPMK:**

- CPMK1 Mahasiswa mampu mengaplikasikan fungsi khusus Gamma dan turunannya.
- CPMK 2 Mahasiswa mampu mengimplementasikan metode separasi variable untuk penyelesaian persamaan diferensial dalam koordinat silinder dan mampu menyelesaikan persamaan differensial terkait yang dihasilkan.
- CPMK 3 Mahasiswa mampu mengimplementasikan metode separasi variable untuk penyelesaian persamaan diferensial dalam koordinat bola dan mampu menyelesaikan persamaan differensial terkait yang dihasilkan.
- CPMK 4 Mahasiswa mampu menyelesaikan persamaan differensial Hermite.
- CPMK 5 Mahasiswa mampu menerapkan kalkulus variasi dan pengali Lagrange untuk optimasi suatu fungsi.

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)

CPMK:

CPMK1 Mahasiswa mampu mengidentifikasi permasalahan fisika, melakukan pengukuran dan atau menghitung untuk menyelesaikan masalah dalam kaitannya dengan aplikasi fisika di bidang lingkungan terutama lingkungan manusia dan bangunan

CPMK2 Mahasiswa mampu mengolah dan menganalisa data untuk menyelesaikan permasalahan fisika yang terkait dengan faktor external bumi, iklim dan cuaca

CPMK3 Mahasiswa mampu menganalisa karakteristik tanah berdasarkan parameter fisiknya serta keterkaitannya dengan pola sebaran vegetasi dan peranannya dalam kesetimbangan karbon

CPMK4 Mahasiswa mampu menganalisa isu lingkungan terkini di sekitar kita berdasarkan konsep dan prinsip fisika yang telah didapatkan

CPMK5 Mahasiswa mampu menuangkan ide kreatif dalam bentuk produk atau prototype sederhana berdasarkan aplikasi prinsip fisika untuk menyelesaikan masalah lingkungan dan mempresentasikannya secara berkelompok

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. Dzelalija, M., *Environmental Physics*, University of Molise, 2004

CPMK:

Setelah menempuh mata kuliah ini mahasiswa mampu:

CPMK 1 Mahasiswa mampu menjelaskan secara kuantitatif tentang teori cahaya

CPMK 2 Mahasiswa mampu menganalisis perilaku penjalaran cahaya pada pemantulan dan pembiasan pada permukaan datar dan lengkung secara grafis dan analitik

CPMK 3 Mahasiswa mampu menjelaskan secara kuantitatif dari perspektif optic fisis fenomena polarisasi, interferensi, dan difraksi

CPMK 4 Mahasiswa mampu menjelaskan cara kerja instrumen optic dan laser

CPMK 5 Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan optic secara berkelompok

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.

CPPMK:

CPMK- 1 Mahasiswa dapat menjelaskan fenomena elektrostatis, hukum Gauss, Hukum Kirchoff, Hukum Ohm, Hukum Biot-Savart, Hukum Ampere serta ketak-cukupan dalam menjelaskan fenomena elektrodinamis.

CPMK-2 Mahasiswa dapat menjelaskan dan menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan induktansi, GGL induksi, hukum Faraday, Hukum Lenz, dan implementasinya pada motor dan transformator.

- CPMK- 3 Mahasiswa dapat menjelaskan set persamaan Maxwell, persamaan kontinuitas, kekekalan muatan, kekekalan momentum dan energi, serta transformasi Gauge untuk potensial skalar dan vektor.
- CPMK-4 Mahasiswa dapat menjelaskan penjalaran gelombang elektromagnetik dari persamaan Maxwell baik di ruang hampa maupun medium dengan elektron bebas atau opaque, dispersi dan absorpsi gelombang.
- CPMK- 5 Mahasiswa dapat menganalisis rambatan gelombang pada bidang batas, analisis Transverse Electric (TE) dan Transverse Magnetic (TM), serta pandu gelombang (wave guide).
- CPMK- 6 Mahasiswa dapat menjelaskan fenomena radiasi oleh dipole listrik dan dipole magnet serta pancaran gelombang oleh muatan yang dipercepat oleh medan listrik.

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)

CPMK:

- CPMK 1 Mahasiswa dapat menjalankan program simulasi, menentukan tetapan Plank dan menjelaskan fenomena perubahan frekuensi pada peristiwa efek Doppler.
- CPMK 2 Mahasiswa dapat menjelaskan fenomena dan mengukur panjang gelombang suara
- CPMK 3 Mahasiswa dapat menjelaskan sifat sifat gelombang (difraksi, resonansi, pemantulan dan interferensi gelombang).

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)

CPMK:

CPMK1 Mahasiswa akan dapat menjelaskan struktur dan model-model inti atom

CPMK2 Mahasiswa akan dapat menjelaskan gaya-gaya dalam inti-atom dan menentukan konfigurasi partikel (nukleon) dalam inti atom

CPMK3 Mahasiswa akan dapat menganalisis jenis-jenis peluruhan dan merumuskan peluruhan berantai dari suatu unsur radioaktif

CPMK4 Mahasiswa akan dapat menjelaskan konsep reaksi inti / reaksi nuklir

CPMK5 Mahasiswa akan dapat menganalisis perbandingan besar e/m suatu unsur dengan menggunakan spektroskopi massa.

CPMK6 Mahasiswa akan dapat menjelaskan group dari partikel-partikel elementer dan menerapkan hukum kekekalan reaksi partikel elementer

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)

CPMK:

CPMK 1 Mahasiswa dapat memahami konsep sistem banyak partikel

CPMK 2 Mahasiswa dapat memahami konsep statistik klasik dan mampu menerapkannya pada kajian fenomena gas klasik

CPMK 3 Mahasiswa dapat memahami konsep statistik kuantum dan mampu menerapkannya pada kajian partikel kuantum

CPMK 4 Mahasiswa dapat memahami keterkaitan termodinamika dan fisika statistik, dapat menerapkannya pada kajian gas semi-klasik, serta dapat menganalisisn perilaku molekul diatomic

CPMK 5 Mahasiswa dapat memahami konsep ensemble kanonik dan dapat menerapkannya untuk memahami perilaku gas riil

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.
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)

CP – MK

- CPMK1 Mahasiswa mampu menjelaskan Biooptik (Optika fisik, geometri, kelainan optik)
 CPMK2 Mahasiswa mampu menjelaskan Bioakustik (gelombang bunyi, USG)
 CPMK3 Mahasiswa mampu menjelaskan Bioterml (Hukum Termodinamika, perpindahan panas, Termografi)
 CPMK4 Mahasiswa mampu menjelaskan Biosensor (prinsip kerja dan aplikasi)
 CPMK5 Mahasiswa mampu menjelaskan Biomekanika (Traksi, somatotype dan titik beras)

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 bioptik, bioakustik, biothermal, biosensor, bioelektrik, biomekanik.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menganalisis konsep tentang bioptik, bioakustik, bioterml, biosensor, biolistrik, biomekanika

Materi :

1. Bioptik :
 - Optika,
 - Mata,
 - Kelainan mata
2. Bioakustik :
 - Getaran dan gelombang
 - Telinga
3. Bioterml :
 - Temperatur

- Panas Tubuh
- 4.□Biosensor:
 - Sensor biologi
 - 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/ <i>CHEMICAL PHYSICS EQUILIBRIUM</i>	2 SKS (2-0)
------------------------	--	--------------------

CP – MK

- CLO1 Mahasiswa mampu menerapkan dasar-dasar termodinamika dalam kesetimbangan biokimia
 CLO2 Mahasiswa mampu mengidentifikasi kesetimbangan kimia dan fasa
 CLO3 Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisa energi kinetik reaksi
 CLO 4 Mahasiswa mampu menjelaskan Biomolekular Struktur

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/ <i>APPLIED ANATOMY AND PHYSIOLOGY</i>	2 SKS (2-0)
------------------------	--	--------------------

CP – MK

- CLO 1 Mahasiswa akan dapat mengidentifikasi terjadinya perubahan anatomi
 CLO 2 Mahasiswa akan dapat menjelaskan teori dasar anatomi
 CLO 3 Mahasiswa akan dapat mengidentifikasi peristiwa fisiologi
 CLO 4 Mahasiswa akan dapat menerapkan konsep fisiologi
 CLO 5 Mahasiswa akan dapat menerapkan konsep prinsip anatomi dan fisiologi
 CLO 6 Mahasiswa akan dapat menjelaskan konsep anatomi dan fisiologi terapan

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. <input type="checkbox"/> Anatomy | 8. <input type="checkbox"/> Circulatory |
| 2. <input type="checkbox"/> Physiology | 9. <input type="checkbox"/> Lymphatic |
| 3. <input type="checkbox"/> Integumentary | 10. <input type="checkbox"/> Respiratory |
| 4. <input type="checkbox"/> Skeletal | 11. <input type="checkbox"/> Digestive |
| 5. <input type="checkbox"/> Muscular | 12. <input type="checkbox"/> Urinary (excretory) |
| 6. <input type="checkbox"/> Nervous | 13. <input type="checkbox"/> Reproductive |
| 7. <input type="checkbox"/> Endocrine | 14. <input type="checkbox"/> 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)

CPMK

- CPMK 1 Mahasiswa dapat memahami pencitraan dalam konteks pengobatan
CPMK 2 Mahasiswa dapat memahami efek biologis dari paparan radiasi pengion
CPMK 3 Mahasiswa dapat memahami konsep-konsep fisika di dalam pencitraan medis
CPMK 4 Mahasiswa dapat memahami teknik pencitraan medis dari berbagai modalitas.
CPMK 5 Mahasiswa dapat memahami bagaimana aplikasi pencitraan medis di dunia radiologi klinis.

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 :

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

CPMK :

- CPMK 1** Mahasiswa dapat menjelaskan struktur dasar sel, jenis jenis sel kanker dan menentukan stadium kanker.
- CPMK 2** Mahasiswa dapat menjelaskan jenis radiasi untuk keperluan terapi, interaksi radiasi dengan materi, serapan radiasi oleh materi / jaringan / tissue, tahap/ fase fase interaksi radiasi dengan materi biologis.
- CPMK 3** Mahasiswa dapat menjelaskan konsep dosis radiasi, linier energy transfer, radiobiological efectiveness, radiosensitivitas / tingkat sensitivitas dari tiap jenis sel.
- CPMK 4** Mahasiswa dapat menyelesaikan contoh-contoh radioterapi untuk kasus kanker mamme, cervic dan nasopharing serta menjelaskan konsep brachy terapi, langkah langkah brachyterapi Ca cervic, kurva isodose yang baik pada brachyterapi, titik-titik referensi (penting) dalam brachyterapi Ca cervic, dosis referensi pada titik penting / acuan.
- CPMK 5** Mahasiswa dapat dapat menjelaskan cakupan standar-standar keselamatan radiasi serta dapat menyusun dan mengimplementasikan tindakan-tindakan darurat radiasi dan menjelaskan isu isu terbaru terapi kanker.

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 Ikat 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 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)

CP – MK

CPMK 1 Memahami istilah/konsep fungsional pada konteks bahan (properti, karakter dan perilaku)

CPMK 2 Mengaplikasikan konsep fungsional pada bahan

CPMK 3 Mengklasifikasi bahan sesuai dengan fungsinya yang berkaitan.

CPMK 4 Memahami konsep fungsionalisasi bahan dan peran struktur mikro dan struktur elektronik dalam fungsionalisasi

CPMK 5 Menganalisis mekanisme dan proses fungsionalisasi bahan

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*, Springer
- 5. Kenji Uchino, *Feroelectric Devices*, Marcel Dekker, INC, New York

Kode : MAP62362

**TEKNOLOGI MATERIAL /
MATERIAL TEHCNOLOGY**

3 SKS (2-1)

CPMK:

- CPMK 1 Pemahaman mahasiswa teknologi material, sejarah dan perannya dalam kehidupan manusia; klasifikasi , proses pembuatan, struktur mikro , properti material serta aplikasi material.
- CPMK 2 Mampu menjelaskan Proses Desain Material dalam bentuk model atau desain sederhana.
- CPMK 3 Munculnya intuisi terkait pemilihan material dalam proses desain produk sederhana.
- CPMK 4 Pemahaman mahasiswa tentang pengetahuan dasar terkait biomaterial dan nanomaterial.
- CPMK 5 Mampu dan munculnya kreativitas menerapkan konsep desain material dalam aplikasi desain sederhana di bidang medis dan lingkungan serta teknologi ramah lingkungan.

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)
------------------------	--	--------------------

CPMK:

CPMK 1 Mahasiswa mampu memahami konsep dasar komposit dan keramik.

CPMK 2 Mahasiswa mampu menerapkan konsep dasar serta menyelesaikan masalah yang terkait secara interdisipliner dan komprehensif.

CPMK 3 Mahasiswa mampu memiliki intuisi fisis dan kreatifitas dalam menyelesaikan permasalahan dengan pendekatan analisis dan model sederhana.

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)
------------------------	--------------------------------------	--------------------

CPMK:

CPMK 1 Memahami konsep-konsep fisika material semikonduktor

CPMK 2 Menghubungkan struktur elektronik dan properti material semikonduktor

CPMK 3 Menganalisa karakter dan perilaku material semikonduktor dalam berbagai piranti modern (elektronik, optoelektronik, dll.)

CPMK 4 Menentukan material semikonduktor yang tepat suatu piranti dalam aplikasi-aplikasi sepsifik (medis, lingkungan, energi, dll.)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Materi yang disajikan dalam mata kuliah ini mencakup pengenalan terhadap bahan semikonduktor, jenis-jenis bahan semikonduktor, statistic electron 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 : MAP62471

**PEMODELAN INTELEJENSI BUATAN /
ARTIFICIAL INTELEGENCE**

2 SKS (2-0)

CPMK:

CPMK 1 Mahasiswa mampu memahami konsep pemodelan dengan kecerdasan buatan.

CPMK 2 Mahasiswa mampu menggunakan pustaka pemrograman untuk pemodelan kecerdasan buatan.

CPMK 3 Mahasiswa mampu mengolah data dan membuat model kecerdasan buatan berbasis data.

CPMK 4 Mahasiswa mampu menerapkan kecerdasan buatan di bidang fisika.

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.

CPMK:

CPMK 1 Mahasiswa mampu menjelaskan dan mendiskusikan ikhtisar komputasi paralel, termasuk sejarah, perkembangan, dan aplikasinya dalam dunia nyata.

CPMK 2 Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menggunakan terminologi khusus dalam pemrograman paralel, serta memahami konsep dasar dan prinsip kerjanya.

CPMK 3 Mahasiswa mampu mengoperasikan software khusus untuk pemrograman paralel, serta menulis dan menjalankan kode program paralel sederhana.

CPMK 4 Mahasiswa mampu menjelaskan arsitektur memori komputer paralel, serta merancang dan mengimplementasikan model pemrograman untuk komputasi paralel.

CPMK 5 Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep pemrograman paralel dalam pemecahan masalah fenomena fisik menggunakan teknik-teknik terkini.

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 parallel 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 parallel
3. □ Konsep konkurensi dan pemrograman paralel
4. □ Pola desain, debugging, dan pemantauan/pengoptimalan pemrograman paralel,
5. □ Paralelisasi kompilator, 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-habanero.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

PENGOLAHAN CITRA

3 SKS (3-0)

CPMK:

- CPMK 1** Mahasiswa mampu memahami konsep citra dan dapat menggunakan terminologinya secara tepat berdasar prinsip-prinsip fisika.
- CPMK 2** Mahasiswa mampu mengidentifikasi permasalahan citra dan mampu memahami alat analisa dan formulasinya.
- CPMK 3** Mahasiswa dapat menggunakan alat analisa untuk mengurai, merekacipta citra, dan dapat menerapkan fungsi matematik untuk menapis dan menghilangkan pengganggu.
- CPMK 4** Mahasiswa mampu memahami sistem akuisisi dan produksi citra.
- CPMK 5** Mahasiswa dapat membuat algoritma berdasarkan teknik-teknik pengolahannya dan mampu menerapkan teknik-teknik pengolahan citra untuk menyelesaikan permasalahan fenomena fisis.

Prasyarat :

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)

CPMK:

- CPMK 1 Mahasiswa dapat menjelaskan urgensi dan fungsi metode komputasi dalam penelitian material
- CPMK 2 Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip dasar metode komputasi material
- CPMK 3 Mahasiswa dapat mengimplementasikan metode komputasi material dengan perangkat lunak

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)

CPMK:

- CPMK 1 Mahasiswa mampu memahami persamaan Schroedinger dan sistem satuan atomik
- CPMK 2 Mahasiswa mampu memahami dan bisa menerapkan metode numerik untuk pemecahan persamaan Schroedinger
- CPMK 3 Mahasiswa mampu memahami dan bisa memecahkan secara numerik problem sumur potensial 1 dimensi
- CPMK 4 Mahasiswa mampu memahami konsep pengukuran dan mampu menghitung secara numerik nilai besaran fisis
- CPMK 5 Mahasiswa mampu menerapkan konsep pemecahan numerik dan perhitungan harga harap pada potensial teoritis tertentu yang dipilih sebagai project

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>

**PROGRAM STUDI
S1 TEKNIK GEOFISIKA**

13.10. Program Studi Sarjana Teknik Geofisika

13.9.10. 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 Departemen Fisika Fakultas MIPA. Program Studi Sarjana Teknik Geofisika Departemen 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. Selanjutnya pada bulan Oktober 2021 berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 108 tahun 2021, Universitas Brawijaya telah ditetapkan menjadi Perguruan Tinggi Badan Hukum (PTN-BH), dimana Jurusan Fisika berubah menjadi Departemen Fisika. Oleh karenanya, saat ini bernama Program Sarjana Teknik Geofisika, Departemen Fisika, FMIPA, Universitas Brawijaya.

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 Departemen 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 kelas 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.

13.9.11. Visi, Misi, dan Tujuan

Visi

Visi Program Studi Sarjana Teknik Geofisika adalah “menjadi PS bertaraf internasional dalam bidang pendidikan, penelitian, dan implementasinya, dengan arah pengembangan menuju program studi yang bersifat enterpreneurial, 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 kebumihan lain, yang terkait.
- 6.□ Berkontribusi dalam upaya meningkatkan ilmu geofisika, baik secara metodis maupun substantif

Tujuan Pembelajaran Program Studi Teknik Geofisika:

Penyelenggaraan pendidikan di Program Sarjana Teknik Geofisika Departemen Fisika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya bertujuan untuk menghasilkan lulusan untuk menjadi tenaga profesional di bidang sains dan kebumihan meliputi peneliti, akademisi, konsultan, wirausahawan, tenaga ahli industri dan perusahaan/instansi pemerintah maupun swasta. Tujuan pembelajaran Program Studi Teknik Geofisika dirumuskan dalam *Program Educational Objectives* (PEO) sebagai berikut :

- 1.□ PEO-1. Menguasai konsep-konsep ilmu Geofisika dan mampu menerapkannya untuk menyelesaikan berbagai permasalahan, khususnya di bidang Geofisika Eksplorasi, Monitoring, dan Kebencanaan secara prosedural.
- 2.□ PEO-2. Mampu mengaplikasikan dan memanfaatkan Iptek pada bidang Geofisika dan terapannya dalam penyelesaian masalah, serta mampu beradaptasi secara profesional dan tangguh terhadap situasi yang dihadapi.
- 3.□ PEO-3. Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data Geofisika, dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri atau kelompok dalam menyelesaikan permasalahan di bidang Geofisika Eksplorasi, Monitoring, dan Kebencanaan.
- 4.□ PEO-4. Mempunyai etika dan sikap profesional, kemampuan komunikasi, manajerial, mandiri, kerjasama dalam tim, bertanggung jawab, pembelajaran sepanjang hayat, cinta tanah air, multikultural dan menjunjung tinggi nilai kemanusiaan berdasarkan agama, moral dan etika.

13.9.12. Keunggulan Program Studi Sarjana Teknik Geofisika

Peralatan dan Laboratorium:

Program Studi Sarjana Teknik Geofisika Departemen 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, Departemen 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, MPTPI, Kewirausahaan, dan KKN). Kurikulum Program Studi Sarjana Geofisika Departemen 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, Pengantar Fisika Matematika, Biologi Dasar, Kimia Dasar, Fisika II, Fisika Matematika I, Termodinamika, Elektronika Dasar I, Fisika Matematika II, Listrik Magnet, Elektronika Dasar II, dan Gelombang.

Mata Kuliah Keahlian, yang meliputi:

Geofisika, Geologi Dasar, Instrumentasi dan Akuisisi Data Geofisika, Metode Panas dan Radioaktivitas Bumi, Metode Numerik dan Komputasi Geofisika, Pengolahan Data Geofisika, Seismologi dan Metode Mikroseismik, Metode Seismik, Survei Elektromagnetik, Workshop Geofisika, Kapita Selektta Geofisika, Metode Gravitasi dan Magnetik, Geolistrik.

Mata Kuliah Keahlian Khusus, yang meliputi:

Teknologi Informasi dan Komunikasi, Mekanika Batuan, Geokimia, Geologi Struktur, Pengantar Sumber Daya Mineral & Energi, Mineralogi & Petrologi, SIG & Perpetaan, Gravitasi dan Magnet Bumi, Fisika Gunung Api, Geodinamika, Energi Baru dan Terbarukan, Sedimentologi & Stratigrafi, Karakterisasi Reservoir Seismik, Meteorologi & Klimatologi, Geomorfologi, Geologi Minyak & Gas Bumi, Seismik Stratigrafi, Geofisika Pertambangan, Perpetaan Geologi, Eksplorasi Panas Bumi, Geofisika Kelautan, Mekanika Fluida, Mitigasi & Analisis Resiko Bencana, Geomatematika, Geotomografi, Metode Penentuan Posisi, Manajemen Proyek, Geostatistika, Remote Sensing, Geofisika Ekonomi & Management, Geofisika Teknik dan Lingkungan, Workshop Geologi, Desain dan Rekayasa Geofisika, Etika dan Kepribadian.

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, Departemen 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, PVMBG, dll.

Untuk memperluas jaringan, mahasiswa juga dapat bergabung dengan berbagai organisasi profesi yang telah membentuk cabang (chapter) di Program Studi Teknik Geofisika, Departemen 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, Departemen 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.

13.9.13. 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 radioaktifitas, 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, Departemen 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, kegunungapian, 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:

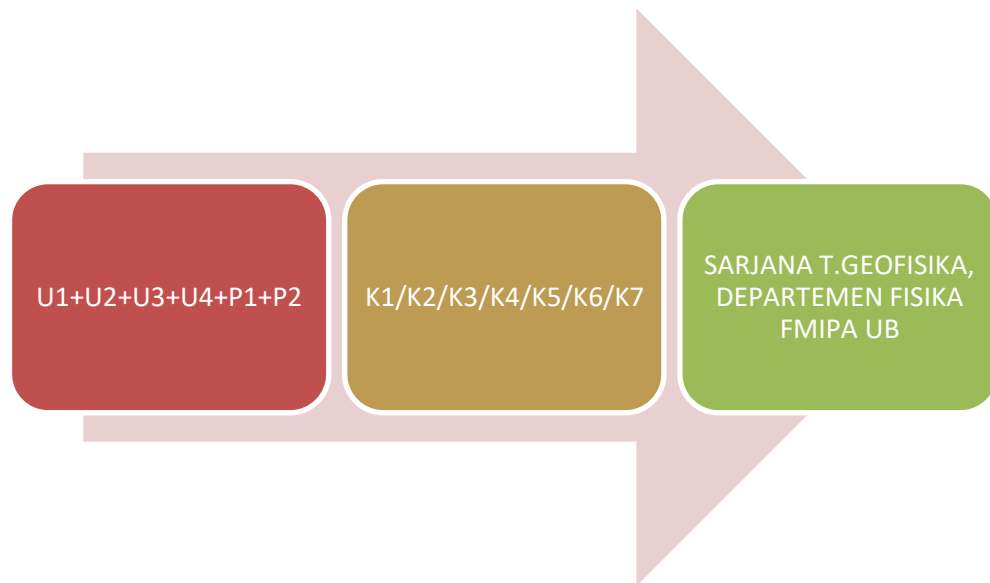
Mampu memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan dan teknologi, dengan berdasar pada konsep Geofisika, melalui pendekatan inter atau multidisipliner. Kompetensi khusus ini merupakan kompetensi yang dimiliki oleh lulusan Sarjana Teknik Geofisika UB, sesuai dengan bidang minatnya, yaitu:

- 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.

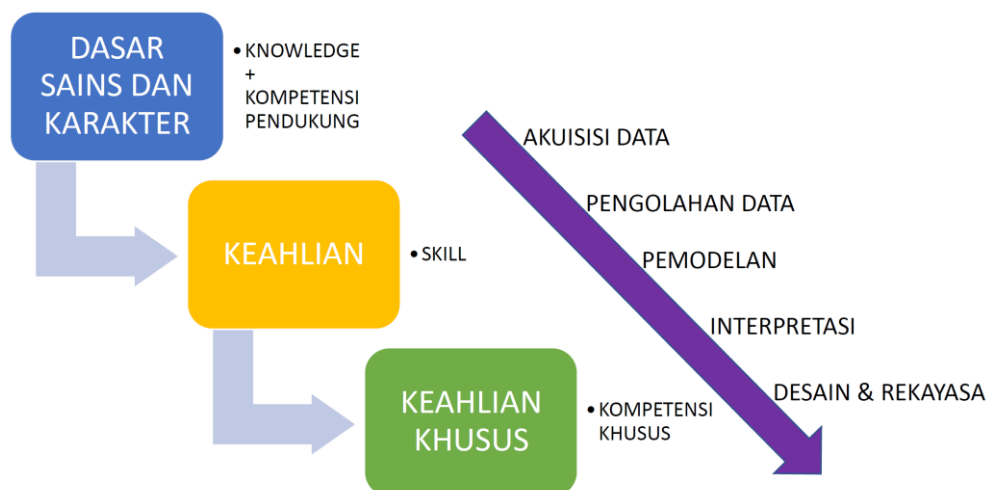
Adapun capaian pembelajaran (CPL) untuk Program Studi Teknik Geofisika Departemen Fisika FMIPA UB adalah sebagai berikut:

- CPL 1 : Mampu menerapkan ilmu pengetahuan dasar (fisika, kimia, matematika, biologi, geologi) untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif tentang geofisika dan mampu menyelesaikan masalah secara prosedural.
- CPL 2 : Mampu menerapkan konsep dasar geologi dalam proses pemodelan dan interpretasi data geofisika.
- CPL 3 : Mampu mendesain, melakukan eksperimen geofisika, dan menerapkan prinsip pengukuran geofisika melalui pemodelan berdasarkan konsep fisika matematika.
- CPL 4 : Mampu memilih metode geofisika yang sesuai baik secara multidisiplin dan multikultural untuk menyelesaikan permasalahan kebumihannya melalui tahapan geofisika (membuat desain survei, melakukan akuisisi, pengolahan, pemodelan, dan interpretasi data geofisika)
- CPL 5 : Mampu menggunakan teknologi informasi dan memecahkan masalah kebumihannya dengan analisis numerik menggunakan teknik berbasis komputer maupun non- komputer.
- CPL 6 : Mampu mengidentifikasi perubahan temporal dan spasial pada kompleksitas yang terjadi di geosfer (bumi dan atmosfer).
- CPL 7 : Mampu merumuskan dan menguji hipotesis, mengintegrasikan bukti lapangan dan laboratorium sesuai teori, serta mampu menerapkan prosedur akuisisi data geofisika.

- CPL 8 : Mampu menerapkan manajemen proyek dan praktik bisnis dengan segala keterbatasannya.
- CPL 9 : Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu Geofisika berdasarkan kaidah ilmiah.
- CPL 10 : Memiliki integritas, profesionalisme, dan etika profesi dalam memecahkan masalah kebumihan.
- CPL 11 : 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 12 : Mampu berkomunikasi dengan Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris 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.



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



Gambar 13-7 Skema *Body of Knowledge (BOK)* Program Studi Teknik Geofisika Departemen 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

NO.	NAMA MATA KULIAH	SKS	KOMPETENSI													STATUS	
			UTAMA				PENDUKUNG		KHUSUS								
			U1	U2	U3	U4	P1	P2	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7		
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	2		√	√					√	√	√	√	√	√	√	Wajib
23	Kapita Selekt Geofisika	3		√	√	√				√	√	√	√	√	√	√	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

NO.	NAMA MATA KULIAH	SKS	KOMPETENSI													STATUS
			UTAMA				PENDUKUNG		KHUSUS							
			U1	U2	U3	U4	P1	P2	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	
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

NO.	NAMA MATA KULIAH	SKS	KOMPETENSI													STATUS	
			UTAMA				PENDUKUNG		KHUSUS								
			U1	U2	U3	U4	P1	P2	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7		
42	Praktikum Seismologi & Metode Mirkroseismik	1		√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
43	Survei Elektromagnetik	2		√						√	√	√	√	√	√	√	Wajib
44	Praktikum Survei 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	Kerja Ilmiah	4		√	√	√			√	√	√	√	√	√	√	√	Wajib
50	Skripsi	6		√	√	√			√	√	√	√	√	√	√	√	Wajib
51	Penulisan Laporan dan Diseminasi	4		√	√	√			√	√	√	√	√	√	√	√	Wajib
52	Geologi Struktur	2		√					√	√	√	√	√	√	√	√	Wajib
53	Praktikum Geologi Struktur	1		√					√	√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
54	Fisika Gunung Api	2		√						√							PILIHAN

NO.	NAMA MATA KULIAH	SKS	KOMPETENSI												STATUS	
			UTAMA				PENDUKUNG		KHUSUS							
			U1	U2	U3	U4	P1	P2	K1	K2	K3	K4	K5	K6		K7
55	Praktikum Fisika Gunung Api	1		√						√						PILIHAN
56	Geodinamika	2		√									√			PILIHAN
57	Eksplorasi Panas Bumi	2		√							√					PILIHAN
58	Geofisika Kelautan	2		√						√					√	PILIHAN
59	Mekanika Fluida	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
60	Mitigasi & Analisis Risiko Bencana	2		√									√			PILIHAN
61	Geomatematika	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
62	Geotomografi	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
63	Metode Penentuan Posisi	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
64	Manajemen Proyek	2		√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
65	Geostatika	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
66	Remote Sensing	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
67	Geofisika Ekonomi dan Manajemen	2		√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
68	Geofisika Teknik dan Lingkungan	2		√											√	PILIHAN
69	Teknologi Informasi dan Komunikasi	2	√					√	√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN

NO.	NAMA MATA KULIAH	SKS	KOMPETENSI													STATUS
			UTAMA				PENDUKUNG		KHUSUS							
			U1	U2	U3	U4	P1	P2	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	
70	Mekanika Batuan	2	√						√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
71	Geokimia	2	√						√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
72	Praktikum Geokimia	1	√						√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
73	Pengantar Sumber Daya Mineral & Energi	2		√								√				PILIHAN
74	Mineralogi & Petrologi	2		√								√				PILIHAN
75	Praktikum Mineralogi & Petrologi	1		√								√				PILIHAN
76	SIG & Perpetaan	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
77	Praktikum SIG & Perpetaan	1		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
78	Gravitasi dan Magnet Bumi	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
79	Energi Baru dan Terbarukan	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
80	Sedimentologi dan Stratigrafi	2		√					√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
81	Karakterisasi Reservoar Seismik	2		√					√	√	√	√				PILIHAN

NO.	NAMA MATA KULIAH	SKS	KOMPETENSI												STATUS	
			UTAMA				PENDUKUNG		KHUSUS							
			U1	U2	U3	U4	P1	P2	K1	K2	K3	K4	K5	K6		K7
82	Meteorologi dan Klimatologi	2		√						√			√		√	PILIHAN
83	Geomorfologi	2		√						√	√	√	√	√	√	PILIHAN
84	Geologi Minyak & Gas Bumi	2		√						√						PILIHAN
85	Seismik Stratigrafi	2		√						√						PILIHAN
86	Geofisika Pertambangan	2		√						√		√		√		PILIHAN
87	Perpetaan Geologi	2		√						√	√	√	√	√	√	PILIHAN
88	Praktikum Perpetaan Geologi	1		√						√	√	√	√	√	√	PILIHAN
89	Workshop Geologi	2		√	√	√			√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
90	Desain dan Rekayasa Metode Geofisika	3		√	√	√			√	√	√	√	√	√	√	PILIHAN
JUMLAH SKS:		179														

13.9.14. 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	Elektronika Dasar I
13	MAE 61106	Praktikum Elektronika Dasar II	1			Praktikum Elektronika Dasar I
14	MAP 61121	Fisika Matematika II	3			Fisika Matematika I
15	MAP 61128	Gelombang	3			Fisika II
16	MAP 61103	Listrik Magnet	3			Fisika II
17	MAG 61118	Metode Panas dan Radioaktivitas	2			Instrumentasi dan Akuisisi Data Geofisika
18	MAG 61116	Metode Numerik dan Komputasi Geofisika	2			Fisika Matematika I
19	MAG 61117	Praktikum Metode Numerik dan Komputasi Geofisika	1			Fisika Matematika I
20	MPK 60008	Pancasila	2			
21	MAP 61123	Metode Penelitian & TPI	2			
22	MAG 61140	Workshop Geofisika	3	19	V	Pengolahan Data Geofisika, Seismologi & Metode Mikroseismik, Praktikum Survei Elektromagnetik, Metode Seismik

23	MAG 61141	Kapita Selekt Geofisika	2			Pengolahan Data Geofisika, Seismologi & Metode Mikroseismik, Praktikum Survei Elektromagnetik, Metode Seismik
24	MAG 61119	Metode Gravitasi dan Magnetik	2			
25	MAG 61120	Praktikum Metode Gravitasi dan Magnetik	1			
26	MAG 62124	Geolistrik	2			Fisika II
27	MAG 61125	Praktikum Geolistrik	1			Fisika II
28	UBU 60002	Praktek Kerja Lapang	4			Pengolahan Data Geofisika, Seismologi & Metode Mikroseismik, Praktikum Survei Elektromagnetik, Metode Seismik
29	UBU 60003	Kewirausahaan	2			
30	MPK 60006	Kewarganegaraan	2			
31	MAP 60102	Kerja Ilmiah	4	4	VII	>120 SKS
TOTAL:			61	61	61	34%

SEMESTER GENAP (WAJIB)						
NO.	KODE	MATA KULIAH	SKS	TOTAL	SMT	PRASAYARAT
1	MAP 62103	Fisika II	3	17	II	Fisika I
2	MAP 62104	Praktikum Fisika II	1			Praktikum Fisika I
3	MAP 62120	Fisika Matematika I	3			Listrik Magnet
4	MAE 62101	Elektronika Dasar I	2			
5	MAE 62102	Praktikum Elektronika Dasar I	1			
6	MAG 62110	Instrumentasi dan Akuisisi Data Geofisika	2			
7	MAP 62110	Termodinamika	3			Fisika I
8	UBU 60005	Bahasa Inggris	2			
9	MAG 62129	Pengolahan Data Geofisika	2	14	IV	Gelombang, Metode Numerik Dan Komputasi Geofisika
10	MAG 62130	Praktikum Pengolahan Data Geofisika	1			Praktikum Metode Numerik Dan Komputasi Geofisika
11	MAG 62112	Seismologi & Metode Mikroseismik	2			Gelombang
12	MAG 62113	Praktikum Seismologi & Metode Mirkroseismik	1			Gelombang

13	MAG 62126	Survai Elektromagnetik	2			Listrik Magnet
14	MAG 62127	Praktikum Survai Elektromagnetik	1			Listrik Magnet
15	MAG 62114	Metode Seismik	2			Gelombang
16	MAG 62115	Praktikum Metode seismik	1			Gelombang
17	MAG 62035	Etika dan Kepribadian	2			
18	UBU 60005	Pengabdian kepada Masyarakat/KKNT	4	4	VI	90 sks
19	UBU 60001	Skripsi	6	6	VIII	120 sks
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	Geologi Dasar	
3	MAG 61108	Praktikum Geologi Struktur	1			Praktikum Geologi Dasar	
4	MAG 61122	Fisika Gunung Api	2	5	V		
5	MAG 62123	Praktikum Fisika Gunung Api	1				
6	MAG 62105	Geodinamika	2			Termodinamika	
7	MAG 61142	Eksplorasi Panas Bumi	2	24	VII		
8	MAG 61055	Geofisika Kelautan	2				
9	MAG 61043	Mekanika Fluida	2			Geofisika	
10	MAG 62051	Mitigasi & Analisis Risiko Bencana	2				
11	MAG 61059	Geomatematika	2			Pengantar Fisika Matematika	
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 62042	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			Geofisika
3	MAG 62047	Geokimia	2			Kimia Dasar
4	MAG 62048	Praktikum Geokimia	1			Praktikum Kimia Dasar
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 62052	Energi Baru dan Terbarukan	2	19	VI	
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			Geologi Dasar
16	MAG 62044	Geologi Minyak & Gas Bumi	2			
17	MAG 61046	Seismik Stratigrafi	2			
18	MAG 62056	Geofisika Pertambangan	2			
19	MAG 62131	Perpetaan Geologi	2			
20	MAG 62132	Praktikum Perpetaan Geologi	1			
21	MAG 61134	Workshop Geologi	2	5	VIII	Geologi Dasar, Praktikum Geologi Dasar
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%

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 Praktikum Fisika I Pengantar Fisika Matematika Biologi Dasar Kimia Dasar Praktikum Kimia Dasar	Fisika II Praktikum Fisika II Fisika Matematika I Elektronika Dasar I Praktikum Elektronika Dasar I	Elektronika Dasar II Praktikum Elektronika Dasar II Fisika Matematika II Gelombang Listrik Magnet	2 1 3 3 3						0				
MATA KULIAH KEAHLIAN	Geofisika Geologi Dasar Praktikum Geologi Dasar	Instrumentasi dan Akuisisi Data Geofisika Termodinamika	Metode Panas & Radioaktivitas Metode Numerik dan Komputasi Geofisika Praktikum Metode Numerik dan Komputasi Geofisika	2 2 1	Pengolahan Data Geofisika Praktikum Pengolahan Data Geofisika Seismologi & Metode Mikroseismik Praktikum Seismologi & Metode Mikroseismik Survey Elektromagnetik Praktikum Survey Elektromagnetik Metode Seismik Praktikum Metode Seismik	2 2 1 1 2 1 2 1 1	Workshop Geofisika Kapita Selekta Geofisika Metode Gravitasi dan Magnetik Praktikum Metode Gravitasi dan Magnetik Geolistrik Praktikum Geolistrik PKL	2 3 2 1 2 1 4	Kerja Ilmiah SKRIPSI	6				
MATA KULIAH KEAHLIAN KHUSUS		Teknologi Informasi dan Komunikasi Mekanika Batuan Geokimia Praktikum Geokimia	Geologi Struktur Praktikum Geologi Struktur	2 1	Pengantar Sumber Daya Mineral & Energi Mineralogi dan Petrologi Praktikum Mineralogi dan Petrologi SIG dan Perpetaan Praktikum SIG dan Perpetaan Gravitasi dan Magnet Bumi	2 2 1 2 1 2	Fisika Gunungapi Praktikum Fisika Gunungapi Geodinamika	2 2 1	Energi Baru dan Terbarukan Sedimentologi & Stratigrafi Karakterisasi Reservoir Seismik Meteorologi & Klimatologi Geomorfologi Geologi Minyak & Gas Bumi Seismik Stratigrafi Geofisika Pertambangan Perpetaan Geologi Praktikum Perpetaan Geologi	2 2 2 2 2 2 2 2 1	Eksplorasi Panas Bumi Geofisika Kelautan Mekanika Fluida MITigasi & Analisis Resiko Bencana Geomatematika Geomorfografi Metode Penentuan Posisi Manajemen Proyek Geostatistika Remote Sensing Geofisika Ekonomi & Management Geofisika Teknik dan Lingkungan	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	Workshop Geologi Desain dan Rekayasa Metode Geofisika	2 3
MATA KULIAH UMUM	Bahasa Indonesia Agama	Bahasa Inggris	Pancasila Metode Penelitian dan TPI	2 2	Etika dan Kepribadian	2	Kewirausahaan Kewarganegaraan	2 2	PENGMAS/KKNT	4				0
JUMLAH SKS	SEMESTER I	SEMESTER II	SEMESTER III	SEMESTER IV	SEMESTER V	SEMESTER VI	SEMESTER VII	SEMESTER VIII	JUMLAH SKS KESELURUHAN	11	179			
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	10	52				
MATA KULIAH KEAHLIAN KHUSUS		0	7	3	10	5	19	24	5	73				
MATA KULIAH UMUM		4	2	4	2	4	4	0	0	20				
JUMLAH SKS KESELURUHAN										179				

Gambar 13-8 Alur Kurikulum Mata Kuliah Program Studi Geofisika.

13.9.15. Daftar Mata Kuliah Program Studi Sarjana Teknik Geofisika

Tabel 13-21 Tabel Riwayat Perubahan

Keterangan pada buku pedoman tahun 2023-2024					Perubahan pada buku pedoman tahun 2024-2025					Keterangan Perubahan		
Kode	Matakuliah	Status	SKS			Kode	Matakuliah	Status	SKS			
			K	P	J				K		P	J
MAG600065	Penulisan Laporan dan diseminasi TA (>120 sks)	W	4		4	MAP60102	Kerja Ilmiah (>120 sks) <i>Scientific Work</i>	W	4		4	MK Baru

13.9.16. 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 :

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 paradigm keilmuan

Materi :

Sejarah Bahasa Indonesia, Ragam Bahasa Indonesia, Karya Ilmiah dan Non Ilmiah, Ejaan, Diksi, Kalimat, dan Paragraf dalam Tulisan Ilmiah, dan Menulis Kutipan

Pustaka :

- ✓ Andarwulan, Trisna. Dkk. 2019. Kreatif Berbahasa Indonesia: Acuan Pembelajaran Bahasa Indonesia Ilmiah di Perguruan Tinggi. Bandung: Rosda Karya
- ✓ Setyowati, Eti, dkk. 2017. Bahasa Indonesia Berbasis Karakter. Malang: UB Press
- ✓ Suyono, dkk. 2015. Cerdas Menulis Karya Ilmiah. Malang: Gunung Samudera
- ✓ Tim Dosen Pusat MPK. 2019. Bahan Ajar Bahasa Indonesia. Malang: Pusat MPK UB
- ✓ Zulvarina, Prima, dkk. 2021. Buku Ajar Bahasa Indonesia: Edisi Revisi. Oase Publishing: Malang

Kode : MPK 60001-5

AGAMA

2 SKS (K)

Prasyarat : -

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

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 :

Mahasiswa dapat terbina keimanan dan ketakwaannya, berilmu pengetahuan dan berakhlak mulia serta menjadikan ajaran Islam sebagai landasan berpikir dan berperilaku dalam pengembangan profesi.

Materi :

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

Pustaka :

- ✓ Thohir Luth, dkk. Buku Ajar Pendidikan Agama Islam, PMPK UB, 2019

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 periodik
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 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 Pengantar Fisika Matematika mahasiswa dapat menjelaskan fungsi, kontinuitas, masalah optimasi, integral dan matrik.

Materi :

1. Fungsi
2. Kontinuitas
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)

Pustaka :

- a. J. Has, M. D. Weir and G. B. Thomas, Jr., University Calculus, Addison Wesley, Pub.
- b. George B. Arfken, Mathematical Methods for physicist, semua edisi.
- c. Mary L. Boas, Mathematical Methods in The physical Sciences, semua edisi.
- d. Mathematical Physics, Problem and Solution, Samara University Press, Federasi Rusia, 2010 (untuk tutorial).

Kode : MAP61101

FISIKA I

3 SKS (K)

Prasyarat : -

Tujuan :

Setelah menempuh mata kuliah Fisika I, mahasiswa memahami 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 :

1. 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 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 :

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

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 mempraktikkan 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. Biosistematika dan evolusi untuk mendasari prinsip penggolongan makluk hidup
8. Sistematika dan Analisis Komunitas Arthropoda Padang Rumput untuk mengamati hubungan ekologis secara nyata

Pustaka :

1. 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:

Setelah menempuh MK ini mahasiswa diharapkan akan memahami metode-metode pengukuran dalam Teknik Geofisika dan terampil dalam menggunakan alat-alat ukur dasar dalam ilmu Geofisika. Dengan matakuliah ini nantinya mahasiswa akan dapat menjelaskan metode-metode pengukuran dalam Teknik Geofisika dan trampil dalam menggunakan alat-alat ukur dasar dan pengukuran lapangan (akuisisi) data dalam bidang Geofisika

Tujuan Umum :

- Mahasiswa memahami hakekat alat dan pengukuran lapangan geofisika
- Mahasiswa memahami alat ukur dasar geofisika, cara auisisi, dan sifat dari pengukuran geofisika di lapangan
- Mahasiswa mampu menganalisis dan melakukan interpretasi dasar dari metode dasar golistik resistivitas, potensial diri, serta polarisasi terimbas
- Mahasiswa mampu menganalisis dan melakukan interpretasi dasar dari metode gara berat dan metode magnetik
- Mahasiswa mampu menganalisis dan melakukan interpretasi dasar dari metode seismik refraksi dan seismik refleksi
- Mahasiswa mampu menganalisis dan melakukan interpretasi dasar dari metode megnetotelluric dan vely low frequency

Materi :

- Common Sense dalam eksperimen
- Definisi-definisi dalam pengukuran (akurasi, presisi, error, histerisis, dll)
- Presentasi hasil pengukuran (regresi, dll)
- Alat instrumentasi dasar Geofisika
- Sifat Alat ukur peralatan Geofisika
- Instrumentasi geolistrik, Instrumentasi seismik, Instrumentasi magnetik, Instrumentasi elektromagnetik, Instrumentasi Gravitymeter.

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 62101

ELEKTRONIKA DASAR I

2 SKS (K)

Prasyarat : -

Deskripsi : Mata kuliah ini membahas teori dan aplikasi dasar elektronika yang melibatkan arus searah maupun arus bolak balik, termasuk analisa rangkaiannya yang berisi perangkat pasif maupun aktif. Mata kuliah ini menjadi dasar pengetahuan untuk mempelajari teori dan aplikasi rangkaian elektronika yang lebih kompleks. Mahasiswa disarankan untuk mengambil mata kuliah Praktikum Elektronika Dasar I yang bersamaan dengan matakuliah ini, untuk menambah pemahaman materi dan ketrampilan terkait mata kuliah ini.

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 ircuits*, 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 : -

Deskripsi :

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

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 :

LISTRİK MAGNET

3 SKS (3-0)

MAP61103

Prasyarat : MAP62103 (Fisika II), Fisika Matematika 1 (MAP62120)

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 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 \mathbf{B} , vektor potensial dan konsep gauge.
12. □ Medan magnet dan bahan, vektor \mathbf{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. □ 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 : MAG62117	PRAKTIKUM METODE NUMERIK DAN KOMPUTASI GEOFISIKA	1 SKS (P)
-----------------	---	-----------

Prasyarat : MAP62120 (Fisika Matematika I)

Deskripsi Singkat :

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. Integrasikan numerik: kotak, trapesoid, Newton-cotes
9. Solusi persamaan differensial: metode Runge-Kutta
10. *Stiffness and Multistep Methods*
11. Permasalahann 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.

Kode : MAG61107	GEOLOGI STRUKTUR	2 SKS (K)
-----------------	-------------------------	-----------

Prasyarat : MAG61102 (Geologi Dasar)

Deskripsi Singkat :

Matakuliah Geologi Struktur memuat kajian tentang masalah struktur batuan, berdasarkan pada prinsip-prinsip dasar kegeologian dan fisika. Matakuliah ini memuat berbagai masalah struktur geologis, seperti bidang geologis dengan kemiringan seragam, khususnya dalam kaitan dengan pengertian-pengertian dip (apparent dan true), strike, plunge, sesar (patahan, fault), Lipatan (fold), dan Ketakselarasan (unconformity) pada lapisan batuan. Matakuliah ini juga materi yang cukup banyak tentang peta bawah permukaan (peta structural, structural map), dan dikaitkan dengan peta topografi, dengan mendasarkan pada adanya singkapan.

Tujuan :

1. Mahasiswa memahami deformasi, stress, dan strain serta kaitannya dalam pembentukan struktur geologi
2. Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian tentang: dip, penunjaman garis (*line plunge*), garis jurus (strike line), dan dapat menyelesaikan berbagai persoalan yang relevan
3. Mahasiswa mampu menjelaskan fitur-fitur geometrik, mengidentifikasi di lapangan, serta melakukan analisis struktur geologi (retakan, patahan, lipatan)
4. Mahasiswa dapat mengaplikasikan prinsip pola persebaran batuan dengan kemiringan relatif sama dalam pembuatan sayatan geologi
5. Mahasiswa dapat menjelaskan karakteristik struktur geologi pada masing-masing regime tektonik (*extensional, contractional, dan strike-slip*)
6. Mahasiswa memahami studi kasus terkait implikasi struktur geologi terhadap potensi SDA dan kebencanaan

Materi :

1. Pedahuan termasuk overview Geodinamika (tenaga penggerak)
2. Deformasi (Reologi) (brittle dan ductile)
3. Stress
4. Strain
5. Kekar
6. Sesar (2 pertemuan, studi kasus sesar-sesar di Indonesia)
7. Lipatan
8. Sayatan Geologi
9. Stereografi
10. Regime tektonik dan struktur geologi yang dihasilkan

Pustaka :

1. Lisle, Richard J., 2004, Geological Structures and Maps, A Practical Guide, Elsevier, Singapore.
2. Ragan, Donal M. 2009, Structural Geology, An Introduction to Geometrical Techniques, Cambridge University Press.

Kode : MAG61108

PRAKTIKUM GEOLOGI STRUKTUR

1 SKS (P)

Prasyarat : MAG61106 (Praktikum Geologi Dasar)

Deskripsi Singkat :

Pada Praktikum Geologi Struktur, mahasiswa akan diajarkan bagaimana penggunaan kompas geologi dengan baik dan benar untuk melakukan pengukuran struktur garis dan struktur bidang, bagaimana memperkirakan pola persebaran batuan berdasarkan prinsip perlapisan dengan kemiringan seragam, bagaimana membuat sayatan geologi dengan menerapkan logika geologi, melakukan analisis stereografis sederhana terhadap data struktur geologi dan praktek pengambilan data geologi struktur yang baik dan benar di lapangan.

Tujuan :

Setelah mengikuti praktikum 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 :

1. □ Lisle, Richard J., 2004, *Geological Structures and Maps, A Practical Guide*, Elsevier, Singapore.
2. □ Ragan, Donal M. 2009, *Structural Geology, An Introduction to Geometrical Techniques*, Cambridge University Press.
3. □ 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)

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini memberikan konsep-konsep metode geolistrik serta sifat kelistrikan batuan

Tujuan Umum :

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

Materi :

Pengantar geolistrik, Metode SP, Metode resistivitas, Metode IP, Studi Kasus

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)

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini memberikan praktik di lapangan mengenai konsep-konsep metode geolistrik serta sifat kelistrikan batuan

Tujuan Umum :

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

Materi :

Pengantar geolistrik, Metode SP, Metode resistivitas, Metode IP, Studi Kasus.

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 :

Mata kuliah ini memberikan konsep-konsep dasar ilmu gravitasi dan magnetik sebagai dasar mata kuliah di semester selanjutnya serta mengenalkan aplikasi ilmu kebumihan dalam geofisika eksplorasi dan kebencanaan.

Tujuan :

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

Materi :

- 1) Dasar teori metode gravitasi
- 2) Peralatan metode gravitasi
- 3) Akuisisi data gravitasi
- 4) Pengolahan data gravitasi
- 5) Interpretasi data gravitasi
- 6) Dasar teori metode magnetik
- 7) Peralatan metode magnetik
- 8) Akuisisi data magnetik
- 9) Pengolahan data magnetik
- 10) Interpretasi data magnetic

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.

METODE PANAS DAN RADIOAKTIVITAS

Kode : MAG61118

BUMI

2 SKS (K)

Prasyarat : MAG42110 (Termodinamika)

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini memberikan konsep-konsep dasar metode perpindahan panas. Selanjutnya mata kuliah ini juga akan mendeskripsikan panas yang dihasilkan oleh peluruhan unsur radioaktif batuan sebagai sumber data sistem panasbumi dan sebagai analisis data untuk menentukan reservoir panasbumi

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 :

- 1) Perpindahan panas: Hukum Fourier tentang rambatan panas.
- 2) Aliran panas permukaan dan bawah permukaan bumi akibat variasi suhu dan topografi permukaan.
- 3) Rambatan panas 1-dimensi, 2-dimensi dan 3-dimensi.
- 4) Konsep dasar sistem panasbumi.

- 5) Reservoir dan alterasi batuan panasbumi.
- 6) Konsep dan aplikasi metode-metode geofisika untuk menentukan reservoir panasbumi.
- 7) Panas yang dihasilkan oleh peluruhan unsur radioaktif.
- 8) Unsur-unsur radioaktif dari batuan untuk penentuan umur batuan.
- 9) Studi kasus penelitian reservoir panasbumi.

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)

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas mengenai dasar-dasar seismologi dan penggunaannya untuk mendapatkan informasi struktur bawah permukaan. Pokok bahasan mata kuliah ini adalah meliputi: Konsep Seismologi, Teori Elastisitas, Getaran dan Gelombang, Gelombang Primer (P) dan Sekunder (S), Gelombang Permukaan, Gelombang Refleksi dan Refraksi, Penalaran Seismik pada bumi, Penentuan Sumber Seismik Pasif, Parameter gempa bumi dan studi kasusnya gempa bumi.

Tujuan Umum :

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

Materi :

- 1) Pendahuluan Seismologi (sejarah seismologi dan society)
- 2) Seismologi dan Plate Tektonik
- 3) penalaran gelombang Seismik dan jenisnya (normal mode + perekaman gelombang seismik pada seismometer 3 komponen)
- 4) Jaringan Seismograf dan Seismologi
- 5) Seismogram (Fase gelombang Seismik)
- 6) Ukuran kekuatan gempa bumi (Jenis magnitude, Energi, intensitas)
- 7) Parameter sumber gempa (geometri sesar, penggambaran pada bidang stereonet, mekanisme focus dan seismogram modelling)
- 8) Studi kasus gempa bumi di Indonesia
- 9) Penentuan Lokasi Gempa (metode grafis, metode inversi, double DD)
- 10) Pendahuluan metode mikrosesimik

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)

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas mengenai dasar-dasar penggunaan instrumen seismologi dan untuk mendapatkan informasi struktur bawah permukaan. Pokok bahasan mata kuliah ini adalah meliputi: 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, Parameter gempa bumi dan studi kasusnya gempa bumi.

Tujuan Umum :

Mahasiswa dapat memahami penggunaan alat seismisitas dan metode mikro-seismik di lapangan 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. Mikroseismik, 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)

Deskripsi Singkat :

Matakuliah ini merupakan salah satu matakuliah wajib di Program Studi Geofisika dan termasuk dalam rumpun matakuliah keahlian. Tujuan MK ini adalah memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai metode seismik baik seismik refraksi maupun refleksi mulai dari prinsip dasar penggunaannya sampai dengan aplikasi yang ada di lapangan. Pokok bahasan MK ini meliputi 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.

Tujuan Umum :

Tujuan MK ini adalah memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai metode seismik baik seismik refraksi maupun refleksi mulai dari prinsip dasar penggunaannya sampai dengan aplikasi yang ada di lapangan.

Materi :

- 1) □ Prinsip Penjalaran Gelombang Seismik (Modulus elastisitas, kecepatan gelombang, geometry raypath, loss seismic energy, pengenalan kurva travel time)
- 2) □ Karakteristik sumber buatan
- 3) □ Deteksi dan perekaman seismik
- 4) □ Survey Seismik Refraksi dan Aplikasinya
- 5) □ Survey Seismik Refleksi
- 6) □ Pre processing data Seismik Refleksi
- 7) □ Processing data Seismik Refleksi

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)

Deskripsi Singkat : Pokok bahasan MK ini meliputi teori dasar penggunaan instrumen 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.

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa dapat melakukan praktikum metode seismik refleksi dan refraksi.

Materi :

1. Pendahuluan
2. Forward Modeling
3. Pengolahan data (Brute Stack)
4. Pengolahan data (normal Move out)
5. Interpretasi seismik dan pemetaan bawah permukaan
6. 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

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas Seismik, Gravitasi, Magnetik, Potensial Diri, Resistivitas, Polarisasi Terimbas, Panas dan Radioaktif, Elektromagnetik, pengolahan data hingga interpretasi.

Tujuan Umum :

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

Materi :

1. Akuisisi data metode geolistrik, pengolahan data, dan Interpretasi
2. Menerapkan pengukuran metode gayaberas, metode eksplorasi geomagnetik, pengolahan data hingga interpretasi.
3. Melakukan akuisisi data metode Elektromagnetik, pengolahan data, dan Interpretasi
4. Menerapkan pengukuran metode Seismik, metode eksplorasi seismik, pengolahan data hingga interpretasi.

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.

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
 - 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 Gni and Reference for Writers*, McGraw-Hill, 2000.

Prasyarat : 90 SKS

Tujuan :

KKN merupakan salah satu kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) yang dilakukan oleh mahasiswasebagai upaya menerapkan ilmu yang diperoleh, hasil-hasil penelitian di bidang IPTEKS untuk meningkatkan kesejahteraan hidup masyarakat. Pelaksanaan KKN merupakan kegiatan akademik perguruan tinggi yang dimanifestasikan melalui Tri Dharma Perguruan Tinggi, yaitu pendidikan dan pengajaran, penelitian, serta pengabdian kepada masyarakat. Oleh karena itu, pelaksanaan program KKN tematik MBKM juga harus dilaksanakan secara ilmiah, sistematis, sinergis, dan profesional.

Materi :

Mahasiswa mampu mengimplementasikan (menyusun) program pemecahan masalah di desa tempat pengabdian masyarakat berada secara tepat. Mahasiswa mampu menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam kerjasama tim

Pustaka : -

(Mengikuti kebijakan Fakultas/Universitas)

Kode : UBU60003**KEWIRAUSAHAAN****2 SKS (K)****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 :

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 :

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 : UBU60005**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 :

- Cleland, Jane K. 2003. Bussiness Writing for Results. McGraw-Hill eBooks
- Azar, Betty S. 2002. Understanding and Using English Grammar, Third Edition with Answer Key. Pearson Education
- Murphy, Raymond. 2019. English Grammar in Use, Fifth Edition. Cambridge University Press.

Kode : MPK60006

PENDIDIKAN KEWARGANEGARAAN

2 SKS (K)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata Kuliah Kewarganegaraan adalah mata kuliah wajib nasional yang masuk dalam rumpun Mata Kuliah Wajib Kurikulum (MKWK) dengan bobot 2 sks. Mata kuliah ini berperan dalam memantapkan orientasi mahasiswa yang terkait dengan wawasan dan semangat kebangsaan, cinta tanah air, demokrasi, kesadaran hukum, penghargaan atas keragaman dan partisipasi membangun bangsa dan negara berdasarkan Pancasila

Tujuan :

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.

Materi :

1. □ Negara dan Warga Negara
2. □ Konstitusi dan UUD NRI Tahun 1945
3. □ Identitas Nasional
4. □ Demokrasi
5. □ Hak Asasi Manusia
6. □ Geopolitik
7. □ Geostrategi
8. □ Proyek

Pustaka :

1. □ Tim Dosen Kewarganegaraan MPK UB, 2019, Buku Ajar Pendidikan Kewarganegaraan.
2. □ Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, 2016, Pendidikan Kewarganegaraan untuk perguruan Tinggi.
3. □ Peraturan Perundang-undangan (UUD NRI Tahun 1945; UU Kewarganegaraan; UU HAM; dll)

Kode : MAP62103

FISIKA II

3 SKS (K)

Prasyarat : Fisika I

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah Fisika 2 merupakan kelanjutan dari Fisika 1. Bahasan pada kedua matakuliah tersebut pada dasarnya telah diketahui dan dikuasai oleh peserta. Pembahasan khusus pada Fisika 2 adalah tentang dasar-dasar teori kelistrikan dan kemagnetan. Selain itu juga dibahas hubungan dan dinamika keduanya yang mendasari penemuan dan aplikasinya dalam teknologi-teknologi terdahulu maupun masa kini.

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 :

1. □ 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 : Praktikum Fisika I

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 mahasiswa akan mampu melakukan pengukuran-pengukuran besaran fisis dengan benar serta analisisnya. Kemampuan ini menjadi bekal untuk pengerjaan tugas akhir.

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 :

1. Module for Physics II Practical Works, 2006
2. Module of P. Tipler and G. Mosca, 2008, Physics for Scientists and Engineers 6th, Worth Publisher, Inc.
3. D. Haliday & R. Resnick, 2011, Fundamental of Physics, Wiley, New Jersey.
4. Douglas C. Giancoli 6th ed, 2014, Prentice-Hall

Kode : MAP62120

FISIKA MATEMATIKA I

3 SKS (K)

Prasyarat : Pengantar Fisika Matematika

Deskripsi Singkat :

Fisika matematika I memuat materi tentang deret tak hingga dan karakteristiknya hingga penggunaan deret McLaurint dan Taylor, analisis vektor hingga operasi gradien, divergen dan curl serta konsep-konsep teorema green dan stokes, integral garis dan integral lipat dua dan tiga, matrik dan persamaan differensial biasa (PDB)

Tujuan :

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

Materi :

Deret. Analisa Vektor, Bilangan Kompleks. Integral Lipat. Persamaan Diferensial Biasa.

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)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Setelah mengikuti matakuliah ini, mahasiswa dapat menjelaskan konsep dan penggunaan secara umum penerapan parameter-parameter Fisika untuk mendapatkan informasi struktur bumi bawah permukaan

Tujuan Umum :

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

Materi :

- Pendahuluan
- Gelombang Mekanik (Seismik)
- Kelistrikan (Potensial Diri, Polarisasi Terimbas, Resistivitas)
- Elektromagnetik (Elektromagnetik, Magnetotelurik)
- Medan potensial (Gravitasi dan Magnetik)
- 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)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini memberikan konsep-konsep dasar ilmu kebumiharian sebagai dasar mata kuliah di semester selanjutnya serta mengenalkan aplikasi ilmu kebumiharian dalam geofisika eksplorasi dan kebencanaan.

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 permasalahan-persoalan terkait.

Materi :

- 1) Geologi dan Geofisika
- 2) Teori Pembentukan Bumi dan Struktur Internal Bumi
- 3) Skala waktu dan umur geologi
- 4) Mineral
- 5) Siklus Batuan
- 6) Batuan Beku
- 7) Batuan Sedimen

- 8) Batuan Metamorf
- 9) Deformasi Kerak Bumi
- 10) Proses Eksogenik
- 11) Pengenalan Peta
- 12) Peralatan Geologi Lapangan
- 13) Sumber Daya Alam dan Kebencanaan Kebumihan

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)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

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

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 :

- 1) Mineral
- 2) Batuan Beku
- 3) Batuan Sedimen
- 4) Batuan Metamorf
- 5) Skala waktu dan umur geologi, profil geologi
- 6) Pengenalan Peta
- 7) Pengambilan Data Geologi Lapangan.

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 :Elektronika Dasar I

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas karakteristik dan analisa penguat kelas A dan B yang berbasis transistor dan penguat yang berbasis op-amp. Matakuliah ini juga membahas peranan umpan balik pada rangkaian penguat dan osilator

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 : 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 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 :

Penguat sinyal kecil (konfigurasi Common Emitter).
 Penggunaan parameter hybrid.
 Penguat daya kelas B.
 Umpan balik negatif.
 Rangkaian OP-AMP: Penguat inverting dan non inverting.
 Rangkaian OP-AMP: adder dan subtracter.
 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)

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini berisi bahasan tentang pengetahuan dasar termodinamika termasuk system dan propertinya, hubungan antara sifat termo-fisik hukum termodinamika dan aplikasi hukum dasar di terapan termodinamika. Dengan mata kuliah ini mahasiswa dapat melakukan analisis persoalan dengan menggunakan konsep termodinamika. Mata kuliah ini mendasari matakuliah fisika ststistik dan zat padat.

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 Gibs'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 :** Fisika II**Deskripsi Singkat :**

Mata kuliah ini berisikan bahasan tentang getaran harmonik (sederhana, teredam, dan terpaksa), gelombang berjalan, gelombang berdiri serta analisis Fourier terkait, serta sifat gelombang yang meliputi superposisi, interferensi, difraksi, dan dispersi

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 :

1. □ 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, Asembl, Ruang Fase), Statistik Maxwell-Boltzmann (Distribusi Energi, Keadaan Asembl, 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, Ensembel 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 : Fisika II

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini memberikan konsep-konsep dasar metode elektromagnetik, serta menjelaskan akuisisi, pengolahan dan interpretasi berbagai metode EM seperti metode MT, CSAMT, TEM, VLF, dan GPR

Tujuan Umum :

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

Materi :

- 1) Dasar teori metode elektromagnetik (EM)
 - 2) Dasar teori metode MT, CSAMT, dan TEM
 - 3) Desain survey dan akuisisi metode MT, CSAMT, dan TEM
 - 4) Pengolahan data dan interpretasi metode MT, CSAMT, dan TEM
 - 5) Dasar teori metode VLF dan GPR
 - 6) Desain survey dan akuisisi metode VLF dan GPR
 - 7) Pengolahan data dan interpretasi metode VLF dan GPR
- Studi kasus metode EM

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 : MAG62127

PRAKTIKUM SURVAI ELEKTROMAGNETIK

1 SKS (P)

Prasyarat : Fisika II

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini memberikan konsep-konsep dasar metode elektromagnetik, serta menjelaskan akuisisi, pengolahan dan interpretasi berbagai metode EM seperti metode MT, CSAMT, TEM, VLF, dan GPR

Tujuan Umum :

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

Materi :

- 1) Dasar teori metode elektromagnetik (EM)
 - 2) Dasar teori metode MT, CSAMT, dan TEM
 - 3) Desain survey dan akuisisi metode MT, CSAMT, dan TEM
 - 4) Pengolahan data dan interpretasi metode MT, CSAMT, dan TEM
 - 5) Dasar teori metode VLF dan GPR
 - 6) Desain survey dan akuisisi metode VLF dan GPR
 - 7) Pengolahan data dan interpretasi metode VLF dan GPR
- Studi kasus metode EM

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 :** Gelombang, Metode Numerik dan Komputasi Geofisika**Deskripsi Singkat :**

Mata kuliah ini memberikan konsep pengolahan metode-metode geofisika, seperti metode EM, metode seismic, metode geolistrik, metode gravitasi, dan metode magnetik

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menerapkan prosedur-prosedur untuk menganalisa data geofisika yang diperoleh, dengan pencuplikan diskrit interval ruang seismic. 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 :

Dasar pengolahan data geofisika, Pengolahan sinyal, Digitisasi, Analisis spektrum, Pengolahan waveform, Data dan desain survei metode geofisika, Pengolahan data metode geofisika, Seismic refraksi, Mikroseismik, MT, T-VLF, GPR, Gravitasi, Magnetic, SP, Resistivity sounding, Resistivity mapping

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., Fougoula-Georgiou, E., 1994, *Wavelet in Geophysics*, Academic Press.

Kode : MAG62130**PRAKTIKUM PENGOLAHAN DATA GEOFISIKA****1 SKS (P)****Prasyarat :** Gelombang, Praktikum Metode Numerik dan Komputasi Geofisika**Deskripsi Singkat :**

Mata kuliah ini memberikan konsep pengolahan metode-metode geofisika, seperti metode EM, metode seismic, metode geolistrik, metode gravitasi, dan metode magnetik

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menerapkan prosedur-prosedur untuk menganalisa data geofisika yang diperoleh, dengan pencuplikan diskrit interval ruang seismic. 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 :

Dasar pengolahan data geofisika, Pengolahan sinyal, Digitisasi, Analisis spektrum, Pengolahan waveform, Data dan desain survei metode geofisika, Pengolahan data metode geofisika, Seismic refraksi, Mikroseismik, MT, T-VLF, GPR, Gravitasi, Magnetic, SP, Resistivity sounding, Resistivity mapping

Pustaka :

4. □ Robinson and S. Treitel, 1980, *Geophysical Signal Analysis*, Prentice-Hall.
5. □ Lindseth, R.O., 1982, *Digital Processing of Geophysical Data*, Society of Exploration Geophysics.
6. □ Kumar, P., Fougoula-Georgiou, E., 1994, *Wavelet in Geophysics*, Academic Press.

Kode : MAG61119

METODE GRAVITASI DAN MAGNETIK

2 SKS (K)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini memberikan konsep-konsep dasar ilmu kebumihan sebagai dasar mata kuliah di semester selanjutnya sertamengenalkan aplikasi ilmu kebumihan dalam geofisika eksplorasi dan kebencanaan.

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 :

- 1) Dasar teori metode gravitasi
- 2) Peralatan metode gravitasi
- 3) Akuisisi data gravitasi
- 4) Pengolahan data gravitasi
- 5) Interpretasi data gravitasi
- 6) Dasar teori metode magnetik
- 7) Peralatan metode magnetik
- 8) Akuisisi data magnetik
- 9) Pengolahan data magnetik
- Interpretasi data magnetik

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 : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini memberikan konsep-konsep dasar ilmu kebumihan sebagai dasar mata kuliah di semester selanjutnya sertamengenalkan aplikasi ilmu kebumihan dalam geofisika eksplorasi dan kebencanaan.

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, Pengolahan Data Geofisika, Seismologi & Metode Mikroseismik, Praktikum Survei Elektromagnetik, Metode Seismik

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 : 142 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 : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas mengenai SIG dan sejarah SIG, konsep dasar SIG, komponen SIG, konsep dasar data penyusun SIG, konsep basis data SIG, pengantar konsep dasar kartografi, pengantar teknik pemetaan dalam SIG, pengantar statistik spasial SIG, pengenalan aplikasi SIG.

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:

1. Dasar Sistem Informasi Geografis.
2. Sub Sistem dan Tugas Utama SIG.
3. Komponen SIG dan Kemampuan SIG.
4. Data dan Sumber Data SIG.
5. Pengenalan GPS sebagai media Georeferense SIG.

6. Pengantar Kartografi.
7. Pemetaan dan Peta Digital.
8. Basis Data SIG.
9. Statistika Spasial.
10. Analisis Spasial.
11. Tahapan Perancangan SIG.
12. Pengolahan Data SIG
13. Project SIG.

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.

Kode : MAG62042

PRAKTIKUM SIG DAN PERPETAAN

1 SKS (P)

Prasyarat :-

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas mengenai SIG dan sejarah SIG, konsep dasar SIG, komponen SIG, konsep dasar data penyusun SIG, konsep basis data SIG, pengantar konsep dasar kartografi, pengantar teknik pemetaan dalam SIG, pengantar statistik spasial SIG, pengenalan aplikasi SIG.

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 :

1. Dasar Sistem Informasi Geografis.
2. Sub Sistem dan Tugas Utama SIG.
3. Komponen SIG dan Kemampuan SIG.
4. Data dan Sumber Data SIG.
5. Pengenalan GPS sebagai media Georeferense SIG.
6. Pengantar Kartografi.
7. Pemetaan dan Peta Digital.
8. Basis Data SIG.
9. Statistika Spasial.
10. Analisis Spasial.
11. Tahapan Perancangan SIG.
12. Pengolahan Data SIG
13. Project SIG.

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.

Kode : MAG62138

MINERALOGI DAN PETROLOGI

2 SKS (K)

Prasyarat :-

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas tentang mineral dan batuan terutama berkaitan dengan proses pembentukannya, pengelompokan, serta aplikasinya dalam geofisika eksplorasi terutama pertambangan.

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 observasi dan deskripsi 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 deskripsi 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 deskripsi contoh batuan sedimen. *Batuan Metamorf:* metamorfosis, klasifikasi batuan metamorf, mineral-mineral metamorf, tekstur batuan, metamorfis kontak dan metamorfis regional, serta pengenalan dan deskripsi contoh batuan metamorf.

Identifikasi mineral: Mengenali mineral dengan mengobservasi dan menguji sifat fisiknya. Seperti; kilap, warna, kekerasam, 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 dan identifikasi ini dengan genesanya dalam deret Reaksi 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., Rutherford, R.H., 1990. Laboratory Manual for Physical Geology, Wm.C. Brown Publisher, USA.

Kode : MAG62139

PRAKTIKUM MINERALOGI DAN PETROLOGI

1 SKS (P)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Praktikum ini membahas tentang mineral dan batuan terutama berkaitan dengan proses pembentukannya, pengelompokan, serta aplikasinya dalam geofisika eksplorasi terutama pertambangan.

Tujuan Umum :

Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan dapat mengetahui kelompok-kelompok mineral yang sering dijumpai (common mineral), dapat melakukan observasi dan deskripsi berdasarkan sifat-sifat fisiknya dan memberi nama. 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.

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., Rutherford, R.H., 1990. *Laboratory Manual for Physical Geology*, Wm.C. Brown Publisher, USA.

Kode : MAG61057

GEOFISIKA TEKNIK DAN LINGKUNGAN

2 SKS (K)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini mengajarkan tentang penerapan konsep metode geofisika dalam menyelesaikan permasalahan geoteknik dan lingkungan di sekitar mahasiswa. Metode-metode geofisika yang telah dipelajari sebelumnya (metode EM, metode geolistrik, metode seismic, metode gravitasi, dan metode magnetic) digunakan untuk aplikasi permasalahan geoteknik seperti pencarian bedrock, deteksi metal, dan pembangunan DAM, serta aplikasi permasalahan lingkungan seperti pendeteksian longsor, kontaminasi limbah, dan pencarian arkeologi.

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 :

- 1) Review permasalahan geoteknik dan lingkungan
 - 2) Review metode geofisika
 - 3) Aplikasi metode geofisika untuk permasalahan geoteknik
- Aplikasi metode geofisika untuk permasalahan lingkungan

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 : 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, radioaktifitas, 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 :** 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, radioaktifitas, penanggalan.

Pustaka :

4. □ Manson, B., and Moore, C.B., 1982, Principles of Geochemistry. Edisi 4., John Wiley and Sons, New York.
5. □ Turcote, and Scubert, 1982, Geodynamics and Application of Continuum Physics to Geological Problems. John Wiley and Sons, New York
6. □ 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 :

- 1) □ Gunung api dan tektonik lempeng
- 2) □ Bentuk dan Struktur Gunung Api
- 3) □ Mekanisme Letusan Gunung Api
- 4) □ Produk-produk erupsi gunung api
- 5) □ Sistem Pemantauan Gunung Api dengan Metode Geofisika
- 6) Studi Kasus 1
- 7) Studi Kasus 2

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 : MAG62123

PRAKTIKUM FISIKA GUNUNGAPI

1 SKS (P)

Prasyarat : -

Tujuan Umum :

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

Materi :

Gunung api dan tektonik lempeng
 Bentuk dan Struktur Gunung Api
 Mekanisme Letusan Gunung Api
 Produk-produk erupsi gunung api
 Sistem Pemantauan Gunung Api dengan Metode Geofisika
 Studi Kasus 1
 Studi Kasus 2

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 : Fisika Matematika I

Deskripsi Singkat :

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

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 :

1. □ Numerical Physics

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

Prasyarat : Fisika Matematika I

Deskripsi Singkat :

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

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 :

1. Numerical Physics

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

Prasyarat : FISIKA I

Deskripsi Singkat :

Mekanika Batuan adalah mata kuliah tentang sifat-sifat fisik batuan atau system batuan, yang membahas tentang stress dan strain yang diakibatkannya, pada batuan.

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 :

1. Gueguen, Y. and Palciauskas, V., 1994, Introducti

Kode : MAG61141	KAPITA SELEKTA GEOFISIKA	2 SKS (K)
------------------------	---------------------------------	------------------

Prasyarat : 90SKS; MAG62118, Pengolahan Data Geofisika, Seismologi & Metode Mikroseismik, Praktikum Survei Elektromagnetik, Metode Seismik

Deskripsi Singkat :

Matakuliah ini merupakan salah satu matakuliah wajib di Program Studi Geofisika dan termasuk dalam rumpun matakuliah keahlian. Tujuan MK ini adalah 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.

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 :-**TujuanUmum :**

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 :-**Deskripsi Singkat :**

Matakuliah ini merupakan salah satu matakuliah wajib di Program Studi Geofisika dan termasuk dalam rumpun matakuliah keahlian. Tujuan MK ini adalah memberikan pengetahuan dan pemahaman pemahaman kepada mahasiswa mengenai survey geofisika yang dilakukan di laut dengan target pemetaan bawah permukaan maupun mendeteksi anomali di dasar laut. Pokok bahasan yang dibahas meliputi pengetahuan dasar pantai, perairan laut dan wilayah pesisir, klasifikasi laut, oseanografi dan sumberdaya kelautan, morfologi laut, bentukan lahan marin, bentukan lahan organik (trumbu karang), pengenalan satelit altimetri, pemetaan batrimetry dan instrumentanya, survey dasar lautan, survey offshore menggunakan sensor, studi kasus.

Tujuan Umum :

1. Memahami perairan laut dan wilayah pesisir
2. Memahami oseanografi dan sumberdaya kelautan
3. Memahami morfologi laut dan bentuk lahan marin
4. Memahami satelit altimetri, pemetaan batrimetry
5. Memahami survey dasar laut dan instrumennya

Materi :

1. Pengetahuan Dasar Pantai
2. Perairan Laut dan Wilayah Pesisir
3. Klasifikasi Laut
4. Oseanografi dan Sumberdaya Kelautan
5. Morfologi Laut
6. Bentuk Lahan Marin
7. Bentuk Lahan Organik (Trumbu Karang)
8. Pengenalan Satelit Altimetri
9. Pemetaan Batrimetri dan Instrument-nya
10. Survey Dasar Lautan
11. Survey offshore menggunakan sensor
12. Studi Kasus 1 : Implementasi Geomarine

Pustaka :

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

Kode : MAG62044**GEOLOGI MINYAK DAN GAS BUMI****2 SKS (K)****Prasyarat : -****Deskripsi Singkat :**

Mata kuliah ini mempelajari sejarah terbentuknya, terjebaknya, evaluasi formasi reservoir minyak dan gas bumi, serta memahami sekaligus menerapkan peranannya secara komprehensif dalam eksplorasi minyak dan gas bumi.

Tujuan Umum :

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

Materi :

1. Pendahuluan
2. Hakekat Minyak & Gas Bumi
3. Asal Minyak & Gas bumi
4. Konsep Petroleum System - I
5. Konsep Petroleum System - II
6. Cara Terdapatnya Minyak & Gas Bumi
7. Geologi Minyak & Gas Bumi di Indonesia
8. Eksplorasi & Eksploitasi MIGAS
9. Studi Kasus Eksplorasi MIGAS di Indonesia

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 : MAG62051**MITIGASI DAN ANALISIS RESIKO BENCANA****2 SKS (K)****Prasyarat : -****Deskripsi Singkat : -**

Mata kuliah ini memberikan konsep-konsep dasar ilmu mitigasi dan analisis bencana, dan sebagai kuliah dasar dalam pelaksanaan tugas akhir, yang mengarah ke mitigasi bencana dan aplikasinya dalam bidang ilmu kebumihuman dan geofisika kebencanaan.

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 : -****Deskripsi Singkat :**

Mata kuliah Meteorologi dan Klimatologi mengajarkan konsep-konsep mengenai cuaca dan iklim. Hal-hal yang mempengaruhi ataupun berhubungan dengan cuaca dan iklim dijelaskan pada mata kuliah ini.

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 :

- 1) Unsur cuaca dan iklim
- 2) Atmosfer bumi
- 3) Radiasi matahari
- 4) Pergantian musim
- 5) Kelembapan dan tekanan udara
- 6) Evapotranspirasi
- 7) Angin, awan, dan hujan
- 8) Klasifikasi iklim
- 9) Bencana meteorologi

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 : -****Deskripsi Singkat :**

Mata kuliah ini memberikan konsep-konsep dasar metode perpindahan panas. Selanjutnya mata kuliah ini juga akan mendeskripsikan panas yang dihasilkan oleh peluruhan unsur radioaktif batuan sebagai sumber data sistem panasbumi dan sebagai analisis data untuk menentukan reservoir panasbumi

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 : FISIKA I

Deskripsi Singkat :

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.

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 :

1. □ James A. Liggett 1994, "Fluid Mechanics", Mc Graw-Hill Inc.

Kode : MAG61050

MANAJEMEN PROYEK

2 SKS (K)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Setelah mengikuti dan lulus matakuliah ini, mahasiswa diharapkan mempunyai kemampuan untuk merancang sebuah kegiatan proyek, melaksanakan, dan melaporkan secara mandiri.

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 :

Wouter Baars, (2006) - Project Management Handbook, DANS – Data Archiving and Networked Services.

Method123, (2003) - Project Management Guidebook

Kode : MAG62131

PERPETAAN GEOLOGI

2 SKS (K)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat : -

Mata kuliah ini memberikan gambaran teknis penyusunan peta geologi, mulai dari pengambilan data di lapangan, pengolahan data, pembuatan sayatan geologi, dan ketentuan penyajian peta geologi meliputi unsur-unsur yang harus ada dalam peta geologi serta simbol dan istilah yang digunakan.

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 :

1. Pengantar Perpetaan Geologi

- Penyampaian kontrak mengajar (peraturan kelas, dst.)
- Pengertian peta geologi
- Pentingnya mempelajari perpetaan geologi untuk geofisika

2. Membaca informasi pada Peta Geologi

- Review geomorfologi, petrologi, struktur geologi, skala waktu geologi
- Skala
- Jenis-jenis Peta Geologi
- Unsur-unsur yang harus ada pada Peta Geologi
- Simbol dan istilah yang digunakan

3. Satuan Litostratigrafi

- Prinsip dasar stratigrafi
- Kolom stratigrafi
- Ketentuan penggunaan satuan litostratigrafi

4. Sayatan Geologi

- Prinsip dasar sayatan geologi
- Ketentuan pemilihan jalur sayatan geologi
- Penggambaran perlapisan batuan, intrusi, struktur geologi dalam sayatan geologi
- Latihan pembuatan sayatan geologi

5. Peralatan lapangan untuk pemetaan geologi

- Pengenalan alat geologi lapangan
- Cara penggunaan alat-alat geologi

6. Perencanaan Pemetaan Geologi

- Tahapan pemetaan geologi
- Studi pendahuluan untuk pemetaan geologi (penyiapan peta dasar, studi pustaka)
- Pembuatan peta geologi tentatif

7. Pengambilan data di lapangan

- Informasi yang harus dicatat saat di lapangan
- Penentuan titik pengambilan data lapangan
- Pencatatan data lapangan
- Pengambilan sampel batuan

8. Pengolahan data lapangan

- Analisis data di laboratorium (petrografi, analisis paleontologi)
- Penentuan satuan batuan
- Persebaran satuan batuan
- Penggambaran struktur geologi

Penyajian peta geologi

Pustaka :

8. □ Anonim. 1998. *SNI 13-4691-1998 tentang Penyusunan Peta Geologi*. Badan Standarisasi Nasional (BSN).
9. □ Komisi Sandi Stratigrafi Indonesia. 1996. *Sandi Stratigrafi Indonesia edisi 1996*. Ikatan Ahli Geologi Indonesia (IAGI).
10. □ 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 : -

Deskripsi Singkat :

Praktikum ini bertujuan untuk mempertajam kemampuan mahasiswa dalam teknis analisis peta topografi, peta geologi regional, dan data sekunder lainnya dalam pembuatan peta geomorfologi dan peta geologi tentative.

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 :

1. Analisis peta kontur topografi

- Pembuatan sayatan/profil topografi
- Pembuatan pola penyaluran
- Pembuatan pola kelurusan

2. Pembuatan sayatan/profil geologi dengan menerapkan prinsip logika geologi

- Review pola persebaran masing-masing jenis batuan
- Penggambaran bidang miring (lapisan batuan, struktur geologi) dalam profil geologi

3. Pembuatan peta geomorfologi

- Pembuatan peta kemiringan lereng
- Pembagian dan penamaan satuan geomorfologi

4. Pembuatan peta geologi tentatif

- Membaca informasi dari peta geologi regional
- Deliniasi kontur topografi berdasarkan tingkat kerapatannya
- Pembuatan pola penyaluran dan pola kelurusan
- Penentuan satuan batuan
- Pembuatan sayatan geologi
- Pembuatan jalur rencana lintasan pemetaan 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 : MAG61134

WORKSHOP GEOLOGI

2 SKS (K)

Prasyarat : Geologi Dasar, Praktikum Geologi Dasar

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini memberikan pelatihan kegiatan geologi lapangan, meliputi pengambilan data lapangan, pengolahan data, hingga penyajian data geologi dalam bentuk peta geologi untuk selanjutnya dipresentasikan.

Tujuan :

Memberikan pelatihan pengambilan data geologi di lapangan, pengolahan data, hingga penyajian data geologi dalam bentuk peta geologi.

Materi :

- 1) Geologi Regional Daerah Studi
 - 2) Review Peta (unsur-unsur) dan penggunaannya untuk pemetaan geologi
 - 3) Pengambilan data geologi lapangan yang baik dan benar
 - 4) Kegiatan Geologi Lapangan
 - 5) Pengolahan data geologi lapangan
- Penyusunan Peta Geologi dan Presentasi

Pustaka :

- 1) Busch, R.M. 2015. *Laboratory Manual of Physical Geology*, 10th Ed. Pearson

Kode : MAG62036

SUMBER DAYA MINERAL DAN ENERGI

2 SKS (K)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Sumberdaya Mineral dan Energi adalah mata-kuliah yang memuat materi tentang mineral dan energy sebagai bahan dasar kebutuhan utama manusia, untuk kemajuan teknologi dan kemudahan hidupnya. Dalam kuliah ini dibahas dua materi utama, yakni mineral, dan energy dalam berbagai bentuknya, serta nilai dan kemanfaatannya,

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 : MAG62052

ENERGI BARU DAN TERBARUKAN

2 SKS (K)

Prasyarat : -

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini mengajarkan tentang penjelasan konsep energi baru dan terbarukan serta aplikasinya pada ketahanan energi serta pengembangan berkelanjutan di Indonesia. Pokok bahasan dalam kuliah ini adalah meliputi: 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*)

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 :

- Konsep efisiensi energi dan definisi energi baru dan terbarukan (*new and renewable energy*)
- Konsep ketahanan energi dan kebutuhan energi di Indonesia
- Sistem dan teknologi pemanfaatan Energi fosil non-konvensional, Energi biogas, Energi matahari, Energi angin, Energi pasang surut, dan Energi panas bumi
- Potensi dan sistem pengelolaan energi baru dan terbarukan di Indonesia
- Pengembangan Energi Baru dan Terbarukan di Indonesia (Studi kasus)
- Prinsip, tujuan dan hambatan pengembangan berkelanjutan (*sustainable development*)
- Pengembangan berkelanjutan (*sustainable development*) (Studi Kasus- Pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan dan pengembangan energi)
- Pengembangan berkelanjutan (*sustainable development*) (Studi Kasus- pengelolaan energi dalam perpektif pembangunan wilayah)

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 :****Deskripsi Singkat :**

Mata kuliah ini membahas tentang mineral dan batuan terutama berkaitan dengan proses pembentukannya, pengelompokan, serta aplikasinya dalam geofisika eksplorasi terutama pertambangan

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 :

- 1) Mineral dan Batuan
- 2) Sifat fisik mineral dan pengelompokannya
- 3) Batuan Beku
- 4) Batuan Vulkaniklastik
- 5) Batuan Sedimen
- 6) Batuan Metamorf
- 7) Alterasi Hidrotermal
- 8) Jenis-jenis endapan mineral bijih
- 9) Endapan Porfiri
- 10) Endapan Skarn

- 11) Pegmatite
- 12) Epitermal (low and high sulfidation)
- 13) VHMS (Volcanic-Hosted Massive Sulfide)

Pustaka :

Busch, R.M. 2015. *Laboratory Manual of Physical Geology, 10th Ed.* Pearson.
 Mottana, A., Crespi, R., dan Liborio, G. 1988. *Simon & Schuster's Guide to Rocks and Minerals.* Simon & Schuster's Inc.
 Tarbuck, T.J., dan Lutgens, F.K. 2015. *Earth Science, 14th Ed.* Pearson.
 Winter, J.D. 2014. *Principles of Igneous and Metamorphic Petrology, 2nd Ed.* Pearson.

Kode : MAG62139	PRAKTIKUM MINERALOGI DAN PETROLOGI	1 SKS (K)
------------------------	---	------------------

Prasyarat :

Deskripsi Singkat :

Praktikum ini membahas tentang mineral dan batuan terutama berkaitan dengan proses pembentukannya, pengelompokan, serta aplikasinya dalam geofisika eksplorasi terutama pertambangan.

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 :

- Mineral dan Batuan
- Sifat fisik mineral dan pengelompokannya
- Batuan Beku
- Batuan Vulkaniklastik
- Batuan Sedimen
- Batuan Metamorf
- Alterasi Hidrotermal
- Jenis-jenis endapan mineral bijih
- Endapan Porfiri
- Endapan Skarn
- Pegmatite
- Epitermal (low and high sulfidation)
- VHMS (Volcanic-Hosted Massive Sulfide)
- Endapan placer

Pustaka :

Busch, R.M. 2015. *Laboratory Manual of Physical Geology, 10th Ed.* Pearson.
 Mottana, A., Crespi, R., dan Liborio, G. 1988. *Simon & Schuster's Guide to Rocks and Minerals.* Simon & Schuster's Inc.
 Tarbuck, T.J., dan Lutgens, F.K. 2015. *Earth Science, 14th Ed.* Pearson.
 Winter, J.D. 2014. *Principles of Igneous and Metamorphic Petrology, 2nd Ed.* Pearson.

Kode : MAG61043	MEKANIKA FLUIDA	2 SKS (K)
------------------------	------------------------	------------------

Prasyarat : FISIKA I

Deskripsi Singkat :

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.

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 turbulenta, 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 reservoir: secondary recovery, enhancement oil recovery

Pustaka :

- James A.L., 1994, *Fluid Mechanics*, Mc Graw-Hill, Inc.
Fetter, C.W., 2001, *Applied Hydrogeology*, Prentice-Hall, Inc.
Gonnermann, H.M., Manga, M., 2007, *The Fluid Mechanics Inside a Volcano*, Annual Reviews, Hawaii.
Verweij, J.M., 1993, *Hydrocarbon Migration Systems Analysis*, Elsevier Science Publisher, Amsterdam.

Kode : MAG61057

GEOFISIKA EKONOMI DAN MANAJEMEN

2 SKS (K)

Prasyarat :

Deskripsi Singkat :

Setelah mengikuti kuliah geofisika ekonomi dan manajemen, mahasiswa diharapkan mampu memahami berbagai aspek ekonomi dan manajemen aktivitas kebumiharian 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).

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah geofisika ekonomi dan manajemen, mahasiswa diharapkan mampu memahami berbagai aspek ekonomi dan manajemen aktivitas kebumiharian 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 :

1. □ Pendahuluan
2. □ Geologi Ekonomi
3. □ Geofisika Ekonomi
4. □ Geofisika prospecting
5. □ Jenis kegiatan geofisika berkaitan dengan studi kelayakan suatu proyek
6. □ Hubungan geofisika dengan ekonomi dan bisnis
7. □ Model-model ekonomi dan manajemen
8. □ Manajemen resiko
9. □ Manajemen keuangan di geomanajemen
10. □ Studi kasus pertambangan
11. Studi kasus Geoteknik
12. Studi kasus Geowisata.

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 :

Deskripsi Singkat :

Mata kuliah ini membahas dan mengimplementasikan metode geofisika. Dimulai dengan membahas pengantar desain dan rekayasa geofisika, kemudian akan berfokus pada teknik perancangan sistem, proses atau komponen aplikasi desain dan rekayasa metode geofisika yang meliputi analisis kebutuhan kegiatan desain dan rekayasa geofisika untuk menyelesaikan suatu masalah. Kemudian melakukan pemanfaatan metode geofisika untuk desain dan rekayasa geofisika yang dibutuhkan secara efektif dan efisien terhadap permasalahan bidang geofisika yang ada. Selain itu juga akan dipelajari berbagai macam desain dan rekayasa metode geofisika pada berbagai kondisi lapangan.

Tujuan :

Setelah mengikuti kuliah desain dan rekayasa metode geofisika, mahasiswa diharapkan mampu melakukan desain dan rekayasa terapan dengan menggunakan basis data geofisika.

Materi :

1. □ Pengantar desain dan rekayasa geofisika
 2. □ Pengantar dasar teknik perancangan sistem, proses atau komponen aplikasi desain dan rekayasa metode geofisika
 3. □ Prinsip-prinsip matematika, sains, dan prinsip rekayasa geofisika untuk membuat atau memodifikasi model dalam menyelesaikan masalah rekayasa geofisika
 4. □ Desain dan rekayasa geofisika menggunakan pendekatan metoda gaya berat
 5. □ Desain dan rekayasa geofisika menggunakan pendekatan metoda magnetik
 6. □ Desain dan rekayasa geofisika menggunakan pendekatan metoda seismik
 7. □ Desain dan rekayasa geofisika menggunakan pendekatan metoda geolistrik
 8. □ Desain dan rekayasa geofisika menggunakan pendekatan metoda elektromagnetik
 9. □ Desain dan rekayasa geofisika menggunakan pendekatan metoda logging
- Aplikasi berbagai macam desain dan rekayasa metode geofisika pada berbagai kondisi lapangan.

Pustaka :

1. Reynolds, John M., 1997, *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*, John Wiley & Sons, England.
2. Moon, Charles J., dkk, 2006, *Introduction to Mineral Exploration*, Blackwell Publishing, Australia.
3. Guilbert, John M., dkk, 2007, *The Geology of Ore Deposits*, Waveland Press Inc., US.
4. Everett, Mark E., 2013, *Near-Surface Applied Geophysics*, Cambridge University Press, UK.

**PROGRAM STUDI
S1 INSTRUMENTASI**

13.11. PROGRAM S1-INSTRUMENTASI

13.9.17. 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 mengimplemetasikan 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 (pergeseran, 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 Studi 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)

13.9.18. TUJUAN, VISI DAN MISI

Tujuan

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 Departemen Fisika (SDM, sarana dan prasarana).

Visi

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

Membangkitkan kekuatan moral dan kesadaran tentang keberadaan penciptaan alam oleh Tuhan Yang Maha Esa melalui pembelajaran ilmu instrumentasi.

1. Melaksanakan pendidikan instrumentasi secara profesional dan berstandar internasional pada level S1.
2. Mengembangkan riset di bidang ilmu instrumentasi dan terapannya untuk menemukan metode-metode baru dan menghasilkan karya teknologi baru yang berkualitas.
3. Mengimplementasikan hasil riset untuk kepentingan industri dan pembangunan nasional.

13.9.19. Profil Lulusan dan Capaian Pembelajaran

Program Studi 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. SNIKTII (Standar Nasional Pendidikan Tinggi) (Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 49 Tahun 2014).
3. SNIKTII (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*.

13.9.20. DAFTAR MATAKULIAH

Program Studi S1 Instrumentasi mempunyai kurikulum yang dituangkan dalam matakuliah wajib dan pilihan program studi, seperti pada tabel berikut :

Tabel 13-22 Daftar Matakuliah Wajib (121 SKS)

NO.	KODE	NAMA	TERJEMAHAN	STA TUS	SKS			SKS /Se m	PRASYARAT
		MATAKULIAH	NAMA MATAKULIAH		K	P	J		
SEMESTER I									
1	MAP 61101	Fisika I	<i>Physics I</i>	W	3	0	3	20	
2	MAP 61102	Praktikum Fisika I	<i>Physics I Labwork</i>	W	0	1	1		
3	MAP 61118	Metode Pengukuran Fisika	<i>Physical Experiment Methods</i>	W	2	0	2		
4	MAP 61130	Pengantar Fisika Matematika	<i>Introduction to Mathematical Physics</i>	W	3	0	3		
5	MAB 61008	Biologi Dasar	<i>Fundamental Biology</i>	W	2	0	2		
6	MAK 61001	Kimia Dasar	<i>Fundamental Chemistry</i>	W	2	0	2		
7	MAK 61002	Praktikum Kimia Dasar	<i>Fundamental Chemistry Labwork</i>	W	0	1	1		
8	MAE 61104	Pengantar Software Instrumentasi	<i>Introduction to Instrumentation Software</i>	W	2	0	2		
9	MAE 61103	Workshop Elektronika	<i>Workshop of Electronics</i>	W	1	1	2		
10	MPK 60008	Pancasila	<i>Pancasila</i>	W	2	0	2		
SEMESTER II									
11	MAP 62103	Fisika II	<i>Physics II</i>	W	3	0	3	19	MAP 61101
12	MAP 62104	Praktikum Fisika II	<i>Physics II Labwork</i>	W	0	1	1		MAP 61102
13	MAP 62120	Fisika Matematika I	<i>Mathematical Physics I</i>	W	3	0	3		
14	MAP 62110	Termodinamika	<i>Thermodynamics</i>	W	3	0	3		
15	MAE 62101	Elektronika Dasar I	<i>Fundamental Electronics I</i>	W	2	0	2		
16	MAE 62102	Praktikum Elektronika Dasar I	<i>Fundamental Electronics Labworks</i>	W	0	1	1		
17	MAE 62110	Pemrograman Terstruktur	<i>Structural Programming</i>	W	3	0	3		
18	MAE 62111	Praktikum Pemrograman Terstruktur	<i>Structural Programming Labwork</i>	W	0	1	1		
19	MPK 60007	Bahasa Indonesia	<i>Indonesian Language</i>	W	2	0	2		
SEMESTER III									

NO.	KODE	NAMA	TERJEMAHAN	STA TUS	SKS			SKS /Se m	PRASYARAT
		MATAKULIAH	NAMA MATAKULIAH		K	P	J		
20	MAP 61103	Listrik Magnet	<i>Electricity and Magnetism</i>	W	3	0	3	19	MAP 62103
21	MAP 61128	Gelombang	<i>Waves</i>	W	3	0	3		
23	MAE 61107	Elektronika Digital	<i>Digital Electronics</i>	W	2	0	2		
24	MAE 61108	Praktikum Elektronika Digital	<i>Digital Electronics Labwork</i>	W	0	1	1		
25	MAE 61105	Elektronika Dasar II	<i>Fundamental Electronics II</i>	W	2	0	2		MAE 62101
26	MAE 61106	Praktikum Elektronika Dasar II	<i>Fundamental Electronics Labworks II</i>	W	0	1	1		MAE 62102
27	MAE 61112	Sensor	<i>Sensor</i>	W	3	0	3		
28	MAE 61113	Praktikum Sensor	<i>Sensor Labwork</i>	W	1	0	1		
29	MAE 61117	Pemrosesan Sinyal Digital	<i>Digital Signal Processing</i>	W	2	1	3		
SEMESTER IV									
30	MAP 62125	Optika	<i>Optics</i>	W	3	0	3	20	
31	MAP 62102	Mekanika	<i>Mechanics</i>	W	3	0	3		
32	MAE 62116	Sistem Instrumentasi	<i>Instrumentation System</i>	W	2	0	2		
33	MAE 62114	Mikrokontroler	<i>Microcontroller</i>	W	2	0	2		MAE 61107
34	MAE 62115	Praktikum Mikrokontroler	<i>Microcontroller Labwork</i>	W	0	1	1		MAE 61107
35	MAE 62109	Desain Elektronika Analog	<i>Design of Analog Electronics</i>	W	2	1	3		MAE 62101
36	MAE 62120	Identifikasi Sistem	<i>System Identification</i>	W	2	0	2		MAE 61117
37	MAE 62226	Motor & Aktuator	<i>Motor & Actuator</i>	W	2	0	2		
38	MPK 60001	Pendidikan Agama Islam	<i>Religions</i>	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	<i>Computational Physics</i>	W	3	0	3	21	

NO.	KODE	NAMA		STA TUS	SKS			SKS /Se m	PRASYARAT
		MATAKULIAH	NAMA MATAKULIAH		K	P	J		
40	MAP 61114	Praktikum Fisika Komputasi	<i>Computational Physics Labwork</i>	W	0	1	1		
41	MAP 61123	Metode Penelitian & TPI	<i>Research Method</i>	W	2	0	2		
42	MAE 61119	Kalibrasi dan Standarisasi	<i>Calibration and Standardization</i>	W	2	0	2	MAE 62116	
43	MAE 61121	Desain Sistem Instrumentasi	<i>Design of Instrumentation System</i>	W	0	2	2	MAE 62116	
44	MAE 61118	Teknik Kontrol Dasar	<i>Fundamental Control Techniques</i>	W	3	0	3	MAE 62120	
45	MAP 61108	Fisika Modern	<i>Modern Physics</i>	W	3	0	3		
46	MAE 61214	<i>PLC & DCS</i>	<i>PLC & DCS</i>	W	2	1	3		
47	UBU 60003	Kewirausahaan	<i>Entrepreneurship</i>	W	2	0	2		
SEMESTER VII									
48	UBU 60005	Bahasa Inggris	<i>English</i>	W	2	0	2	4	
49	MPK 60006	Kewarganegaraan	<i>Citizenship</i>	W	2	0	2		
SEMESTER VII									
50	UBU 60002	Praktek Kerja Lapangan *	<i>Field Works</i>	W	0	4	4	12	
51	UBU 60005	Pengabdian Kepada Masyarakat*	<i>Community Outreach</i>	W		4	4		
52	MAP60102	Kerja Ilmiah *	<i>Scientific Work</i>	W	4		4		> 120 SKS
SEMESTER VIII									
53	UBU 60001	Skripsi *	<i>Final Project</i>	W			6	6	> 120 SKS

Keterangan

K: SKS Kuliah, P: SKS Praktikum, J: Jumlah SKS (Kuliah + Praktikum)

W: Wajib, P: Pilihan

*: Ditawarkan pada semester ganjil dan genap.

Tabel 13-23 Daftar Matakuliah Pilihan (81 SKS)

NO.	KODE	NAMA MATAKULIAH	TERJEMAHAN	STA TUS	SKS			SKS/S em	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									
5	MAE 62202	Desain Sistem Digital	<i>Digital System Design</i>	P	2	0	2	13	MAE 61107, MAE 61108
6	MAE 62204	Komunikasi Data	<i>Data Communication</i>	P	2	1	3		
7	MAP 62264	Semikonduktor	<i>Semiconductor</i>	P	3	0	3		
8	MAE 61212	Pemrosesan Sinyal Digital Lanjut	<i>Advanced Digital Signal Processing</i>	P	2	0	2		MAE 61117
9	MAP 62117	Fisika Inti	<i>Nuclear Physics</i>	P	3	0	3		
SEMESTER V									
10	MAE 61209	Antarmuka & Pengendalian	<i>Interfacing & Control</i>	P	2	0	2	12	
11	MAE 61207	Material Sensor	<i>Material of Sensor</i>	P	3	0	3		
12	MAE 61205	Sistem Pneumatik & Hidrolik	<i>Pneumatics & Hydraulic System</i>	P	2	0	2		
13	MAE 62206	Kecerdasan Buatan	<i>Artificial Intelligent</i>	P	3	0	3		
14	MAE 60123	Praktikum Instrumentasi Pengukuran*	<i>Measurement Instrumentation Labwork</i>	W	0	2	2		
SEMESTER VI									
15	MAE 62213	<i>Embedded System</i>	<i>Embedded System</i>	P	2	1	3	21	
16	MAE 62215	Instrumentasi Industri	<i>Industrial Instrumentation</i>	P	3	0	3		
17	MAE 62216	Instrumentasi Lingkungan	<i>Environmental Instrumentation</i>	P	2	1	3		

NO.	KODE	NAMA MATAKULIAH	TERJEMAHAN	STA TUS	SKS			SKS/S em	PRASYARAT
			NAMA MATAKULIAH		K	P	J		
18	MAE 62217	Instrumentasi Biomedis	<i>Biomedical Instrumentation</i>	P	3	0	3		
19	MAE 62219	Teknik Kontrol Modern	<i>Modern Control System</i>	P	3	0	3		MAE 61118
20	MAE62210	Instrumentasi Virtual	<i>Virtual Instrumentation</i>	P	3	0	3		
21	MAE 60225	Pemrosesan Citra Digital*	<i>Digital Image Processing</i>	P	2	1	3		MAE 61117
SEMESTER VII									
22	MAE 61220	Sensor Cerdas	<i>Smart Sensors</i>	P	3	0	3	16	
23	MAE 61221	Instrumentasi Ultrasonik	<i>Ultrasonic Instrumentation</i>	P	2	1	3		
24	MAE 61222	Instrumentasi Optik	<i>Optic Instrumentation</i>	P	2	1	3		
25	MAE 61223	Kapita Selekt Instrumentasi	<i>Current Topics in Instrumentation</i>	P	2	0	2		
26	MAE 61218	Robotika	<i>Robotics</i>	P	2	1	3		
SEMESTER VIII									
27	MAE 62224	Sistem Telemetry	<i>Telemetry System</i>	P	2	1	3		
28	MAE 62226	Instrumentasi Radiasi	<i>Radiation Instrumentation</i>	P	2	1	3		

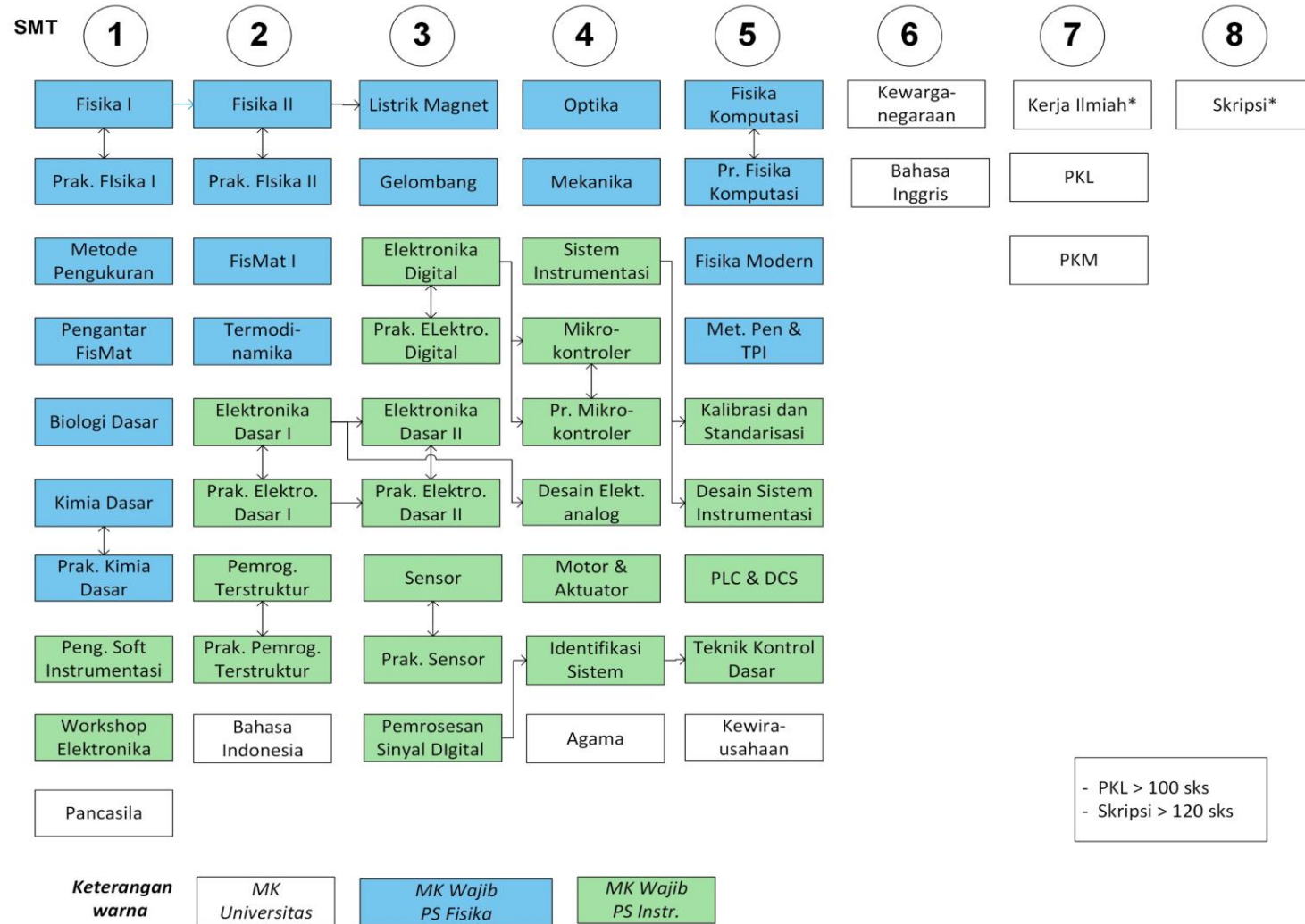
Keterangan

K: SKS Kuliah, P: SKS Praktikum, J: Jumlah SKS (Kuliah + Praktikum)

W: Wajib, P: Pilihan

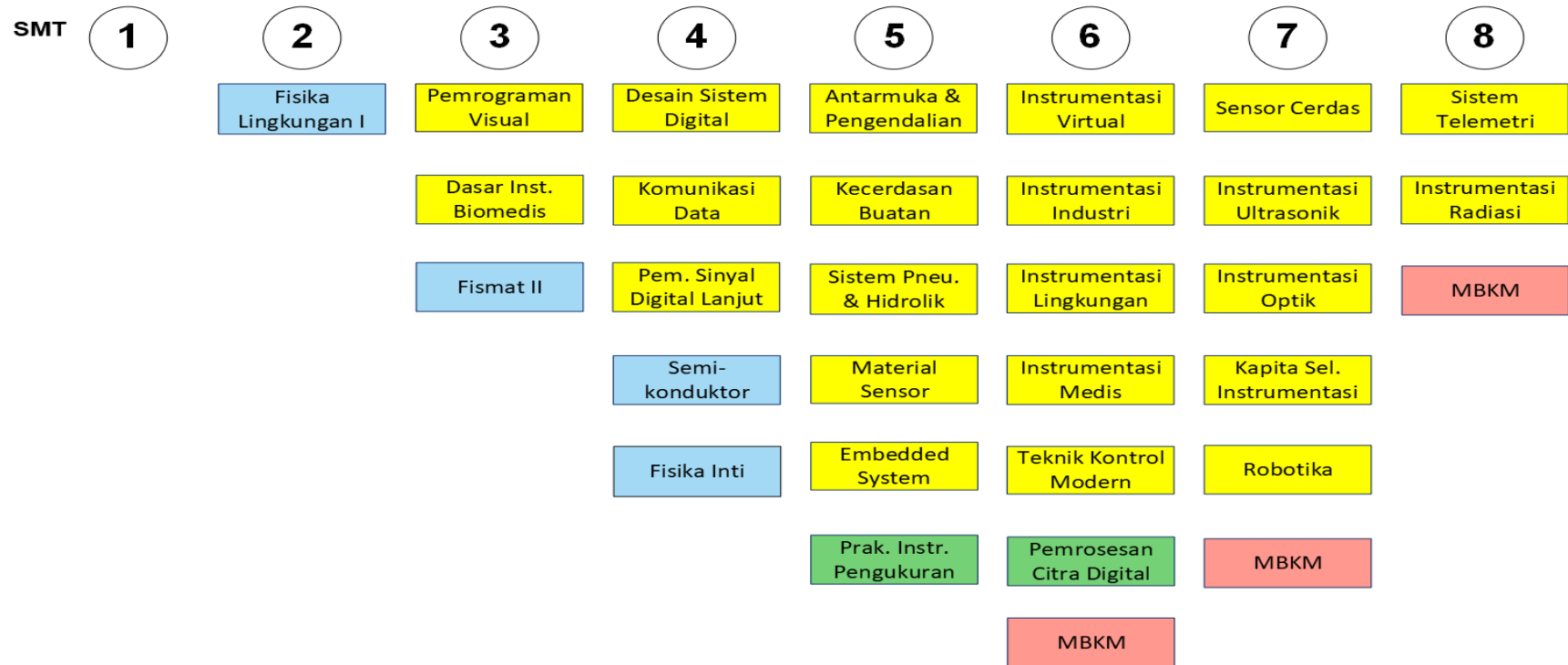
*: Ditawarkan pada semester ganjil dan genap.

ALUR PENGAMBILAN MATAKULIAH WAJIB – PROGRAM STUDI S1 INSTRUMENTASI



Gambar 13-10 Alur Pengambilan Matakuliah wajib PSSI

ALUR PENGAMBILAN MATAKULIAH PILIHAN – PROGRAM STUDI S1 INSTRUMENTASI



- MK Pilihan Bebas adalah MK dari MBKM
- Prasyarat masing-masing dapat dilihat pada buku pedoman

Keterangan warna

MK Pilihan PS Instr.

MK Pilihan PS Instr. Ganjil-Genap

MK Pilihan PS Fisika

MK MBKM

Gambar 13-11 Alur Pengambilan Matakuliah Pilihan PSSI

13.9.21. KESETARAAN MATAKULIAH

Tabel 13-24 Daftar Tabel Kesetaraan Matakuliah

KODE/NAMA/SKS/STATUS/SEM MK LAMA								KODE/NAMA/SKS/STATUS/SEM MK BARU							
No.	Kode	NAMA MK	Stat us	K	P	J	Sem	Kode	NAMA MK	Stat us	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	<i>PLC & DCS</i>	P	2	1	3	VI	MAE 61214	<i>PLC & DCS</i>	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	4		4	VIII	MAP 60102	Kerja Ilmiah	W	4		4	VII	
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

13.9.22. SILABUS MATAKULIAH

MATA KULIAH WAJIB

FISIKA I MAP 61101 (SKS: 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

PRAKTIKUM FISIKA I MAP 61102 (SKS: 0/1)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

METODE PENGUKURAN FISIKA MAP 61118 (SKS: 2/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

PENGANTAR FISIKA MATEMATIKA MAP 61380 (SKS: 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Matematika FMIPA Universitas Brawijaya.

BIOLOGI DASAR MAB 61008 (SKS: 2/0)

Mengacu Buku Pedoman Departemen Biologi FMIPA Universitas Brawijaya.

KIMIA DASAR MAK 61001 (SKS: 2/0)

Mengacu Buku Pedoman Departemen Kimia FMIPA Universitas Brawijaya.

PRAKTIKUM KIMIA DASAR MAK 61002 (SKS: 0/1)

Mengacu Buku Pedoman Departemen Kimia FMIPA Universitas Brawijaya.

PENGANTAR SOFTWARE INSTRUMENTASI MAE 62104 (SKS 2/0)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu mengidentifikasi software yang tepat dalam merancang sebuah rangkaian listrik dan program.
2. Mahasiswa mampu membuat rangkaian listrik menggunakan software simulasi rangkaian.
3. Mahasiswa mampu membuat pemrograman sederhana menggunakan software pemrograman.
4. Mahasiswa mampu membuat proyek sederhana menggunakan software Instrumentasi.

Prasyarat: -

Deskripsi:

Kuliah ini adalah kuliah *introduction* (pengenalan) berbagai software dalam 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.

WORKSHOP ELEKTRONIKA MAE 62103 (SKS: 1/1)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan keamanan kerja di lab.
2. Mahasiswa mampu menggunakan program aplikasi untuk membuat file skema dan PCB.
3. Mahasiswa mampu melakukan proses sablon, membuat film untuk PCB dan melakukan etching PCB.
4. Mahasiswa mampu menggunakan mesin drilling dan alat pengerjaan akrilik.

5. Mahasiswa mampu melakukan soldering/desoldering.

Prasyarat: -

Materi

Keamanan kerja, *Standard Operating Procedure* (SOP).
 Penggunaan perangkat lunak disain PCB.
 Pembuatan film dan sablon.
 Photolithography dan etching.
 Drilling & routing.
 Penyolderan dan troubleshooting.
 Pembuatan PCB menggunakan mesin Protomat.
 Pengolahan chasing mika.

Pustaka

1. Lab. Instrumentasi, 2009, *Petunjuk Penggunaan Mesin Protomat*, Penerbit Akademik Departemen 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.

PANCASILA MPK 60008 (SKS: 2/0)

Mengacu Buku Pedoman Departemen Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

FISIKA II MAP 62103 (SKS: 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

PRAKTIKUM FISIKA II MAP 62104 (SKS: 0/1)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

FISIKA MATEMATIKA 1 MAP 62120 (SKS: 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

TERMODINAMIKA MAP 62110 (SKS: 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

ELEKTRONIKA DASAR I MAE 62101 (SKS: 2/0)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik dan teori dasar komponen elektronika (R, L, C, dioda dan transistor)
2. Mahasiswa mampu menerapkan teorema dasar dan menganalisa rangkaian listrik arus DC dan AC.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan struktur dan karakteristik komponen dioda dan transistor (BJT & FET)
4. Mahasiswa mampu menganalisa rangkaian berbasis dioda dan merancang rangkaian dasar penguat berbasis transistor BJT

Prasyarat: -

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 pembagi tegangan & pembagi 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.

PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR I

MAE 62102 (SKS: 0/1)

CPMK:

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

Prasyarat: -

Materi

1. Pengenalan alat (sumber tegangan, generator sinyal, multimeter, oscilloscope).
2. Karakteristik dioda, dioda sebagai penyearah.
3. Karakteristik transistor BJT.
4. Transistor sebagai saklar.
5. Transistor sebagai penguat.
6. 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 Departemen Fisika Universitas Brawijaya, Malang.

PEMROGRAMAN TERSTRUKTUR

MAE 62110 (SKS: 3/0)

CPMK:

1. Mahasiswa dapat membuat program aplikasi menggunakan alur yang terstruktur untuk berbagai aplikasi
2. Mahasiswa memahami dan mampu menjelaskan struktur pemrograman terstruktur
3. Mahasiswa memahami aplikasi special fungsi pada pemrograman terstruktur

Prasyarat: -

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

- R. Nageswara Rao, 2012, *The Ultimate C: Concepts, Programs and Interview*, CareerMonk Publications.
- D. Srivastava, S. K. Srivastava, 2009, *C in Depth*, BPB.

PRAKTIKUM PEMROGRAMAN TERSTRUKTUR

MAE 62111 (SKS: 0/1)

CPMK:

1. Mahasiswa dapat membuat program aplikasi menggunakan alur yang terstruktur untuk berbagai aplikasi
2. Mahasiswa dapat menggunakan model matematis dalam bahasa pemrograman.
3. Mahasiswa dapat Menyusun laporan kerja secara sistematis

Prasyarat: -

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.

BAHASA INDONESIA

MPK 60007 (SKS: 3/0)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu menunjukkan sikap positif dan bangga berbahasa Indonesia
2. Mahasiswa mampu memahami ragam bahasa serta memilih dan menerapkan ragam bahasa Indonesia dalam forum ilmiah
3. Mahasiswa mampu menjelaskan ragam, jenis, prinsip, sistematika penulisan karya ilmiah dan populer, dan membaca kritis teks-teks sesuai dengan bidang keilmuan dengan menganalisis dan mensintesis ide-ide pokok dalam wacana ilmiah dan populer
4. Mahasiswa mampu menggunakan ejaan dan diksi yang tepat dalam menyusun kalimat hingga paragraf dalam tulisan ilmiah dan populer
5. Mahasiswa mampu menulis dan menyunting karya ilmiah atau populer secara sistematis, logis, empiris dan verifikasi sesuai dengan kaidah penulisan dan ejaan
6. Mahasiswa mampu mengembangkan keterampilan berbicara dalam berbagai forum baik ilmiah maupun semi ilmiah

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.

LISTRIK MAGNET

MAP 61103 (SKS 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Bramijaya.

GELOMBANG

MAP 61128 (SKS: 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Bramijaya.

ELEKTRONIKA DIGITAL

MAE 61107 (SKS: 2/0)

CPMK:

1. Mahasiswa dapat memahami Sistem Elektronika Digital dan Sistem Bilangan
2. Mahasiswa dapat menjelaskan konsep dasar Gerbang Logika, Tabel Kebenaran, dan Fungsi Boolean.
3. Mahasiswa dapat memahami Penyederhanaan Fungsi
4. Mahasiswa dapat memahami Rangkaian Kombinasi
5. Mahasiswa dapat memahami Rangkaian Sekuensial.

Prasyarat: -

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.

CPMK:

1. Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan terampil dalam melakukan eksperimen yang melibatkan rangkaian digital.
2. Mahasiswa juga diharapkan akan dapat menganalisa data-data hasil eksperimen
3. Mahasiswa mampu menulis laporan eksperimen elektronika dengan baik dan benar.

Prasyarat: -**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 Departemen 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.

ELEKTRONIKA DASAR II

MAE 61105 (SKS: 2/0)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan macam-macam penguat sinyal serta karakteristiknya,
2. Mahasiswa mampu menganalisa rangkaian penguat yang berbasis transistor dan op-amp.
3. Mahasiswa mampu merancang rangkaian penguat yang berbasis transistor dan op-amp.
4. Mahasiswa mampu menganalisa rangkaian osilator RLC.

Prasyarat: Elektronika Dasar I (MAE 62101)**Materi**

1. **Penguat sinyal kecil (konfigurasi Common Emitter):** rangkaian ekuivalen 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 CE, CC dan CB, analisa penguatan dengan sumber dan beban, model hybrid CE yang disederhanakan.
3. **Penguat daya kelas A:** garis beban DC dan AC, penguatan tegangan, penguatan arus, penguatan daya.
4. **Penguat daya kelas B dan AB:** garis beban DC dan AC, cacat penyeberangan, daya beban, efisiensi.
5. **Penguat kelas C:** garis beban DC dan AC, daya beban, efisiensi.
6. **Umpan balik negatif:** perbedaan penguatan dengan umpan balik negatif dan positif, topologi umpan balik, analisa penguatan dengan umpan balik, umpan balik pada rangkaian transistor.
7. **OP-AMP:** teori penguat diferensial, sifat-sifat op-amp ideal, penguat membalik dan tak membalik, penjumlah dan pengurang, integrator, diferensiator, penguat instrumentasi, filter.
8. **Osilator:** penerapan umpan balik positif pada osilator, osilator fase geser, osilator Hartley, osilator Colpitts, osilator Jembatan Wien.

Pustaka

1. A. 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.

PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR II

MAE 61106 (SKS: 0/1)

CPMK:

1. Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan terampil dalam melakukan eksperimen elektronika yang melibatkan transistor sebagai penguat daya serta melibatkan rangkaian berbasis op-amp

- 2. Mahasiswa juga diharapkan akan dapat menganalisa data-data hasil eksperimen
- 3. Mahasiswa mampu menulis laporan eksperimen elektronika dengan baik dan benar.

Prasyarat: Praktikum Elektronika Dasar I (MAE 62102)

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 Departemen 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.

SENSOR

MAE 61112 (SKS: 3/0)

CPMK:

- 1. Mahasiswa mampu memahami karakteristik umum sensor serta peran sensor dalam perkembangan sains dan teknologi
- 2. Mahasiswa mampu memilih dan menggunakan sensor mekanik (pergeseran, gaya, tekanan dan percepatan) dengan prinsip perubahan hambatan, kapasitansi, induktansi dan optik
- 3. Mahasiswa mampu memilih dan menggunakan sensor berdasarkan perubahan intrinsik bahan yang meliputi hall sensor, sensor suhu dan sensor cahaya
- 4. Mahasiswa mampu memilih dan menggunakan sensor radiasi, sensor kimia dan biosensor

Prasyarat: -

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 radiasi alpha, beta dan gamma.
- 9. Sensor kimia dan biosensor, immunosensor.
- 10. Prinsip amperometri, prinsip potensiometri.
- 11. Optroda, SPR, TSM sensor, SAW sensor.
- 12. Prinsip termis.
- 13. Sensor cerdas terintegrasi.
- 14. Sistem multisensor: sensor array dan fusi sensor.
- 15. Material untuk sensor.
- 16. Sensor micro.
- 17. Aplikasi rumah tangga, mobil, 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*.

PRAKTIKUM SENSOR

MAE 61113 (SKS: 0/1)

CPMK:

- 1. Mahasiswa menggunakan sensor dan memahami karakteristik sensor
- 2. Mahasiswa mampu mendeskripsikan karakteristik sensor terhadap perubahan input
- 3. Mahasiswa mampu bekerja sama dalam melakukan pengamatan dan membuat laporan sederhana

Prasyarat: --

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*.

PEMROSESAN SINYAL DIGITAL

MAE 62117 (SKS: 2/1)

CPMK:

1. □ Mahasiswa dapat memahami konsep sinyal digital dan teori sampling dan sinyal alias.
2. □ Mahasiswa dapat menganalisis dan mensintesis sinyal berdasar FT.
3. □ Mahasiswa dapat mendesain filter IIR dan FIR dan menerapkannya untuk memfilter sinyal.

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.

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.

OPTIKA

MAP 62125 (SKS : 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brwijaya.

MEKANIKA

MAP 62102 (SKS: 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brwijaya.

SISTEM INSTRUMENTASI

MAE 62116 (SKS: 2/0)

CPMK:

1. □ Mampu menjelaskan konsep dasar instrumentasi serta struktur dasar dan mekanisme kerja sistem instrumentasi.
2. □ Mampu menjelaskan karakteristik kinerja sistem instrumentasi.
3. □ Mampu menjelaskan fungsi dan mekanisme kerja elemen-elemen penyusun sistem instrumentasi
4. □ Mampu menjelaskan metode serta struktur sistem instrumentasi untuk mengukur besaran fisis tertentu, termasuk fungsi dan mekanisme kerja dari elemen-elemen penyusunnya.

Prasyarat: Desain Elektronika Analog (MAE 62109)

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.

MIKROKONTROLER

MAE 62114 (SKS: 2/0)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian mikrokontroler, serta macam-macam perangkat keras dan perangkat lunaknya.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan arsitektur mikrokontroler serta macam-macam periferal yang terdapat di dalamnya.
3. Mahasiswa mampu memprogram modul mikrokontroler dan menggunakan aplikasi untuk membuat program mikrokontroler
4. Mahasiswa mampu menggunakan piranti input/output, USART, timer, ADC dan interupsi di mikrokontroler
5. Mahasiswa mampu membuat aplikasi yang memanfaatkan piranti/komponen eksternal seperti LCD, 7-segmen dan sensor

Prasyarat: Elektronika Digital (MAE 61107)

Materi

Pengenalan: definisi mikrokontroler, hubungan mikrokontroler dengan mikrokomputer dan mikroprosesor, aplikasi mikrokontroler, macam-macam famili mikrokontroler, macam-macam bahasa programming untuk mikrokontroler.

Pemrograman mikrokontroler: pengenalan bahasa mesin, tahapan pemrograman menggunakan bahasa assembly, tahapan kompilasi menggunakan bahasa tingkat tinggi.

Arsitektur internal: arsitektur *Microcontroller Central Processing Unit*, peta memori (memori program & memori data), macam dan fungsi register, macam dan fungsi periferal di mikrokontroler.

Macam-macam instruksi mikrokontroler.

Perangkat port masukan dan keluaran digital: level tegangan, penggunaan tahanan pull-up dan operasinya.

Perangkat UART di mikrokontroler.

Perangkat Interupsi internal dan eksternal di mikrokontroler.

Perangkat counter dan timer di mikrokontroler.

Perangkat pulse width modulator di mikrokontroler.

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.

PRAKTIKUM MIKROKONTROLER

MAE 62115 (SKS: 0/1)

CPMK:

1. CPMK1 Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan mengenal perangkat lunak dan perangkat keras untuk melakukan eksperimen yang melibatkan mikrokontroler
2. CPMK2 Mahasiswa mampu membuat program mikrokontroler yang melibatkan penggunaan port, periferal internal mikrokontroler (USART, Timer, ADC dll.) dan perangkat eksternal seperti saklar, LED, LCD, sensor dll.
3. CPMK3 Mahasiswa mampu menulis laporan eksperimen dengan baik dan benar

Prasyarat: Elektronika Digital (MAE 61107)

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.

DESAIN ELEKTRONIKA ANALOG

MAE 62109 (SKS: 2/0)

CPMK:

1. Mampu menganalisis rangkaian RLC dalam berbagai macam konfigurasi serta menyatakan karakteristik kerjanya.
2. Mampu menganalisis rangkaian dioda, transistor, dan Op-Amp, serta menyatakan karakteristik kerjanya.
3. Mampu menganalisis dan menyatakan karakteristik kinerja rangkaian analog dengan fungsi-fungsi tertentu.
4. Mampu merancang dan mengevaluasi kinerja rangkaian analog dengan fungsi atau tujuan tertentu.

Prasyarat: Elektronika Dasar II (MAE 61105)

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. Eroyek 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. Creoraf dan S. Gergely, 2002, *Analog Electronics: Circuit, System and Signal Proccsing*, Newnes.
4. Robert A. Pease, 2008, *Analog Circuit, World Class Designs*, Newnes.
5. Ron Mancini, 2002, *Op-Amps for Everyone: Design Reference*, Texas Instruments.

IDENTIFIKASI SISTEM

MAE 61120 (SKS: 2/0)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dan urgensi identifikasi sistem
2. Mahasiswa mampu memahami model sistem dinamik
3. Mahasiswa mampu melakukan identifikasi sistem dengan model non-parametrik
4. Mahasiswa mampu melakukan identifikasi sistem dengan model parametrik

Prasyarat: -

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 polynominals, simulasi model hasil identifikasi sistem.
4. Aspek praktis desain kontrol menggunakan identifikasi sistem: penerapan identifikasi sistem dalam desain pengontrol digital.

Pustaka

- Ioan Dore Landau, 1990, *System Identification and Control Design*, Prentice Hall.

MOTOR & AKTUATOR**MAE 62226 (SKS: 2/0)**

CPMK:

1. Mampu menjelaskan fungsi dan aplikasi dari motor dan aktuator, khususnya dalam tinjauan bidang instrumentasi.
2. Mampu menjelaskan tipe, konstruksi/struktur, operasi dan karakteristik kinerja dari motor listrik DC, AC serta motor dan aktuator tujuan khusus.
3. Mampu menjelaskan mekanisme pengontrolan kecepatan dan arah putar dari motor listrik DC, AC serta motor-motor khusus, serta dapat mendesain rangkaian elektronik sederhana untuk pengontrolan (driver).
4. Mampu mengelola pekerjaan secara profesional dan bertanggungjawab, serta mampu berkomunikasi secara efektif dalam mempresentasikan dan mendiskusikan hasil kerjanya.

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 operasi motor induksi.
7. Rangkaian ekuivalen 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.

PENDIDIKAN AGAMA**(SKS: 3/0)****Kode :** MPK 60001: Islam, MPK 60002: Katolik, 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.

FISIKA KOMPUTASI**MAP 61113 (SKS: 3/0)**

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI**MAP 61114 (SKS 0/1)**

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

METODE PENELITIAN & TPI**MAP 61123 (SKS: 2/0)**

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

KALIBRASI DAN STANDARISASI**MAE 61119 (SKS: 2/0)**

CPMK:

1. Mahasiswa dapat memahami Sistem Fisika, Sistem Pengukuran, Sistem Instrumentasi, Standarisasi, dan Kalibrasi
2. Mahasiswa dapat menjelaskan proses standarisasi dan kalibrasi dari besaran massa.
3. Mahasiswa dapat menjelaskan proses standarisasi dan kalibrasi dari besaran panjang.
4. Mahasiswa dapat menjelaskan proses standarisasi dan kalibrasi dari besaran waktu dan frekuensi.

5. Mahasiswa dapat menjelaskan proses standarisasi dan kalibrasi dari besaran temperatur, tekanan, dan volume.
6. Mahasiswa dapat menjelaskan proses standarisasi dan kalibrasi dari besaran tegangan, arus, resistan, kapasitan, dan induktan.
7. Mahasiswa dapat mempunyai kemampuan untuk melakukan kalibrasi sensor.

Prasyarat: Sistem Instrumentasi (MAE 62116)

Materi

1. Alat ukur, pengukuran dan error dalam pengukuran.
2. Standar-standar ukuran.
3. Kebutuhan kalibrasi.
4. Metrologi dan kalibrasi.
5. Aktivitas kalibrasi.
6. Standar 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), SNI, DIN, IEC, JIS dan ISO.

DESAIN SISTEM INSTRUMENTASI

MAE 61121 (SKS: 2/0)

CPMK:

1. Mampu mendeskripsikan metode pengukuran/pengendalian dalam berbagai konteks industri dan ilmiah, serta mampu menganalisis kebutuhan sistem instrumentasinya.
2. Mampu memilih dan merancang elemen-elemen sistem instrumentasi (sensor dan transduser, pengkondisi sinyal, pemroses sinyal/data, interface dan protokol komunikasi data), dengan mempertimbangkan aspek teknis dan non-teknis.
3. Mampu membangun sistem instrumentasi sederhana untuk menyelesaikan permasalahan tertentu dalam berbagai konteks industri dan ilmiah, termasuk memvalidasi sistem instrumentasi yang dikembangkan.
4. Mampu mengelola pekerjaan individu maupun kelompok (tim) secara sistematis dan bertanggungjawab, serta mampu mengkomunikasikannya secara efektif.

Prasyarat: Sistem Instrumentasi (MAE 62116)

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. Crecraft dan S. Gergely, 2002, *Analog Electronics: Circuit, System and Signal Processing*, Newnes.
5. TH. Wimsiurst, 2001, *Analog Circuit Technique with Digital Inerfacing*, Newnes, Oxford.
6. Walter C. Bosshart, *Printed Circuit Boards* , CEDT series, TMH.

TEKNIK KONTROL DASAR

MAE 61118 (SKS: 3/0)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu memahami dan menurunkan model matematik sistem dinamis domain waktu dan frekuensi.
2. Mahasiswa mampu melakukan analisis domain waktu dan frekuensi model untuk memprediksi perilaku sistem.
3. Mahasiswa mampu mendesain sistem kontrol dengan spesifikasi tertentu.

Prasyarat: -

Materi

1. Pemodelan dinamika sistem: fungsi alih, blok diagram, pemodelan dalam state space, sistem mekanika, sistem elektik, 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 penumatik, 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.

FISIKA MODERN

MAP 61108 (SKS: 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brwijaya.

PLC & DCS

MAE 62214 (SKS: 2/1)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan arsitektur PLC, ragam input output PLC.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan instruksi dasar dan pemrograman PLC.
3. Mahasiswa mampu merancang project berbasis aplikasi PLC
4. Mahasiswa mampu mengaplikasikan project berbasis aplikasi PLC.

Prasyarat: Mikrokontroler (MAE 62114)

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, *PLC: & SCADA: Theory and Practice*. USP.

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. Eroses pengambilan keputusan, analisa masalah (ZOPP Analisis), SWOT analisis.
3. Pengembangan potensi diri, membangun jaringan dan kemitraan, explorasi nilai jual ilmu (implikasi bisnis, sintesis teori dan filosofi fisika dalam kajian bisnis).
4. Hak cipta (standarisasi , sertifikasi dan patent).

Pustaka

Pengantar Bisnis, Erlangga.

BAHASA INGGRIS

UBU 60005 (SKS: 2/0)

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.

KEWARGANEGARAAN

MPK 60006 (SKS: 3/0)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu memahami hakikat pendidikan kewarganegaraan dalam pengembangan kemampuan utuh sarjana atau profesional dan mengaitkan nilai-nilai Pancasila dengan pokok bahasan dalam matakuliah Pendidikan Kewarganegaraan
2. Mahasiswa mampu memaknai konsep Negara Kesatuan Republik Indonesia dan mengidentifikasi serta mengenali kekhasan Negara Hukum Indonesia yang bersumber pada nilai-nilai Pancasila
3. Mahasiswa mampu memahami supremasi konstitusi dan kekhasan UUD Negara Republik Indonesia Tahun 1945 yang bersumber pada nilai-nilai Pancasila dan memilah perilaku konstitusional dan inskonstitusional dalam kehidupan berbangsa dan bernegara
4. Mahasiswa mampu memahami, mengidentifikasi, dan mempertahankan jati diri bangsa dari budaya populer dalam arus globalisasi
5. Mahasiswa mampu membangun kesadaran dan meyakini pentingnya keterlibatan atau peran serta dalam praktik demokrasi Pancasila
6. Mahasiswa mampu menelaah Pancasila sebagai landasan filosofis Hak Asasi Manusia di Negara Indonesia dan mengkompromikan antara hak dan kewajiban asasi dalam kehidupan berbangsa dan bernegara
7. Mahasiswa mampu memahami konsep geopolitik dan geopolitik Indonesia serta mengklasifikasi potensi-potensi keberagaman SDA dan SDM dalam konsep Otonomi daerah berdasarkan Wawasan Nusantara
8. Mahasiswa mampu menunjukkan rasa cinta tanah air, memiliki nasionalisme, serta rasa tanggung jawab pada negara dan bangsa

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.

PRAKTEK KERJA LAPANG (PKL)

UBU 60002 (SKS: 0/2)

Prasyarat: minimal 100 SKS

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Bramijaya.

KERJA ILMIAH

MAP 60102 (SKS: 4/0)

TUGAS AKHIR / SKRIPSI

UBU 60001 (SKS: 0/6)

Prasyarat : minimal 120 SKS

Mengacu Buku Pedoman Universitas Bramijaya.

MATA KULIAH PILIHAN

FISIKA LINGKUNGAN I

MAP 61116 (SKS: 2/1)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

FISIKA MATEMATIKA II

MAP 61121 (SKS: 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

DASAR INSTRUMENTASI BIOMEDIS

MAE 61201 (SKS: 3/0)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu memahami struktur dasar arsitektur instrumen untuk medis dan batasan-batasan kemananan
2. Mahasiswa mampu menjelaskan dan menyusun sistem sederhana perangkat instrumentasi terkait dengan kelistrikan tubuh (kerja jantung, otot, otak dan kelistrikan tubuh)
3. Mahasiswa mampu menjelaskan dan menyusun sistem sederhana instrumentasi medis dengan prinsip gelombang dan sifat organ
4. Mahasiswa mampu menjelaskan dan menyusun sistem sederhana instrumentasi medis berdasarkan prinsip optik dan radiasi

Prasyarat: Elektronika Dasar I (MAE 62101)

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

PEMPROGRAMAN VISUAL

MAE 61208 (SKS: 2/1)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu menggunakan IDE program aplikasi visual, mengaplikasikan konsep properties dan event.
2. Mahasiswa mampu menerapkan konstanta, variabel, fungsi dan prosedur untuk aplikasi yang menerapkan multi-form.
3. Mahasiswa mampu menggunakan komponen-komponen visual dan non-visual dalam programming berbasis GUI.
4. Mahasiswa mampu membuat program yang menerapkan tabel, chart dan file
5. Mahasiswa mampu membuat program untuk mengkomunikasikan PC dengan perangkat di luar PC.

Prasyarat: Pemrograman Terstruktur (MAE 62110)

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.

DESAIN SISTEM DIGITAL

MAE 62202 (SKS: 2/0)

CPMK:

1. Mahasiswa dapat memahami Sistem, dan Keadaan dari Sistem
2. Mahasiswa dapat menjelaskan konsep dasar Tabel Kebenaran, dan Fungsi Boolean.
3. Mahasiswa dapat memahami Penyederhanaan Fungsi
4. Mahasiswa dapat memahami Rangkaian Kombinasi
5. Mahasiswa dapat memahami Rangkaian Sekuensial
6. Mahasiswa dapat mendisain Sistem Digital

Prasyarat: Elektronika Digital (MAE 61107)

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.

KOMUNIKASI DATA

MAE 62204 (SKS: 2/1)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu memahami konsep komunikasi data dan jaringan
2. Mahasiswa mampu memahami model jaringan
3. Mahasiswa mampu menganalisa keamanan komunikasi data
4. Mahasiswa mampu membuat Proyek matakuliah

Prasyarat: Elektronika Digital I (MAE 61107)

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.

SEMIKONDUKTOR

MAP 62264 (SKS: 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Bramijaya.

PEMROSESAN SINYAL DIGITAL LANJUT

MAE 61212 (SKS: 2/0)

CPMK:

1. Mahasiswa dapat memahami dan menerapkan berbagai teknik transformasi dan pemfilteran
2. Mahasiswa mampu melakukan analisis spektral
3. Mahasiswa mampu menganalisis domain frekuensi-waktu
4. Mahasiswa mampu menerapkan teknik pengolahan sinyal statistik

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. FT, Z-transform, DtFT, FFT, Wavelet
2. Review filter digital FIR / IIR.
3. Mendesain *digital filters* dengan *windows*.
4. Mengimplementasikan sistem digital menggunakan DFT dan FFT.
5. Analisis sinyal domain frekuensi-waktu, stasioner dan non-stasioner
6. Menggunakan *engineering tools* untuk mendesain dan menganalisis sistem-sistem DSP
7. Mengimplementasikan *power spectrum estimation techniques*
8. 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

FISIKA INTI

MAP 62117 (SKS: 3/0)

Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.

ANTARLUKA & PENGENDALIAN

MAE 61209 (SKS: 2/0)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan standar level tegangan TTL dan CMOS, standar level tegangan yang digunakan di mikrokontroler.
2. Mahasiswa mampu menerapkan komponen optocoupler dalam rangkaian kendali.
3. Mahasiswa mampu menerapkan rangkaian switching mekanik, elektromekanik & komponen solid state (transistor, SCR & triac) dalam rangkaian kendali.
4. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip antarmuka rangkaian pengendali daya.
5. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip antarmuka standar RS232, RS485 dan USB.
6. Mahasiswa mampu melakukan pengendalian motor DC dan motor stepper.

Prasyarat: Pemrograman Terstruktur (MAE 62110)

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.

MATERIAL SENSOR

MAE 61207 (SKS: 3/0)

CPMK:

1. Mampu memahami hubungan antara karakter material dan fungsinya dalam desain sensor
2. Mampu menjelaskan mekanisme sensing berdasarkan karakter dan fungsi material serta strukturnya dalam sensor.

3. Mampu menentukan spesifikasi, dan unjuk kerja sensor yang tepat dalam sebuah sistem berdasarkan material fungsional.
4. Mampu memilih dan/atau memadukan sensor untuk memenuhi sebuah desain sistem instrumentasi berdasarkan material sensor.
5. Mampu membuat kreasi sederhana sistem sensor berdasarkan pengetahuan material sensor.

Prasyarat: -

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

SISTEM PNEUMATIK DAN HIDROLIK

MAE 61205 (SKS: 2/0)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu mengidentifikasi prinsip kerja sistem pneumatic
2. Mahasiswa mampu menganalisa komponen penyusun sistem pneumatic.
3. Mahasiswa mampu mengidentifikasi prinsip kerja dan komponen sistem hidrolik.
4. Mahasiswa mampu merancang proyek sistem pneumatik.

Prasyarat: Fisika I (MAP 62101)

Materi

1. Pendahuluan fluida.
2. Daya dan sifat hidrolik.
3. Energi dan daya sistem hidrolik.
4. Sistem distribusi dan aliran fluida dalam pipa.
5. Pompa hidrolik.
6. Penggerak hidrolik dan motor.
7. Valve (tekanan, penggerak, aliran).
8. Desain dan analisa sistem hidrolik .
9. Komponen penumatik dan rangkaian pneumatik.
10. Logika kontrol menggunakan fluida.
11. Kontrol elektrik dalam rangkaian fluida.

Pustaka

1. Ashby, *Power Hydraulics*, Printice Hall, 3rd edition.
2. E. Johnson, *Hydraulics for Engineering technology*, Edited by Prentice Hall.
3. B A. Parr, *Hydraulics and Pneumatics*, Edit. Butterworth Heinemann.

KECERDASAN BUATAN

MAE 62206 (SKS: 3/0)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu memahami pemodelan kecerdasan buatan dibidang instrumentasi
2. Mahasiswa mampu menggunakan pustaka pemrograman untuk pemodelan kecerdasan buatan
3. Mahasiswa mampu mengolah data dan membuat model kecerdasan dibidang instrumentasi

Prasyarat: -

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-specific 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.

PRAK. INSTRUMENTASI PENGUKURAN

MAE 60123 (SKS: 0/2)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu menggunakan instrumen pengukuran yang tersedia di laboratorium
2. Mahasiswa mampu mengaplikasikan instrumen pengukuran dalam pengukuran real di lapangan

Prasyarat: Praktikum Elektronika Dasar II (MAE 61106)

Materi:

1. Pengenalan macam-macam alat pengukuran di laboratorium.
2. Cara menggunakan alat pengukuran.
3. Cara menerapkan alat pengukuran.

EMBEDDED SYSTEM

MAE 62213 (SKS: 2/1)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep embedded system (sistem tertanam) yang meliputi perangkat keras dan perangkat lunak.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep-konsep protokol yang digunakan di embedded system.
3. Dapat menjelaskan dan mengaplikasikan sistem operasi real time (Real Time Operating Systems-RTOS).
4. Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep embedded system dalam sebuah proyek.

Prasyarat: Mikrokontroler (MAE 62114)

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, *Firewire* IEEE 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. A. K. Ganguly, 2014, *Embedded Systems: Design, Programming and Applications*, Alpha Science International Ltd.
4. Qing Li, 2010, *Real Time Concepts For Embedded Systems*, Reedel.

INSTRUMENTASI INDUSTRI

MAE 62215 (SKS: 3/0)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menganalisa teknologi Instrumentasi pengukuran dan kontrol di Industri
2. Mahasiswa mampu menganalisa peralatan proses dan Utilitas
3. Mahasiswa mampu membaca dan merancang diagram P & ID
4. Mahasiswa mampu mengidentifikasi instrumentasi Industri berbasis IoT
5. Mahasiswa mampu menganalisa Case Study mengenai permasalahan Instrumentasi Industri

Prasyarat: Sistem Instrumentasi (MAE 62116)

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*.

INSTRUMENTASI LINGKUNGAN

MAE 62216 (SKS: 2/1)

CPMK:

1. Mahasiswa dapat memahami Sistem Instrumentasi untuk lingkungan
2. Mahasiswa dapat menjelaskan instrumentasi untuk mengukur parameter Fisika dari luar angkasa
3. Mahasiswa dapat menjelaskan instrumentasi untuk mengukur parameter Fisika pada cuaca
4. Mahasiswa dapat menjelaskan instrumentasi untuk mengukur partikel dan gas di udara
5. Mahasiswa dapat menjelaskan instrumentasi untuk mengukur parameter Fisika di air
6. Mahasiswa dapat menjelaskan instrumentasi untuk mengukur parameter Fisika di tanah
7. Mahasiswa dapat menjelaskan alat untuk parameter Fisika pada bunyi

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. Permasalahan teknis pengukuran lingkungan;
2. Teknik telemetri; Disain sistem telemetri;
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*.

INSTRUMENTASI BIOMEDIS

MAE 62217 (SKS: 3/0)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu memahami struktur dasar arsitektur instrumen untuk medis dan batasan-batasan kemananan
2. Mahasiswa mampu menjelaskan dan menyusun sistem sederhana perangkat instrumentasi terkait dengan kelistrikan tubuh (kerja jantung, otot, otak dan kelistrikan tubuh)
3. Mahasiswa mampu menjelaskan dan menyusun sistem sederhana instrumentasi medis dengan prinsip gelombang dan sifat organ medis berdasarkan prinsip optik dan radiasi

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.

TEKNIK KONTROL MODERN

MAE 62219 (SKS: 3/0)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan jenis-jenis model sistem dalam domain waktu, frekuensi, dan ruang keadaan
2. Mahasiswa mampu melakukan analisis domain waktu berbasis model ruang keadaan
3. Mahasiswa mampu mendesain sistem berbasis model ruang keadaan

Prasyarat: Teknik Kontrol Dasar (MAE 61118)

Materi

1. Review desain sistem kontrol klasik: routh hurwitz, root locus, domain frekuensi, bode plot
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, quadratik 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.

INSTRUMENTASI VIRTUAL

MAE 61210 (SKS: 2/1)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dan aplikasi dari virtual instrumen, serta memahami peranannya dalam simulasi dan pengujian.
2. Mahasiswa mampu menggun LabVIEW untuk membuat interface grafis, mengimplementasikan logika kontrol, dan melakukan debugging.
3. Mahasiswa mampu mendesain dan mengimplementasikan indikator dan kontrol UI yang efektif menggun LabVIEW.
4. Mahasiswa mampu mengintegrasikan akuisisi data dengan LabVIEW, termasuk pemahaman tentang DAQ dan instrumentasi kontrol.
5. Mahasiswa mampu mengembangkan aplikasi IoT dengan menghubungkan LabVIEW dengan platform cloud, serta memahami konsep interfacing IoT.

Prasyarat: Pemrograman Terstruktur (MAE 62110)

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.

PEMROSESAN CITRA DIGITAL

MAE 60225 (SKS: 2/1)

CPMK:

1. Memahami dasar-dasar pemrosesan citra digital
2. Memahami jenis-jenis ruang warna citra
3. Mampu melakukan transformasi citra
4. Mampu menganalisis fitur-fitur pada citra
5. Mampu mendesain dan membuat solusi praktis problem pemrosesan citra dan asesmen hasilnya

Prasyarat: Pemrograman Terstruktur (MAE 62110)

Materi

1. Jenis-jenis citra dan representasi citra dalam program.
2. Teknik-teknik akuisisi dan analisis citra
3. Digital Image Representation
4. Histogram, contrast dan brightness
5. Ruang-ruang warna: RGB, HSV, Lab
6. Transformasi citra
7. Erosi dan dilasi
8. Deteksi tepi
9. Teknik-teknik Segmentasi citra
10. Analisis morfologi citra

Pustaka

1. <http://bioeng.berkeley.edu/budinger/imaginetechnology.html>
2. <http://www.eng.tau.ac.il/~yaro/lectnotes>

SENSOR CERDAS

MAE 61220 (SKS: 3/0)

CPMK:

1. Mahasiswa memahami elemen-elemen dan teknologi penyusun sensor cerdas
2. Mahasiswa mampu menyusun kerangka sistem sensor cerdas dengan fungsi-fungsinya
3. Mahasiswa mampu bekerja dalam tim untuk mewujudkan suatu sistem sensor cerdas sederhana

Prasyarat: Sensor (MAE 62112)

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.

INSTRUMENTASI ULTRASONIK

MAE 61221 (SKS: 2/1)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip – prinsip gelombang ultrasonik.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan transduser ultrasonik dan rangkaian pendukungnya.
3. Mahasiswa mampu merancang pemrosesan sinyal ultrasonik.
4. Mahasiswa mampu mengaplikasikan gelombang ultrasonik di bidang industri, medis dan pengukuran NDT/NDE

Prasyarat: Sistem Instrumentasi (MAE 62116)

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. Eitting 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.

INSTRUMENTASI OPTIK

MAE 61222 (SKS: 2/1)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu memahami sifat-sifat propagasi cahaya dan interaksi cahaya-material dengan menggunakan dua pendekatan yaitu optika geometris dan optika gelombang.
2. Tumbuhnya intuisi fisis tentang fenomena-fenomena optik melalui observasi dan model-model matematis yang berkaitan.
3. Mahasiswa mampu menerapkan konsep-konsep optika pada bidang-bidang medis, energi dan lingkungan
4. Kreatifitas penyelesaian masalah dengan menggunakan pendekatan analisis dan desain sistem optik yang sederhana.
5. Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan optic secara berkelompok

Prasyarat: Optik (MAP 62125)

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

1. Joseph T. Verdeyen, 1995, *Laser Electronics*, Printice Hall.

KAPITA SELEKTA INSTRUMENTASI

MAE 61223 (SKS: 2/0)

CPMK:

1. Mahasiswa dapat memahami tentang sensor terkini dan inovatif yang digunakan dalam berbagai instrumentasi.
2. Mahasiswa mampu memahami teknologi terbaru dalam pemrosesan sinyal, termasuk algoritma, metode analisis, dan platform pemrosesan terkini yang digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi instrumentasi.
3. Mahasiswa mampu mengidentifikasi tren terbaru dalam kalibrasi dan standarisasi instrumentasi, perkembangan regulasi, teknik kalibrasi terkini, dan peran standarisasi dalam memastikan kualitas instrumen.
4. Mahasiswa dapat Menggali bagaimana Internet of Things (IoT) mempengaruhi dan mengubah landscape instrumentasi modern.
5. Mahasiswa mampu memahami tantangan dan pertimbangan keamanan serta aspek etika dalam pengembangan dan penggunaan instrumentasi terkini, serta memahami pentingnya mendukung teknologi instrumentasi dengan prinsip-prinsip etika yang kuat.

Prasyarat : minimal 100 SKS

Materi

Topik-topik terkini di bidang instrumentasi.

ROBOTIKA

MAE 61218 (SKS: 2/1)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu menjelaskan deskripsi matematis dan geometris robot manipulator.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan dinamika robot manipulator.
3. Mahasiswa mampu menjelaskan kinematika dan sistem kontrol robot.

Prasyarat: Mikrokontroler (MAE 62114)

Materi

1. Pendahuluan robotika.
2. Joint dan Link
3. Sistem koordinat dan transformasi.

4. Matrik Translasi
5. Matriks Rotasi
6. Forward Kinematics
7. Inverse Kinematics
8. Parameter Denavit Hartenberg
9. Simulator robot

Pustaka

Robotics and Intelligent Systems: A Virtual Textbook.

SISTEM TELEMETRI

MAE 62224 (SKS : 2/1)

CPMK:

1. Mahasiswa mampu mengidentifikasi konsep dasar Telemetri
2. Mahasiswa mampu menganalisa komponen – komponen sistem telemetri
3. Mahasiswa mampu memahami teknologi pengiriman data dan sistem antarmuka terintegrasi
4. Mahasiswa mampu merancang proyek sistem telemetri

Prasyarat : Komunikasi Data (MAE 62204)

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. A.V. Raisanen dan A. Lehto, 2003, *Radio Engineering for Wireless Communication and Sensor Applications*, Artech House, Inc., London.

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 scintilator.
9. Sistem instrumentasi dan detektor radiasi inti (radionuklida).
10. Sistem instrumentasi dan detektor sinar-x, sinar- gamma (scintilator 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/rdtec.html>.
4. http://www.ndted.org/EducationResources/HighSchool/Radiography/hs_rad_index.htm.

**PROGRAM STUDI
S2 FISIKA**

13.12. Program Studi Magister Fisika

13.9.23. Identitas Program Studi

Nama Program Studi : Magister Fisika
Ijin Penyelenggaraan : SK Dirjen Dikti No. 1150/D/T/09
Status Akreditasi : A, berlaku s/d 19 Desember 2022

SK BAN-PT No. 4899/SK/BAN-PT/Akred/M/XII/2017

13.9.24. 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.

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.

13.9.25. 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 menghasilkan 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.

13.9.26. 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

13.9.27. PLO (Program Learning Outcomes) atau Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

1. Mahasiswa akan sudah aktif terlibat dalam studi interdisipliner menggunakan pengetahuan fisika, metode ilmiah, dan kemampuan pemecahan masalah
2. Mahasiswa akan merumuskan, menganalisis masalah fisika kompleks yang dilengkapi dengan penguasaan aproksimasi analitik dan numerik yang baik
3. Mahasiswa akan menggunakan penguasaan matematika, metode komputasi, dan eksperimen yang baik dalam menganalisis dan memecahkan masalah fisika yang kompleks
4. Mahasiswa telah menerapkan pengetahuan fisika dalam menganalisis, merumuskan, dan memecahkan masalah fisika yang kompleks sekomprensif mungkin.

5. Mahasiswa akan 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 akan memiliki semangat juang yang kuat dalam belajar dan melakukan penelitian, serta dapat mengatasi hambatan yang dihadapinya dengan sabar, sistematis, ilmiah, dan strategis dalam lingkungan yang heterogen dan dinamis.
7. Mahasiswa akan memperoleh keterampilan manajerial yang diperlukan (seperti komunikasi interpersonal, penyebaran, dan berbagi tanggung jawab) untuk bekerja sama dalam proyek penelitian.
8. Mahasiswa akan menunjukkan kemahiran berbahasa Inggris secara aktif, baik secara lisan melalui seminar internasional maupun secara tertulis melalui publikasi karya ilmiah yang dipublikasikan di jurnal internasional.
9. Mahasiswa akan 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 akan memilih topik penelitian mereka, mengklasifikasikan, menganalisis dan menyimpulkan pengetahuan dan temuan terbaru yang relevan dalam melakukan penelitian lanjutan di bidang fisika tertentu.
11. Mahasiswa akan terbiasa terlibat dalam kerja tim dan membangun hubungan dan jaringan

13.9.28. Topik-Topik Kajian Riset

Di PS S2 Fisika, terdapat berbagai kelompok penelitian dosen yang secara umum dapat dikelompokkan menjadi empat bidang utama sesuai dengan konsentrasi atau peminatan yang ada di PS S2 Fisika saat ini.

1. *Topik penelitian Fisika Material* adalah teknologi bahan dan manufaktur ramah lingkungan dengan fokus kajian pada:
 - a. Pengembangan material fungsional untuk sensor dan transduser
 - b. Pengembangan bahan-bahan biokomposit, degradable dan polimer
 - c. Pengembangan sistem dan teknologi riset material
2. Topik penelitian Geofisika adalah:
 - a. Metode eksplorasi bahan tambang/mineral, minyak & gas bumi yang efektif dan efisien dan berwawasan lingkungan
 - b. Pengembangan sistem dan metode dalam identifikasi dan penentuan potensi energi geothermal lokal dan energi terbarukan lainnya secara lebih presisi, efektif dan efisien.
 - c. Pengembangan metode yang efektif dan efisien dalam mitigasi dan manajemen bencana alam
3. Topik penelitian Instrumentasi adalah:
 - a) Pengembangan sensor dan sistem akuisisi data modern untuk pengukuran presisi, khususnya untuk aplikasi biofisika medis dan geofisika

- b) Pengembangan sistem dan metode kontrol cerdas untuk berbagai macam aplikasi.
- c) Pengembangan sistem dan metode dalam monitoring kualitas udara serta monitoring besaran fisis yang lain.

4. Topik penelitian Fisika Medis dan Biofisika adalah:

- d) Identifikasi dan karakterisasi sifat kelistrikan jaringan biofisika
- e) Pengembangan teknologi biosensor untuk aplikasi medis
- f) Pengembangan metode dalam fisika radiasi, radioterapi, dan pencitraan medis.

Di samping itu, ada kelompok penelitian yang berbasis pada kajian penelitian yang melibatkan berbagai bidang minat, yaitu **Kelompok Penelitian Sumber Energi Alternatif**, dengan topik penelitian:

- a) Bahan bakar biosolar (biodesel).
- b) Pemanfaatan energi matahari.
- c) Bahan bakar biomassa.

13.9.29. Kurikulum

Program Magister Fisika UB adalah program magister dengan sistem perkuliahan gabungan kuliah (*by course*) dan penelitian (*by research*) yang hasilnya dituangkan dalam karya tesis Magister, yang merupakan syarat utama kelulusan. Penyelenggaraan pendidikan Program Magister Fisika UB dilaksanakan dengan Sistem Kredit Semester (SKS), dalam bentuk kuliah dan atau praktikum dan atau kerja lapangan yang berorientasi pada student centered learning (SCL). Perkuliahan diselenggarakan dalam bentuk tatap muka, kegiatan terstruktur, diskusi, atau kegiatan mandiri. Beban studi Magister Fisika UB adalah antara 42sks s/d 46sks, termasuk tesis.

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. Program Studi S2 Fisika UB mempunyai kurikulum program studi yang dituangkan dalam Mata Kuliah Wajib Program Studi dan Mata Kuliah Pilihan yang terdiri atas (1) Mata Kuliah Wajib Peminatan/Kekhususandan (2) Mata Kuliah Pilihan Bebas (MKP).

Tabel 13-25 Struktur Kurikulum Program Magister Fisika Jalur Reguler (hybrid course and resaerch)

KELOMPOK MATA KULIAH / TESIS	sks
a) Matakuliah Wajib Program	15
b) <input type="checkbox"/> Matakuliah Pilihan 1) <input type="checkbox"/> Peminatan (9 sks) 2) <input type="checkbox"/> Pilihan Bebas (minimal 6 sks)	15
c) Tesis	12
Total SKS (minimal)	42

Tabel 13-26 Struktur Kurikulum Program Magister Fisika Jalur Riset (fully by research)

Kelompok Mata Kuliah/Tesis	SKS
Mata Kuliah Wajib	3
Penelitian Tesis	39
Total	42

Tabel 13-27 Daftar Mata Kuliah Wajib dan Tesis Jalur Reguler (campuran Kuliah dan Penelitian)

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 80111	Fisika Matematika (3)*		Smt-1
6	MAP 80105	Metode Fisika Komputasi (2+1)	3	Smt-1

No	KODE	NAMA MATA KULIAH	sks	SMT
7	MAP 80106	Metode Fisika Eksperimen (2+1)	3	Smt-2
8	MAP 80107	Metodologi Riset & Penulisan Ilmiah (3)	3	Smt-2
9	MAP 80108	Proposal Tesis	2	
10	MAP 80109	Pelaksanaan Tesis	6	
11	MAP 80110	Penulisan dan Ujian Tesis	4	
Jumlah SKS MK Wajib			27	

* Mahasiswa wajib menempuh & lulus 2 dari 5 matakuliah tersebut. Jika mahasiswa lulus lebih dari 2 mata kuliah, maka kelebihan SKS-nya diperhitungkan sebagai SKS kuliah pilihan

Tabel 13-28 Daftar Mata Kuliah Jalur penelitian (fully by research)

No	Kode	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	2/3	6
7	MAP 80705	Pelaksanaan Penelitian 2	3	6
8	MAP 80706	Publikasi Ilmiah 2	3/4	6
9	MAP 80110	Penulisan dan ujian Tesis	3/4	4
10	MAP 80111	Seminar terbuka	3/4	2
TOTAL				42

Tabel 13-29Daftar 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
5.	MAP81605	Twin Fisika Citra	3	Ganjil

13.9.30. Dosen

Program Magister Fisika UB dibina oleh dosen-dosen yang semuanya telah bergelar Doktor dalam bidang fisika dan/atau terapannya. Berikut nama-nama dosen yang membina Program Magister Fisika beserta bidang keahliannya.

Tabel 13-30Daftar Dosen Pengampu

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
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	Embeded 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.	Masrurroh M.Si., Dr.Eng	Lektor Kepala	Thin Film & Surface Modification, Nanokarbon	ruroh@ub.ac.id
14.	Mauludi A. Pamungkas M.Si., Ph.D.	Lektor Kepala	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
19.	Unggul P. Juswono, M.Sc.Dr.	Lektor Kepala	Biofisika	unggul-pj@ub.ac.id
20.	Yuyun Yueniwati dr. MKes, SpRad, Dr.	Profesor	Anatomi & Fisiologi Fisika Radiologi	yuyun@ub.ac.id

13.9.31. Silabus Mata Kuliah Program Studi Magister Fisika

A. Jalur Reguler (Kuliah + Penelitian)

(MAP 80101) MEKANIKA KLASIK

W 3sks

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 wajiby 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-asas 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.

(MAP 80102) MEKANIKA KUANTUM

W 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 wajiby 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 didrogen. 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, momentm 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.

(MAP 80103) ELEKTRODINAMIKA**W 3sks****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, penjalaran 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.

(MAP 80104) MEKANIKA STATISTIK**W 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.

(MAP 80111) FISIKA MATEMATIKA**W****3 SKS****Deskripsi singkat:**

Mata kuliah ini berisikan bahasan tentang Analisis Vektor, Persamaan Diferensial, Aljabar linier, Tensor, dan Transformasi matematika (Transformasi Fourier, Konvolusi, Transformasi Laplace, dan Transformasi Z)

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat menganalisis dan menerapkan rumusan matematika khusus untuk menyelesaikan persoalan-persoalan fisika.

Pokok bahasan :

Analisis Vektor dan Differensial Vektor (Gradient, Divergensi, Curl, Integral vector, teorema Gauss , Teorema Stokes, Teori Potensial , hukum Gauss, Persamaan Poisson , Fungsi Delta Kronecker dan Delta Dirac, Teorema Helmholtz). Tensor: Tensor orde nol (scalar), Tensor Orde 1 (vector) , Tensor orde 2, Stress, Momen inersia , deformasi, tensor orde lebih tinggi, Aljabar Linier : Matriks, Determinan dan aturan Cramer, Penggambaran Vektor dan Tensor dengan Matriks, Garis, bidang, Fungsi Linier, Kombinasi Linier, Operator Linier, Harga Eigen, Transformasi matriks, diagonalisasi matriks, Persamaan Differensial: PD yang dapat dipisahkan (separable), PD linier orde 1, PD linier orde 2, solusi deret, Transformasi Matematika : Transformasi Fourier, Konvolusi, Transformasi Laplace, dan Transformasi Z

Pustaka :

1. □ George B. Arfken, 2013, *Mathematical Methods for Physicist*, Elsevier, Oxford.
2. □ Alan V. Oppenheim & Ronald W. Schafer, 2009, *Discrete-Time Signal Processing*,
3. □ A. I. Borisenko , 1979, *Vector and Tensor Analysis with Applications*
4. □ Daniel Fleisch A Student's Guide to Vectors and Tensors
5. □ Eric w. Hansen, *Fourier transforms Principles and Applications*
6. □ J. F. James, A Student's Guide to Fourier Transforms with Applications in Physics and Engineering

(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.

(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 fisika, 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.

(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.

(MAP 80108) Proposal TESIS W 2 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.

(MAP 80109) Pelaksanaan Tesis W 6 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.

(MAP 80110) Penulisan dan Ujian TESIS W 4 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.

(MAP 80201) FISIKA MATERIAL**P 3sks****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 properti serta degradasi material.
- mampu menerapkan konsep dasar material sains dan rekayasa dalam memahami keterkaitan ikatan atom-struktur kristal - properti 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 :

3. Callister, Jr., W.D., 2007. *Material Science and Engineering: an Introduction seventh edition*, John Wiley and Sons Inc., New York.
4. Askeland, Donald R., Pradeep P. Fulay dan Wendelin J. Right, 2010, *The Science and Engineering of Materials*, Cengage Learning, Inc, USA.
5. Jean P. Mercier, G. Zembali dan W. Kurtz, 2002, *Introduction to Materials Science*, Elsevier, USA

(MAP 81202) ANALISIS MATERIAL**P 3sks****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.

(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 selainnya. 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

(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

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

(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 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*, Pacific Radiation Corporation,

(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.

(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.

(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; fluks ion bioenergi. Pengertian membran biofisika; dinamika kimiawi membran biofisika; kestabilan biologis; 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*, Freeman, USA.
4. □ Setlow R.B.: *Molecular Biophysic*, Addison Wisley

(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 :

4. □ Bently, J.P., 1995: *Principles of Measurement Systems*, 3rd.Ed., Prentice Hall.
5. □ Morris, A.S., 2003: *Measurement & Instrumentation Principles*, Elsevier.
6. □ Cooper, W.D., 1993: *Electronic Instrumentation and Measurement Techniques* 3rd.Ed. Elsevier.

(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 thermis; 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.

(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.

(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 (interacing) 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 Acquisition, Techniques for Measurement, Instrumentation and Control*, Newnes, Madras, India.

(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.

(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.

(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.

(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 penjalaran gelombang seismik, elastisitas batuan dan aplikasi gelombang seismik dalam persoalan-persoalan teoritis maupun praktis lapisan bumi.

Pokok bahasan :

Teori elastisitas batuan; penjalaran 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.

(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.

(MAP 81605) TWIN FISIKA CITRA

P 3 sks

Deskripsi singkat:

Mata kuliah Twin Fisika Citra bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam mengenai konsep dan aplikasi teknologi digital twin dalam bidang fisika pencitraan medis. Mahasiswa akan mempelajari prinsip dasar digital twin, implementasi dalam berbagai modalitas pencitraan medis seperti MRI, CT, ultrasonografi, serta memanfaatkan teknologi Extended Reality dalam pengembangan dan optimasi digital twin. Mahasiswa juga akan mengeksplorasi manfaat klinis, tantangan teknis, dan etika dalam penggunaan teknologi ini.

Tujuan :

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menganalisis data pencitraan medis dan mengidentifikasi peluang optimasi serta menggunakan teknik komputasi untuk mengembangkan dan memvalidasi model digital twin

Pokok bahasan :

. Pengantar Digital Twin: Definisi, Sejarah, dan Konsep Dasar
Prinsip Kerja Digital Twin: Komponen dan Alur Kerja
Modalitas Pencitraan Medis: MRI, CT, Ultrasonografi, PET, SPECT
Implementasi Digital Twin pada Pencitraan MRI, Ultrasonografi, dan CT
Integrasi Modalitas Pencitraan dengan Digital Twin: Fusi Struktural dan Fungsional
Manfaat Klinis, Teknis Digital, Tantangan dan Solusi dalam Implementasi Digital Twin: Integrasi Data dan Keamanan

Pustaka :

- Bushberg, J.T., et al. (2012). *The Essential Physics of Medical Imaging*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Suetens, P. (2017). *Fundamentals of Medical Imaging*. Cambridge University Press.
- Prince, J.L., Links, J.M. (2006). *Medical Imaging Signals and Systems*. Pearson Prentice Hall.
- Martelli, Y. (2019). *Digital Twin Technologies and Smart Cities*. Springer.
- Cherry, S.R., Sorenson, J.A., & Phelps, M.E. (2012). *Physics in Nuclear Medicine*. Elsevier Health Sciences.
- Grieves, M. (2014). *Digital Twin: Manufacturing Excellence through Virtual Factory Replication*.
- Bogue, R. (2019). *Extended Reality for Industry 4.0: Harnessing XR for Industry Transformation*. BCS Learning & Development Ltd.
- Baum, Z. (2019). *Augmented Reality and Virtual Reality: The Power to Change Healthcare*. CRC Press

**PROGRAM STUDI
S3 FISIKA**

13.13. Program Studi Doktor Fisika

13.9.32. Identitas Program Studi

Nama Program Studi: Doktor Fisika

Ijin Penyelenggaraan : SK Kemenristek-Dikti No.69/KPT/I/2016, Tgl. 3 Februari 2016

Status Akreditasi : Unggul, berlaku hingga 11 Oktober 2027. SK Direktur Dewan Eksekutif BAN-PT No.7084/SK/BAN-PT/Ak/D/X/2022.

13.9.33. Pendahuluan

Fisika merupakan ilmu pengetahuan alam yang melibatkan studi tentang materi dan energi, dalam ruang dan waktu. Kajian fisika mencakup berbagai topik terkait mekanika, termodinamika, optika, elektro-magnetika, fisika kuantum, dan fisika nuklir. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di berbagai bidang, kajian ilmu fisika juga mengalami perkembangan dan semakin luas, baik pada aspek teori maupun aplikasinya. Untuk itu pelaksanaan pendidikan fisika lanjutan yang berorientasi pada kegiatan penelitian (riset) sangat diperlukan agar kompetensi dan profesionalisme fisikawan selalu sesuai dengan tuntutan ipteks terkini serta perkembangannya di masa depan. Berdasarkan latar belakang tersebut, pada tahun 2016 Universitas Brawijaya (UB) membuka Program Studi Doktor Fisika (PSDF), dan mulai menerima mahasiswa baru untuk pertama kali pada tahun yang sama. Secara administrasi PSDF bernaung di bawah Departemen Fisika Fakultas MIPA UB.

Salah satu tujuan PSDF adalah untuk menghasilkan sumber daya manusia (SDM) 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 fisika di bidang medis dan energi baru-terbarukan yang berwawasan lingkungan. Fokus kajian riset yang dipilih ini sesuai dengan visi-misi Departemen Fisika FMIPA-UB dan sekaligus merupakan bidang keahlian utama dari sebagian besar dosen-dosennya. Dengan pengalaman riset dan publikasi internasional, serta ditopang dengan ketercukupan sarana dan prasarana yang dimiliki, maka PSDF telah siap mencetak doktor-doktor baru dalam bidang fisika dan/atau terapannya yang memenuhi kriteria KKNI level-9.

Saat ini PSDF telah memperoleh pengakuan nasional dan memenuhi standar akademik yang tinggi, yang dibuktikan dengan status akreditasi “Unggul” dari BAN-PT, yang berlaku hingga tanggal 11 Oktober 2027. Kedepan, PSDF diharapkan dapat menyumbangkan pendekatan-pendekatan baru dalam ilmu fisika khususnya pada terapan medis dan 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.

13.9.34. Visi dan Misi

Visi

Menjadi sebuah program studi doktor fisika bertaraf internasional, yang unggul dalam riset dan pengembangan iptek medis serta 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 pendidikan doktor bertaraf internasional, untuk menghasilkan SDM yang mampu mengembangkan ilmu fisika dan/atau terapannya.

- 3.□ Melakukan penelitian terkait ilmu fisika dalam rangka mengembangkan teori atau metode atau menghasilkan karya teknologi baru, khususnya dalam bidang medis atau energi baru-terbarukan yang berwawasan lingkungan.
- 4.□ Berperan aktif dalam penyebarluasan iptek fisika terkait dengan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan melalui publikasi ilmiah serta program pengabdian kepada masyarakat.

Tujuan

Mencetak SDM berkualifikasi doktor dalam bidang fisika, yang menguasai falsafah dan teori keilmuan fisika secara mendalam untuk tujuan pendidikan, penelitian maupun aplikasinya di bidang yang relevan dengan fokus bidang kajiannya.

- 1.□ Menghasilkan temuan baru berupa teori, metode atau karya teknologi yang orisinal dan teruji terkait fisika maupun terapannya yang bermanfaat bagi perkembangan ipteks dan kemasalahatan masyarakat.
- 2.□ 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.

13.9.35. 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 bidangan 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.

PSDF mengembangkan 5-kelompok bidang minat (konsentrasi) keilmuan, yang bersinergi satu dengan lainnya untuk mengerjakan riset yang berfokus pada dua bidang kajian utama sebagaimana disebutkan di atas. 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 ilmu dan metode untuk identifikasi 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 desain sistem instrumentasi (hardware, software) untuk memberikan solusi bagi ketersediaan sistem instrumentasi baru yang lebih berdaya guna, khususnya untuk keperluan medis, pengukuran lingkungan, serta efiseinsi energi. Topik kajian riset bidang ini antara lain: pengembangan sistem sensor modern untuk aplikasi medis dan lingkungan;

pengembangan metode pengukuran dan sistem instrumentasi medis, sistem 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.

13.9.36. 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 fisika 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]. Mempunyai sikap yang tangguh, mandiri dan bertanggungjawab, serta menjunjung tinggi nilai-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 penelitian keilmuan fisika.
- [CPL-2]. Menguasai perkembangan keilmuan fisika yang menjadi fokus kajiannya sampai pada taraf perkembangan terkini (*state of the art*) dan isu-isu mutakhir dalam penerapan teori multi disiplin ilmu lain yang relevan.
- [CPL-3]. Mampu mengembangkan teori/konsep/gagasan ilmiah baru melalui pemikiran kreatif, kritis, logis, dan sistematis untuk menghasilkan penelitian fisika yang bermanfaat bagi perkembangan ipteks dan kemaslahatan umat manusia.
- [CPL-4]. Mampu merencanakan penelitian fisika yang menjadi fokus kajiannya dengan berdasarkan pada kaidah dan metode penelitian ilmiah yang benar, dengan pendekatan inter-, multi-, atau transdisipliner.
- [CPL-5]. Mampu melakukan dan mengelola penelitian fisika yang menjadi fokus kajiannya berdasarkan pada kaidah dan metodologi penelitian ilmiah yang benar untuk menghasilkan temuan ilmiah baru yang original, dan teruji.
- [CPL-6]. Mampu menyusun argumen dan solusi ipteks berdasarkan pandangan kritis atas fakta dan data yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan etika akademik, serta mampu mengkomunikasikannya kepada pihak lain.
- [CPL-7]. Mampu menyusun dokumen kerja penelitiannya secara terstruktur, sistematis, dan menggunakan kaidah penulisan ilmiah yang benar.

- [CPL-8]. Mampu menghasilkan karya ilmiah original berupa artikel yang dimuat dalam prosiding dan jurnal internasional bereputasi dari hasil penelitiannya.
- [CPL-9]. Mempunyai sikap mandiri dan bertanggungjawab, serta mampu mengembangkan diri dalam lingkungan kerja yang heterogen dan dinamis dengan berlandaskan pada agama, moral dan etika.

Hubungan CPL dan kompetensi pembelajaran adalah sebagai berikut: [CPL-1]-[CPL-3] merupakan kompetensi pengetahuan, [CPL-4]-[CPL-7] merupakan kompetensi ketrampilan, dan [CPL-8] dan [CPL-9] merupakan kompetensi sikap. Selanjutnya matrik hubungan TPP (PEO) dan CPL diberikan pada Tabel 1.

Tabel 13-31 Matrik hubungan TPP (PEO) dan CPL dalam Kurikulum PSDF.

	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)								
	CPL-1	CPL-2	CPL-3	CPL-4	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPL-8	CPL-9
TPP-1	√	√	√	√	√	√	√		
TPP-2	√	√	√	√	√	√	√		
TPP-3				√	√	√	√	√	
TPP-4							√	√	√

13.9.37. Kurikulum

Kurikulum PSDF disusun berbasis pada konsep pembelajaran 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 Reguler (*Hybrid* Kuliah-Penelitian), dan Jalur Penelitian (*by Research*). Sehingga struktur kurikulum PSDF dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan jalur pembelajaran tersebut.

Selanjutnya implementasi Kurikulum PSDF disusun berdasarkan Surat Edaran (SE) Rektor UB No. 5770/UN10/TU.01.00.1/2024 dan No. 01482/UN10/B/TU/2024 tentang implementasi dari Permendikbudristekdikti No.53 Tahun 2023. Menurut SE tersebut, garis besar kurikulum Program Studi Doktor di lingkungan UB adalah sebagai berikut:

3. Beban belajar Program Studi Doktor bagi peserta yang berpendidikan S2 sebidang berada pada rentang 62-84 sks yang dirancang dengan Masa Tempuh Kurikulum 6 semester.
4. Lama studi Program Studi Doktor tidak melebihi 12 semester.
5. Struktur Kurikulum Program Studi Doktor Jalur Reguler dibedakan dengan Struktur Kurikulum Program Studi Doktor Jalur Penelitian (Riset).

1) Kurikulum PSDF Jalur Reguler (*Hybrid* Kuliah-Riset)

Struktur kurikulum PSDF untuk jalur Reguler diberikan pada Tabel 2. Beban belajar di PSDF untuk Jalur Reguler adalah 68-71 sks. Pada jalur ini, PSDF mewajibkan mahasiswa menempuh beberapa mata kuliah wajib dan pilihan non disertasi, yang dalam pelaksanaannya dapat menggunakan metode ceramah, diskusi kelompok/kelas, atau kolokium.

Tabel 13-32 Srtuktur Kurikulum PSDF untuk Jalur Reguler (*Hybrid* Kuliah-Riset)

No.	Kode MK	Nama Mata Kuliah (MK)	sks
<i>I. Mata Kuliah Wajib UB (45 sks)</i>			
1	UBU90009	Metodologi Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah	3
2	UBU90003	TA Doktor Proposal	8
3	UBU90004	TA Doktor Penelitian	12
4	UBU90005	TA Doktor Hasil	10
5	UBU90006	TA Doktor Publikasi	12
<i>II. Mata Kuliah Wajib PSDF (17 sks)</i>			
1	MAP90001	Filosofi dan Teori Ilmu Fisika	4
2	MAP90002	Komputasi dan Kecerdasan Buatan dalam Fisika	4
3	MAP90003	Teori Pengukuran dan Metode Eksperimen Fisika	4
4	MAP90004	Pra Proposal Disertasi dan Ujian Kualifikasi (non kuliah)	3
5	MAP90005	Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (non kuliah)	2
<i>III. Mata Kuliah Pilihan Minat (6-9 sks)</i>			
1	MAP90011	Ilmu Fisika Medis Lanjut	3
2	MAP90012	Ilmu Biofisika Lanjut	3
3	MAP90021	Teori Fisika Material Lanjut	3
4	MAP90022	Desain dan Manufactur Material	3
5	MAP90031	Teknologi Sensor Modern	3
6	MAP90032	Sistem Akuisisi Data Modern	3
7	MAP90041	Teori dan Metode Geofisika Lanjut	3
8	MAP90042	Geofisika Lingkungan dan Kebencanaan	3
9	MAP90051	Fisika Energi Terbarukan	3
10	MAP90052	<i>Teknologi Energi Terbarukan</i>	3

2) Kurikulum Jalur Penelitian (*By Research*)

Struktur kurikulum PSDF untuk Jalur Penelitian (*by Research*) diberikan pada Tabel 3. Untuk Jalur Penelitian, beban belajar di PSDF adalah 65 sks Pada jalur ini tidak ada perkuliahan reguler tatap muka, namun mahasiswa melakukan Kajian Literatur secara mandiri dan intensif dalam supervisi calon pembimbingnya serta Magang Penelitian di Laboratorium calon pembimbingnya. Tujuannya adalah untuk membantu mahasiswa mendapatkan referensi dan data awal terkait dengan rencana penelitian disertasinya.

Tabel 13-33 Struktur Kurikulum PSDF Jalur Penelitian (*by Research*)

No.	Kode MK	Nama Mata Kuliah (MK)	sks
<i>I. Mata Kuliah Wajib UB (48 sks)</i>			
2	UBU90003	TA Doktor Proposal	8
3	UBU90007	TA Doktor Penelitian Jalur Penelitian	15
4	UBU90005	TA Doktor Hasil	10

5	UBU90008	TA Doktor Publikasi Jalur Penelitian	15
II. Mata Kuliah Wajib PSDF (17 sks)			
1	MAP90006	Kajian Literatur	6
2	MAP90007	Magang Penelitian	6
3	MAP90004	Pra Proposal Disertasi dan Ujian Kualifikasi (UK)	3
4	MAP90005	Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat	2

Marik hubungan antara mata kuliah dan komponen disertasi terhadap CPL yang dibebankan diberikan pada Lampiran 1.

13.9.38. Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran di PSDF antara Jalur Reguler dan Jalur Penelitian (*by Research*) tidak ada perbedaan yang mendasar. Perbedaannya hanya terletak pada adanya perkuliahan reguler pada Jalur Reguler, dan tambahan beban publikasi ilmiah pada Jalur Penelitian. Untuk Jalur Reguler, di semester-1 dan semester-2 mahasiswa diwajibkan mengambil beberapa mata kuliah wajib dan pilihan untuk mendasari rencana kajian risetnya. Sehingga kegiatan Disertasi baru dilaksanakan mulai semester-3. Sedangkan untuk Jalur Penelitian, kegiatan perkuliahan reguler tersebut tidak ada, dan diganti dengan kegiatan Kajian Literatur dan Magang Penelitian. Sehingga kegiatan Disertasi sudah dapat dimulai pada semester-2.

Setelah dinyatakan lulus semua mata kuliah reguler (untuk Jalur Reguler), atau lulus MK Kajian Literatur dan Magang Penelitian (untuk Jalur Penelitian), selanjutnya mahasiswa menempuh Ujian Kualifikasi. Dalam hal ini mahasiswa diwajibkan menyusun naskah Pra-Proposal Disertasi, yang akan digunakan sebagai fokus materi yang akan diujikan. Ujian kualifikasi diperlukan untuk mengukur kemampuan atau kompetensi keilmuan dan tingkat kesiapan mahasiswa terhadap rencana penelitian disertasinya. Jika mahasiswa dinyatakan belum lulus dalam ujian kualifikasi, maka yang bersangkutan dapat mengajukan Ujian Kualifikasi pada semester berikutnya, sampai dengan tiga kali ulangan. Jika pada Ujian Kualifikasi kali ketiga mahasiswa dinyatakan tidak lulus, maka yang bersangkutan dinyatakan tidak memenuhi syarat (DO) untuk melanjutkan studinya di PSDF.

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 ujian akhir disertasi dan diseminasi. Alur pengambilan mata kuliah dan komponen disertasi per-semester diberikan pada Tabel 4 untuk Jalur Reguler dan Tabel 5 untuk Jalur Penelitian.

Tabel 13-34 Alur pengambilan mata kuliah dan komponen disertasi per-semester: Jalur Reguler

Kode	Nama MK / Komponen Disertasi	sks	Keterangan
Semester-1 (15 sks)			
UBU90009	Metodologi Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah	3	Kuliah tatap muka reguler
MAP90001	Filosofi dan Teori Ilmu Fisika	4	
MAP90002	Komputasi dan Kecerdasan Buatan dalam Fisika	4	
MAP90003	Teori Pengukuran dan Metode Eksperimen Fisika	4	
Semester-2 (9-12 sks)			
MAP900xx	Mata Kuliah Pilihan Minat 1	3	Kuliah tatap muka reguler 2 / 3 MK
MAP900xx	Mata Kuliah Pilihan Minat 2	3	
MAP900xx	Mata Kuliah Pilihan Minat 3	3	

MAP90004	Pra-Proposal Disertasi dan Ujian Kualifikasi (UK)	3	Non kuliah
Semester-3 (8 mk)			
UBU90003	TA Doktor Proposal	8	Lulus UK
Semester-3 s/d Semester-6 (26 sks)			
UBU90004	TA Doktor Penelitian	12	Lulus TA Proposal
UBU90006	TA Doktor Publikasi	12	
MAP90005	Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat	2	
Semester-6 (10 sks)			
UBU90005	TA Doktor Hasil	10	Publikasi Terpenuhi

Tabel 13-35 Alur pengambilan mata kuliah dan komponen disertasi per-semester: Jalur Penelitian

Kode	Nama MK / Komponen Disertasi	sks	Keterangan
Semester-1 (15 sks)			
MAP90006	Kajian Literatur	6	Non kuliah tatap muka reguler
MAP90007	Magang Penelitian	6	
MAP90004	Pra Proposal Disertasi dan Ujian Kualifikasi (UK)	3	
Semester-2 (8 mk)			
UBU90003	TA Doktor Proposal	8	Lulus UK
Semester-2 s/d Semester-6 (32 sks)			
UBU90004	TA Doktor Penelitian	15	Lulus TA Proposal
UBU90006	TA Doktor Publikasi	15	
MAP90005	Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat	2	
Semester-6 (10 sks)			
UBU90005	TA Doktor Hasil	10	Publikasi Terpenuhi

Pemenuhan Publikasi Jalur Reguler:

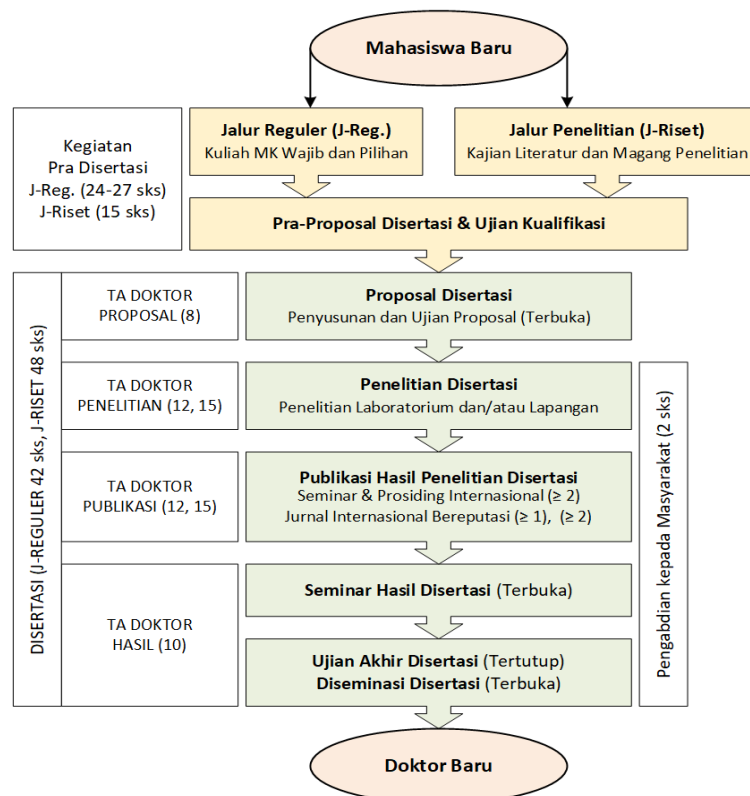
1. Mempunyai paling sedikit 2 publikasi dalam prosiding seminar internasional, keduanya sebagai presenter.
2. Mempunyai paling sedikit 1 publikasi dalam jurnal internasional bereputasi, sebagai penulis pertama (*first author*)

Pemenuhan Publikasi Jalur Penelitian:

1. Mempunyai paling sedikit 2 publikasi dalam prosiding seminar internasional, keduanya sebagai presenter.
2. Mempunyai paling sedikit 2 publikasi dalam jurnal internasional bereputasi, keduanya sebagai penulis pertama (*first author*)

Karakteristik pembelajaran di PSDF berorientasi pada CPL dan dilakukan dengan strategi yang berfokus pada pembentukan kemandirian mahasiswa. Dalam konteks ini, dirancang tiga tahapan penting dan meletakkan mahasiswa untuk bekerja mandiri dan dalam koridor kurikulum yang ditetapkan. Pada tahap awal, dosen khususnya promotor dan ko-promotor memberikan

bimbingan pada mahasiswa dalam upaya untuk membawa mahasiswa agar mampu membangun fondasi pengetahuan yang kuat. Tahapan berikutnya adalah meletakkan mahasiswa sebagai sejawat diskusi. Hal ini dilakukan setelah mahasiswa memiliki cukup pengetahuan dari proses melakukan studi pustaka dan penelitian-penelitian sebelumnya. Pada tahapan akhir, dosen meletakkan diri sedemikian rupa sehingga mahasiswa dapat memberikan “pengetahuan” yang telah dibangunnya untuk menunjukkan kapasitas kemandirian mahasiswa. Pada tahap akhir ini, mahasiswa diharapkan 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. Tahapan pembelajaran mulai dari mahasiswa baru sampai dengan dinyatakan lulus sebagai Doktor di PSDF diberikan pada Gambar 1.



Gambar 13-12 Tahapan pembelajaran mahasiswa di PSDF

13.9.39. Dosen

Pada saat ini 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 di lingkungan UB, serta beberapa dosen tidak tetap dari luar UB, baik dari instansi pendidikan maupun penelitian. Nama-nama dosen tetap PSDF diberikan Tabel 6.

Tabel 13-36 Daftar Dosen Tetap PSDF

No.	Nama Dosen dan Jabatan Fungsional	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/authorid/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/authorid/detail.uri?authorId=6507450797
3	Adi Susilo, Ph.D. <i>Professor</i>	adisusilo@ub.ac.id	<i>Geofisika Kebencanaan dan Eksplorasi SDA</i> https://www.scopus.com/authorid/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/authorid/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/authorid/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/authorid/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/authorid/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/authorid/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/authorid/detail.uri?authorId=55654052900
10	Chomsin Sulistywo Widodo, Ph.D. <i>Associate Professor</i>	chomsin@ub.ac.id	<i>Fisika Medis dan Biofisika</i> https://www.scopus.com/authorid/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/authorid/detail.uri?authorId=56922223500

12	Masruroh, Dr.Eng. <i>Associate Professor</i>	ruroh@ub.ac.id	<i>Fisika Material Lapisan Tipis</i> https://www.scopus.com/authorid/detail.uri?authorId=12802967200
13	Unggul Punjung Juswono, Dr. <i>Associate Professor</i>	unggulan-pj@ub.ac.id	<i>Biofisika dan Fisika Medis</i> https://www.scopus.com/authorid/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/authorid/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/authorid/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/authorid/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/authorid/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/authorid/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/authorid/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/authorid/detail.uri?authorId=24329708000

Tabel 13-37 LAMPIRAN 1. Matrik hubungan antara Mata Kuliah dan Komponen Disertasi terhadap CPL.

No.	Kode MK	Nama Mata Kuliah (MK)	sks	W/P	CPL1	CPL2	CPL3	CPL4	CPL5	CPL6	CPL7	CPL8	CPL9
1	UBU90009	Metodologi Penelitian dan Penulisan Karya Ilmiah	3	WR	√		√	√					
2	MAP90001	Filosofi dan Teori Ilmu Fisika	4	WR	√	√	√						
3	MAP90002	Komputasi dan Kecerdasan Buatan dalam Fisika	4	WR	√	√	√						
4	MAP90003	Teori Pengukuran dan Metode Eksperimen Fisika	4	WR	√	√	√						
5	MAP90004	Pra Proposal Disertasi dan Ujian Kualifikasi	3	W	√	√	√	√					
6	MAP90005	Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat	2	W			√			√			√
7	MAP90011	Ilmu Fisika Medis Lanjut	3	PR		√	√	√					
8	MAP90012	Ilmu Biofisika Lanjut	3	PR		√	√	√					
9	MAP90021	Teori Fisika Material Lanjut	3	PR		√	√	√					
10	MAP90022	Desain dan Manufactur Material	3	PR		√	√	√					
11	MAP90031	Teknologi Sensor Modern	3	PR		√	√	√					
12	MAP90032	Sistem Akuisisi Data Modern	3	PR		√	√	√					
13	MAP90041	Teori dan Metode Geofisika Lanjut	3	PR		√	√	√					
14	MAP90042	Geofisika Lingkungan dan Kebencanaan	3	PR		√	√	√					
15	MAP90051	Fisika Energi Terbarukan	3	PR		√	√	√					
16	MAP90052	Teknologi Energi Terbarukan	3	PR		√	√	√					
17	MAP90006	Kajian Literatur	6	WP	√	√	√	√					
18	MAP90007	Magang Penelitian	6	WP	√				√	√			√
19	UBU90003	TA Doktor Proposal	8	W		√	√	√		√			
20	UBU90004	TA Doktor Penelitian	12	WR					√	√	√		√
21	UBU90007	TA Doktor Penelitian Jalur Penelitian	15	WP					√	√	√		√
22	UBU90005	TA Doktor Hasil	10	W					√	√	√		√
23	UBU90006	TA Doktor Publikasi	12	WR						√	√	√	√
24	UBU90008	TA Doktor Publikasi Jalur Penelitian	15	WP						√	√	√	√

W : Wajib Jalur Reguler dan Jalur Penelitian

WR : Wajib Jalur-Reguler

WP : Wajib Jalur-Penelitian

PR : Pilihan Jalur-Reguler

PEDOMAN AKADEMIK

TAHUN AJARAN 2024-2025

Departemen Fisika

Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Brawijaya

