

## Daftar Isi

1. Fisika Umum .....	1
2. Matematika Fisika I.....	5
3. Bahasa Inggris .....	8
4. Statistika Dasar .....	10
5. Fisika Dasar I.....	13
6. Eksperimen Fisika Dasar I.....	15
7. Matematika Fisika II.....	18
8. Fisika Dasar II.....	21
9. Eksperimen Fisika Dasar II .....	23
10. Mekanika .....	26
11. Termodinamika.....	28
12. Elektronika Dasar.....	32
13. Listrik Magnet .....	34
14. Gelombang dan Optik .....	36
15. Matematika Fisika III.....	39
16. Elektronika Lanjut .....	41
17. Eksperimen Fisika I .....	44
18. Aplikasi Mikroprosesor.....	46
19. Eksperimen Fisika II .....	48
20. Fisika Modern.....	50
21. Pendahuluan Fisika Zat Padat.....	53
22. Fisika Komputasi .....	55
23. Pendahuluan Fisika Inti.....	57
24. Pendahuluan Fisika Kuantum.....	60
25. Fisika Kuantum.....	63
26. Fisika Inti.....	66
27. Fisika Statistik .....	69
28. Pengantar Fisika Bumi dan Antariksa.....	72
29. Pengantar Fisika Instrumentasi.....	74
30. Pengantar Fisika Material.....	76
31. Biofisika .....	79
32. Sejarah Fisika.....	81
33. Fisika Lingkungan .....	84
34. Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa.....	86
35. Eksplorasi Geofisika .....	89
36. Geologi Geofisika .....	91
37. Astrofisika .....	95
38. Analisis Komputasi Geofisika .....	98
39. Kapita Selekta Fisika Bumi .....	100
40. Sifat dan Struktur Bahan .....	104
41. Fisika Piranti Semikonduktor .....	107
42. Material Optik.....	110
43. Detektor Optik dan Sumber Cahaya .....	113
44. Kristalografi.....	116
45. Pemrosesan Bahan Semikonduktor.....	118
46. Pemodelan dan Simulasi .....	120

47. Sistem Instrumentasi .....	123
48. Otomasi dan Kendali .....	125
49. Instrumentasi Cerdas .....	129
50. Fisika Partikel .....	131
51. Teori Relativitas .....	134
52. Komputasi Fisika Lanjut .....	136
53. Program Latihan Akademik .....	138
54. Seminar Fisika .....	140
55. Mekanika Statistik .....	142

## Fisika Umum

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini adalah Mata Kuliah Keahlian Fakultas (MKKF) yang merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa semua program studi yang ada di FPMIPA UPI. Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan menguasai pengetahuan fisika umum secara komprehensif, serta dapat mengembangkan dan mengaplikasikannya untuk mempelajari pengetahuan rumpun matematika dan ilmu pengetahuan alam. Materi perkuliahan meliputi: Pengukuran, mekanika, sifat-sifat materi, panas, bunyi, kelistrikan-dan kemagnetan, optik, fisika atom dan nuklir, dan relativitas. Perkuliahan ini dapat diikuti oleh seluruh mahasiswa tanpa prasyarat.mata kuliah. Pelaksanaan perkuliahan menggunakan metode ekspositori dalam bentuk ceramah, dan diskusi, melalui pendekatan inkuiri. Penilaian hasil belajar mahasiswa meliputi penilaian tugas individu dan kelompok, serta penilaian melalui UTS dan UAS.

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

- a. Nama Mata Kuliah : Fisika Umum
- b. Kode Mata Kuliah : MA 101
- c. Jumlah SKS : 3 SKS
- d. Semester : 1
- e. Kelompok Mata Kuliah : MKKF
- f. Program Studi / Program : Semua prodi di FPMIPA UPI/ S-1
- g. Status Mata Kuliah : Wajib
- h. Prasyarat : -
- i. Dosen : Endi Suhendi,.Harun I, Yuyu RT, Hikmat, Purwanto,

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan menguasai pengetahuan fisika umum secara komprehensif, serta dapat mengembangkan dan mengaplikasikannya untuk mempelajari pengetahuan rumpun matematika dan ilmu pengetahuan alam

#### 3. Deskripsi Isi

Dalam perkuliahan ini dibahas mengenai : Pengukuran meliputi sistem satuan, konversi satuan, dimensi besaran-besaran fisika, notasi ilmiah, angka signifikan dan orde magnitudo; Mekanika meliputi kinematika (besaran skalar dan vektor, kerangka acuan dan sistem koordinat, posisi, jarak, perpindahan, kelajuan, kecepatan, perlajuan, percepatan, gerak lurus, gerak melingkar, dan gerak parabola).dan dinamika (hukum I, II, III Newton, momen gaya, momentum, enegi, daya, hukum gravitasi umum Newton, gerak rotasi, dan kesetimbangan); Sifat-sifat materi meliputi sifat atomik materi (atom, molekul, massa atomik dan molekular, struktur atomik, antimateri, dan wujud zat/materi), materi padat (struktur kristal, density, elastisitas, tensi dan kompresi), materi cair (tekanan

dalam zat cair, prinsip Archimedes, pengaruh massa jenis, prinsip Pascal, tegangan permukaan, dan kapilaritas), Gas dan Plasma (Atmosfer, tekanan atmosferik, barometer, hukum Boyle, prinsip Bernoulli, aplikasi prinsip Bernoulli, plasma, plasma dalam kehidupan sehari-hari, daya plasma); Panas meliputi suhu dan termometer, kalor jenis, kalor laten dan kalorimetri, pemuaian, perpindahan kalor, gas ideal, dan teori kinetik gas; Bunyi meliputi vibrasi pendulum, deskripsi gelombang, gerak gelombang, laju gelombang, gelombang transversal dan longitudinal, interferensi, gelombang berdiri, efek doppler, sumber bunyi, sifat bunyi di udara, media yang mentransmisi bunyi, laju bunyi, refleksi dan refraksi bunyi, energi gelombang bunyi, vibrasi terpaksa, frekuensi alamiah, resonansi, interferensi gelombang bunyi, dan layangan; Kelistrikan dan kemagnetan meliputi elektrostatik, arus listrik, magnetisasi, dan induksi elektromagnetik; Optik meliputi sifat cahaya, warna, refleksi dan refraksi, gelombang cahaya, emisi cahaya dan kuantum cahaya; fisika atom dan nuklir meliputi atom dan kuantum, inti atom dan radioaktivitas, fisi dan fusi inti; Relativitas meliputi teori relativitas khusus dan teori relativitas umum.

#### 4. Pembelajaran

- Metode : Ekspositori (Ceramah, diskusi).
- Pendekatan : Inkuiri
- Tugas : Individu.
- Media : OHT, OHP, LCD

#### 5. Evaluasi

- Progress tugas individu
- UTS
- UAS

#### 6. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan

- Pertemuan 1 : Pengukuran meliputi sistem satuan, konversi satuan, dimensi besaran-besaran fisika, notasi ilmiah, angka signifikan dan orde magnitudo
- Pertemuan 2 : Mekanika meliputi kinematika (besaran skalar dan vektor, kerangka acuan dan sistem koordinat, posisi, jarak, perpindahan, kelajuan, kecepatan, perlajuan, percepatan, gerak lurus, gerak melingkar, dan gerak parabola)
- Pertemuan 3 : dinamika (hukum I, II, III Newton, momen gaya, momentum, energi, daya, hukum gravitasi umum Newton, gerak rotasi, dan kesetimbangan)
- Pertemuan 4 : Sifat-sifat materi meliputi sifat atomik materi (atom, molekul, massa atomik dan molekular, struktur atomik, antimateri, dan wujud zat/materi), materi padat (struktur kristal, density, elastisitas, tensi dan kompresi), materi cair (tekanan dalam zat cair, prinsip Archimedes, pengaruh massa jenis, prinsip Pascal, tegangan permukaan, dan kapilaritas),
- Pertemuan 5 : Gas dan Plasma (Atmosfer, tekanan atmosferik, barometer, hukum Boyle, prinsip Bernoulli, aplikasi

- prinsip Bernoulli, plasma, plasma dalam kehidupan sehari-hari, daya plasma)
- Pertemuan 6 : Panas meliputi suhu dan termometer, kalor jenis, kalor laten dan kalorimetri, pemuaian, perpindahan kalor, gas ideal, dan teori kinetik gas;
  - Pertemuan 7 : Bunyi meliputi vibrasi pendulum, deskripsi gelombang, gerak gelombang, laju gelombang, gelombang transversal dan longitudinal, interferensi, gelombang berdiri, efek doppler, sumber bunyi, sifat bunyi di udara, media yang mentransmisi bunyi, laju bunyi, refleksi dan refraksi bunyi, energi gelombang bunyi, vibrasi terpaksa, frekuensi alamiah, resonansi, interferensi gelombang bunyi, dan layangan;
  - Pertemuan 8 : UTS
  - Pertemuan 9 : Kelistrikan dan kemagnetan meliputi elektrostatik (gaya listrik, muatan listrik, kekekalan muatan, hukum Coulomb, konduktor & insulator, semikonduktor, charging, medan listrik, potensial listrik, energi listrik), arus listrik (aliran muatan, arus listrik, sumber tegangan, hukum Ohm, arus dc & ac, konversi ac ke dc, daya listrik, rangkaian listrik, dan sikring)
  - Pertemuan 10 : magnetisasi, (gaya magnetik, kutub magnet, medan magnet, arus listrik dan medan magnet, elektromagnetik, gaya magnet pada partikel bermuatan yang bergerak, gaya magnetik pada kawat berarus listrik, meter listrik, motor listrik, medan magnetik bumi, biomagnetik) dan induksi elektromagnetik (induksi elektromagnetik, hukum Faraday, generator dan arus ac, transformator, induktansi diri, transmisi daya, induksi medan);
  - Pertemuan 11 : Optik meliputi sifat cahaya (gelombang elektromagnetik, kecepatan gelombang elektromagnetik, spektrum elektromagnetik, material transparan, material opaque, bayangan, melihat cahaya/mata), warna (refleksi selektif, transmisi selektif, cahaya berwarna campuran, pigmen berwarna campuran, hukum untuk campuran warna, mengapa: langit biru, sunset merah, awan putih, air biru)
  - Pertemuan 12 : refleksi dan refraksi (hukum refleksi, cermin datar, refleksi baur, refraksi, penyebab refraksi, dispersi, pelangi, refleksi internal total, lensa, pembentukan image oleh lensa), gelombang cahaya (prinsip Huygens, difraksi, interferensi, polarisasi), emisi cahaya (eksitasi, spektrum emisi, spektrum absorpsi, fluoresensi, fosforesensi, laser)
  - Pertemuan 13 : kuantum cahaya (lahirnya teori kuantum, kuantisasi dan konstanta Planck, efek fotolistrik, dualitas gelombang-partikel, partikel sebagai gelombang/difraksi elektron, prinsip ketidakpastian); fisika atom dan nuklir meliputi atom dan kuantum (penemuan inti atom, spektrum atomik, model atom Bohr, ukuran atom relatif, penjelasan level

energi terkuantisasi, gelombang elektron, mekanika kuantum, prinsip korespondensi)

- Pertemuan 14 : inti atom dan radioaktivitas(sinar X dan radioaktivitas, sinar alfa, beta dan gamma, inti, isotop, atom radioaktif, waktu paruh, detektor radiasi, transmutasi alamiah, transmutasi artificial, isotop radioaktif, efek radioaktif pada manusia), fisi dan fusi inti (fisi nuklir, reaktor nuklir, plutonium, ekivalensi massa-energi, fusi nuklir, pengendalian fusi, fusi inti dingin);
- Pertemuan 15 : Relativitas meliputi teori relativitas khusus (gerak relatif, eksperimen Michelson-Morley, postulat teori relativitas khusus, ruang-waktu, dilatasi waktu, paradoks kembar, kontraksi panjang, penambahan massa yang bergerak, ekivalensi massa-energi, prinsip korespondensi), dan teori relativitas umum (prinsip ekivalensi, penangkapan cahaya oleh gravitasi, gravitasi dan waktu, gravitasi dan ruang, gravitasi, ruang dan geometri baru, gelombang gravitasional, gravitasi Newtonian dan Einsteinian)
- Pertemuan 16 : UAS

## 7. Daftar Buku

### Buku Utama :

Paul G Hewitt, 1993, *Conceptual Physics*, 7th edition, Harper Collins College Publishers.

### Referensi :

Tipler,  
Halliday & Resnick

## Matematiaka Fisika I

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah wajib, yang harus ditempuh oleh seluruh mahasiswa jurusan pendidikan baik yang tercatat pada Prodi Pendidikan Fisika maupun Prodi Fisika. Mata kuliah ini tergolong mata kuliah perkakas, sehingga materi perkuliahan yang disajikan adalah berbagai metode dan teknik Matematika sebagai alat bantu dalam mempelajari berbagai materi perkuliahan Fisika. Selesai mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan memiliki wawasan pengetahuan dan pemahaman yang baik terhadap berbagai metode dan teknik Matematika Fisika, serta dapat menggunakannya dalam berbagai proses pemecahan masalah, baik yang terkait persoalan Matematika itu sendiri maupun yang terkait dengan persoalan Fisika. Dalam perkuliahan ini dibahas materi-materi; Integral Biasa dan Integral Lipat, Matriks dan Determinan, Turunan Parsial dari Fungsi, serta Persamaan Diferensial Biasa (PDB). Isi mata kuliah disajikan secara interaktif melalui proses ceramah, diskusi, dan latihan. Penjelasan materi perkuliahan dilakukan melalui pendekatan pemecahan masalah terkait dengan persoalan-persoalan Fisika yang relevan. Tahap penguasaan materi dievaluasi melalui penyelenggaraan tes unit (TU) dan pemberian tugas. Buku sumber utama: Boas, M. L. (1983). *Mathematical Methods in The Physical Science*, John Wiley & Sons Inc., Singapore

### II. Silabus Perkuliahan

#### 1. Identitas mata kuliah

Nama mata kuliah	: Matematiaka Fisika I
Nomor kode	: FI 421
Jumlah sks	: 4
Kelompok mata kuliah	: MK. Keahlian Program Studi
Program studi/Program	: Pendidikan Fisika/ Fisika
Semester	: 1 (Ganjil)/ 2 (Genap)
Status mata kuliah	: Wajib
Prasyarat	: Matematika Dasar
Dosen	: Dr. Andi Suhandi, S. Pd., M. Si.

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan memiliki wawasan pengetahuan dan pemahaman yang baik tentang berbagai metode dan teknik Matematika Fisika, serta dapat menggunakannya dalam berbagai proses pemecahan masalah, baik yang terkait persoalan Matematika itu sendiri maupun yang terkait dengan persoalan Fisika yang relevan.

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas berbagai metode dan teknik Matematika Fisika seperti Integral Biasa dan Integral Lipat dari Fungsi, Matriks dan Determinan, Turunan Parsial dari Fungsi, serta Persamaan Diferensial Biasa (PDB).

Isi mata kuliah disajikan secara interaktif melalui proses informatif, diskusi, dan latihan. Penjelasan materi perkuliahan dilakukan melalui pendekatan pemecahan masalah terutama sebanyak mungkin dikaitkan dengan masalah-masalah fisika terkait.

Isi mata kuliah disajikan secara interaktif melalui proses ceramah, diskusi, dan latihan. Penjelasan materi perkuliahan dilakukan melalui pendekatan pemecahan masalah terkait persoalan-persoalan Fisika yang relevan.

Tugas terstruktur berupa pekerjaan rumah digunakan sebagai media latihan pemecahan masalah dan penguatan retensi. Kegiatan responsi digunakan sebagai sarana penguatan penguasaan materi. Tahap penguasaan materi dievaluasi melalui penyelenggaraan tes unit (TU).

#### 4. Metoda dan Pendekatan

- Pendekatan pembelajaran : Ekspositori
- Metode : Informasi, Diskusi, dan latihan
- Tugas : PR pemecahan masalah
- Media : Slide Power point

#### 5. Evaluasi dan Penilaian :

- Evaluasi : Tes Unit dan Tugas
- Penilaian : Tugas (20 %), Tes Unit (80%)

#### 6. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan

Pertemuan 1, 2, 3, dan 4: Paparan tentang tujuan perkuliahan; ruang lingkup perkuliahan; aturan perkuliahan, evaluasi dan penilaian, tugas-tugas, sumber dan bahan ajar, serta hal-hal lain yang terkait dengan pelaksanaan perkuliahan.

Integral Biasa dan Integral Lipat dari Fungsi (Integral tak tentu, Teknik-teknik Integral, Integral tentu, Integral tak wajar, Aturan Leibniz, Integral lipat dua dan tiga dan contoh aplikasinya, Perubahan sistem koordinat dan Jacobian)

Tes unit 1.

Pertemuan 5, 6, 7 dan 8 : Matriks dan Determinan (Operasi Aljabar Matriks, Komutator, Jenis Matriks, Matriks dan Persamaan Linier, Sifat-sifat Determinan, Ko faktor, Kaidah Cramer, Matriks Singular, Matriks Invers, Matriks Ortogonal, Adjoin Matriks, Persamaan Linier Simultan, Trace Matriks, Persoalan nilai eigen, Pendiagonalan Matriks).

Tes Unit 2.

Pertemuan 9, 10 dan 11 : Turunan Parsial dari Fungsi (Definisi Turunan Parsial, Diferensial total, Fungsi Implisit, Dalil rantai, Aplikasi dari konsep turunan Parsial dalam persoalan Matematika dan Fisika yang relevan, Persoalan nilai maksimum dan minimum fungsi dengan kendala dan tanpa kendala; metode pengali Lagrange)

Tes Unit 3.

Pertemuan 12, 13, 14, 15, dan 16 : Persamaan Diferensial Biasa (PDB Orde 1, Berbagai Perumusan PDB dari suatu fenomena fisis, Berbagai metode pemecahan PDB orde baru; pemisahan variabel; eksak. Bernoulli, Linier, Homogen, PDB Orde dua, Solusi PDB orde dua

koef. Konstan dan homogen, Berbagai metode pemecahan PDB orde dua non homogen; reduksi orde, koefisien tak tentu, variasi parameter, PDB Orde dua dalam bentuk lain, Aplikasi dalam persoalan Fisika relevan)

Tes Unit 4

**7. Daftar buku:**

Buku Utama:

1. Boas, M. L. (1983). *Mathematical Methods in The Physical Science*, John Wiley & Sons Inc., Singapore
2. Wospakrik, H. J. (1993). *Dasar-Dasar Matematika untuk Fisika*, Dirjen Dikti, Depdiknas, Jakarta.

Referensi :

1. Frank Ayres Jr. (1996), *Kalkulus : Diferensial dan Integral*, Erlangga, Jakarta.
2. Joshi, A. W., (1984), *Matrices and Tensors in Physics (Second Edition)*, Wiley Eastern Limited, New Delhi.
3. Farlow, S. J., (1994), *An Introduction to Differential Equations and Their Applications*, McGraw-Hill Inc., New York.

## Bahasa Inggris

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini adalah Mata Kuliah Keahlian Program Studi (MKKPS) yang merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa program pendidikan fisika maupun program studi fisika di FPMIPA UPI. Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memahami buku-buku sumber berbahasa Inggris secara komprehensif. Materi perkuliahan ini meliputi reading comprehension, speaking, structure, listening dan presentation. Pelaksanaan perkuliahan ini menggunakan metode ceramah dan diskusi. Penilaian hasil belajar mahasiswa meliputi penilaian tugas individu dan kelompok serta penilaian melalui UTS dan UAS.

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

Nama Mata Kuliah	: Bahasa Inggris
Kode Mata Kuliah	: FI 311
Jumlah sks	: 2 sks
Semester	: 1 dan 2
Kelompok Mata Kuliah	: MKKPS
Program studi	: Pendidikan Fisika dan Fisika
Status Mata Kuliah	: Wajib
Dosen	: Dra. Heni Rusnayati, MSi Dra. Hera Novia, MT

#### 2. Tujuan

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki kemampuan berbahasa Inggris secara aktif yang pada akhirnya mampu membekali mahasiswa untuk memahami berbagai ilmu khususnya dalam bidang fisika.

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas mengenai reading comprehension, structure, listening dan speaking.

#### 4. Pendekatan Pembelajaran

Metoda	: Ceramah, presentasi, diskusi
Tugas	: Individu dan kelompok
Media	: OHT, OHP, Tape

#### 5. Evaluasi

Progres tugas individu dan kelompok  
UTS dan UAS

#### 6. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan

Pertemuan ke 1	: General Lecture
Pertemuan ke 2	: Reading comprehension and speaking
Pertemuan ke 3	: Structure
Pertemuan ke 4	: Listening

Pertemuan ke 5 : Presentation 1  
Pertemuan ke 6 : Presentation 2  
Pertemuan ke 7 : Presentation 3  
Pertemuan ke 8 : UTS  
Pertemuan ke 9 : Reading comprehension and speaking  
Pertemuan ke 10 : Structure  
Pertemuan ke 11 : Listening 1  
Pertemuan ke 12 : Listening 2  
Pertemuan ke 13 : Presentation 4  
Pertemuan ke 14 : Presentation 5  
Pertemuan ke 15 : Presentation 6  
Pertemuan ke 16 : UAS

**7 Buku Sumber:**

Pamela J. Sharpe, Ph,D “TOEFL”  
Raymond Murphy, “English Grammar in Use”

## Statistika Dasar

### I. Deskripsi

Mata Kuliah ini merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa Fisika dan Pendidikan fisika. Hasil yang diharapkan dari perkuliahan ini adalah mahasiswa menguasai dasar-dasar statistika dan mampu mengaplikasikannya untuk keperluan pengolahan data. Materi perkuliahan terdiri dari : pengertian-pengertian dasar dalam statistika, penyajian data, ukuran pusat dan ukuran letak, Simetri dan kemiringan, ukuran penyimpangan, teori peluang dan distribusi peluang, distribusi sampling, beberapa pengujian diantaranya: uji normalitas, uji homogenitas variansi, uji linieritas regresi dan korelasi, Dalam perkuliahan ini dibahas juga beberapa pengujian dalam statistika Non Parametrik diantaranya : uji tanda, uji wilkoxon, dan uji Liliefors. Metode yang digunakan adalah ceramah, diskusi dan pemecahan masalah. Beberapa informasi yang dijadikan bahan pertimbangan keberhasilan mahasiswa dalam perkuliahan ini adalah kehadiran, partisipasi selama perkuliahan, tugas, makalah, UTS dan UAS.

### II. Silabus

#### 1. Identitas mata Kuliah

- a. Nama Matakuliah : Statistika Dasar
- b. Kode Matakuliah : FI 411
- c. Jumlah sks : 2
- d. Semester : I dan II
- e. Kelompok Matakuliah : Matakuliah Keahlian Program Studi
- f. Program Studi : Pendidikan Fisika dan Fisika
- g. Status Matakuliah : Wajib
- h. Dosen : Parsaoran Siahaan, dkk.

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini diharapkan mahasiswa dapat menguasai dasar-dasar statistika dan mampu mengaplikasikannya untuk keperluan pengolahan data dalam mata kuliah lain dan tugas akhir / Skripsi

#### 3. Deskripsi Isi

Perkuliahan diawali dengan memperkenalkan **pengertian-pengertian dasar dalam statistika** diantaranya pengertian statistika, statistik dan statistisi, penertian data dan jenis-jenis data , populasi dan sampel, variabel dan jenis-jenis variabel, teknik sampling, statistika deskriptif dan inferensial. Materi tentang **Penyajian Data** mengulas penyajian data dalam bentuk tabel dan grafik, diagram, tabel distribusi frekuensi, histogram, poligon frekuensi, ozaif dan model-model populasi. Pembahasan tentang **Ukuran rerata** memperkenalkan ukuran rerata aritmatik, ukuran rerata Geometrik dan ukuran rerata harmonik. Beberapa **ukuran simpangan (dispersi)** yang dibahas diantaranya : Rentang, varians, standar deviasi, angka baku (skor z). Pembahasan tentang **teori peluang** hanya mengulas tentang ruang sampel, macam-macam peristiwa (event), permutasi dan kombinasi, Peluang terjadinya suatu peristiwa, dilanjutkan dengan pembahasan tentang

**distribusi peluang** diskrit dan kontinu. Selanjutnya dibahas hanya dua jenis **Distribusi sampling** yang paling sering digunakan yaitu distribusi sampling rata-rata dan distribusi-t, **Pengujian hipotesis** membahas Kesalahan tipe I dan tipe II, pengujian rata-rata, menguji proporsi, pengujian perbedaan dua proporsi, pengujian beberapa proporsi dan pengujian kesamaan varians. Pengujian **normalitas suatu distribusi** dilakukan dengan dua cara pengujian yaitu Uji  $\chi^2$  dan uji Liliefors. Pembahasan tentang **Regresi dan korelasi** difokuskan hanya linieritas regresi korelasi. Dua pertemuan terakhir dialokasikan membahas **statistika non parametrik** yang dibatasi pada dua pengujian yaitu uji tanda dan Wilcoxon.

#### 4. Pendekatan / Metoda Pembelajaran

Ceramah, diskusi dan pemecahan masalah

#### 5. Media Pembelajaran

OHT, Multimedia

#### 6. Evaluasi

Kehadiran, tugas, diskusi, UTS dan UAS

#### 7. Materi Perkuliahan

Pertemuan ke - 1	Pengertian - pengertian dasar dalam statistika	<i>Statistika, statistik dan statistisi, data dan jenis-jenis data, populasi dan sampel, variabel dan jenisnya, teknik sampling, statistika deskriptif dan inferensial</i>
Pertemuan ke - 2	Penyajian data	<i>Tabel, diagram, tabel distribusi frekuensi, histogram, poligon frekuensi, ozaif dan model-model populasi</i>
Pertemuan ke - 3	Ukuran Pusat dan ukuran Letak	<i>Rata-rata, modus, median, kuartil, desil dan persentil</i>
Pertemuan ke - 4	Ukuran penyimpangan	<i>Rentang, varians, standar deviasi, angka baku (skor z)</i>
Pertemuan ke - 5	Simetri dan Kemiringan	<i>Simetri, Kemiringan, dan kurtosis</i>
Pertemuan ke - 6	Teori peluang	<i>Ruang sampel, macam-macam peristiwa (event), permutasi dan kombinasi, Peluang terjadinya suatu peristiwa.</i>
Pertemuan ke - 7	Distribusi Peluang	<i>Distribusi Peluang Diskrit dan distribusi peluang kontinu</i>
Pertemuan ke - 8		<b>UJIAN TENGAH SEMESTER</b>
Pertemuan ke - 9	Uji distribusi Normal	<i>Uji <math>\chi^2</math> dan uji Liliefors</i>

Pertemuan ke - 10	Distribusi sampling	<i>Distribusi sampling rata-rata, distribusi-t</i>
Pertemuan ke - 11	Pengujian hipotesis	<i>Kesalahan tipe I dan tipe II, pengujian rata-rata</i>
Pertemuan ke - 12	Pengujian hipotesis	<i>Menguji proporsi, pengujian perbedaan dua proporsi, uji beberapa proporsi. Pengujian kesamaan varians</i>
Pertemuan ke - 13	Regresi dan Korelasi	<i>Regresi Linier dan korelasi linier</i>
Pertemuan ke - 14	Statistika non Parametrik	<i>Uji tanda</i>
Pertemuan ke - 15	Statistika non Parametrik	<i>Uji Wilcoxon</i>
Pertemuan ke - 16		<i>UJIAN AKHIR SEMESTER</i>

## 8. Buku sumber

Buku Utama

Statistika Dasar: Luhut P.Panggabean

Referensi:

1. Metode Statistik: Sudjana
2. Introduction to Statistics : Wallpole

## Fisika Dasar I

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan prasyarat bagi kelompok mata kuliah keahlian program studi pada program S-1 Program Studi Pendidikan Fisika dan Program Studi Fisika. Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu menguasai pengetahuan dasar mekanika, gelombang, bunyi, optika dan panas serta dapat mengembangkan dan mengaplikasikannya untuk mempelajari pengetahuan fisika yang lebih tinggi. Dalam perkuliahan ini dibahas gerak satu dimensi, gerak dua dimensi, dinamika, usaha dan energi, momentum linear dan tumbukan, rotasi, keseimbangan, gravitasi, mekanika fluida, getaran, gelombang, bunyi, optika dan panas. Perkuliahan dilaksanakan menggunakan pendekatan konseptual dan kontekstual dengan metoda demonstrasi, diskusi, tanya jawab, dan ceramah, dilengkapi dengan penggunaan OHP, dan alat peraga fisika. Tahap penguasaan mahasiswa dievaluasi selain dengan UTS dan UAS juga melalui pekerjaan rumah (PR). Buku sumber utama: Halliday & Resnick. (1989). *FISIKA*; Tipler. (2001). *FISIKA Untuk Sains dan Teknik*.

### II. Silabus

#### 0. Identitas mata kuliah

- |                          |                                      |
|--------------------------|--------------------------------------|
| a. Nama mata kuliah      | : Fisika Dasar I                     |
| b. Nomor kode            | : FI321                              |
| c. Jumlah sks            | : 4                                  |
| d. Semester              | : II                                 |
| e. Kelompok mata kuliah  | : Mata Kuliah Keahlian Program Studi |
| f. Program Studi/Program | : Pendidikan Fisika dan Fisika / S-1 |
| g. Status mata kuliah    | : Wajib                              |
| h. Prasyarat             | :                                    |
| i. Dosen                 | : Sutrisno, Saeful Karim             |

#### 2. Tujuan

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu menguasai pengetahuan dasar mekanika, gelombang, bunyi, optika dan panas serta dapat mengembangkan dan mengaplikasikannya untuk mempelajari pengetahuan fisika yang lebih tinggi.

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas gerak dalam satu dimensi, gerak dalam dua dimensi, dinamika, usaha dan energi, momentum linear dan tumbukan, rotasi, keseimbangan, gravitasi, mekanika fluida, getaran, gelombang, bunyi, optika dan panas.

#### 4. Pendekatan pembelajaran

Konseptual dan kontekstual

- Metode : demonstrasi, Tanya jawab, diskusi, ceramah
- Tugas : pekerjaan rumah soal latihan
- Media : OHP, alat peraga fisika

**5. Evaluasi**

- Kehadiran
- Tugas
- UTS
- UAS

**6. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan**

- Pertemuan ke 1 : Penukuran Besaran Satuan dan Vektor
- Pertemuan ke 2 : Gerak dalam satu dimensi
- Pertemuan ke 3 : Gerak Dalam dua dimensi
- Pertemuan ke 4 : Dinamika
- Pertemuan ke 5 : Usaha dan energi
- Pertemuan ke 6 : Momentum linear dan tumbukan
- Pertemuan ke 7 : Gerak rotasi
- Pertemuan ke 8 : Ujian tengah semester
- Pertemuan ke 9 : Keseimbangan
- Pertemuan ke 10: Gravitasi
- Pertemuan ke 11: Mekanika fluida
- Pertemuan ke 12: Getaran dan gelombang
- Pertemuan ke 13: Bunyi
- Pertemuan ke 14: Optika
- Pertemuan ke 15: Panas
- Pertemuan ke 16: Ujian akhir semester

**7. Daftar buku**

- David Halliday & Robert Resnick (Pantur Silaban Ph.D & Drs. Erwin Sucipto). (1989). *FISIKA*, Erlangga-Jakarta.
- Paul A. Tipler (Dr. Bambang Soegijono). (2001). *FISIKA, Untuk Sains dan Teknik*, Erlangga-Jakarta.
- Douglas C. Giancoli. (2001). *FISIKA*, Erlangga-Jakarta

## Eksperimen Fisika Dasar I

### I. Deskripsi

Matakuliah ini bertujuan membangun kemampuan dasar yang diperlukan mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan eksperimen. Sejumlah kemampuan dasar yang dibangun antara lain: merencanakan kegiatan eksperimen, melaksanakan dan melaporkan hasil kegiatan eksperimen, kemampuan tersebut dilatih melalui tiga tahap proses pembelajaran, tahap pertama merupakan kuliah dan praktek yang meliputi materi : phylosophy akan pentingnya kegiatan eksperimen, bekerja di laboratorium, menggunakan dan memelihara alat-alat ukur dasar, eksperimen verivikasi dan inquiry, teori sesatan, membaca situs eksperimen dasar. Tahap kedua merupakan kegiatan eksperimen dengan menggunakan *cookbooks*, tahap ketiga berupa kegiatan presentasi dan diskusi tentang hasil kegiatan eksperimen yang telah dilakukan. Evaluasi dilakukan melalui tes dan nontes yang diukur mulai dari perencanaan ,proses dan akhir perkuliahan.

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

Nama Mata Kuliah : Ekpseriment Fisika Dasar I  
 Kode Mata Kuliah : FI422  
 Jumlah SKS : 2  
 Semester : 2  
 Kelompok Mata Kuliah : MKKP  
 Program studi/Program : Pendidikan Fisika, dan Fisika /S1  
 Status Mata Kuliah : Wajib  
 Prasyarat : Fisika Umum  
 Dosen : Setiya Utari Iyon Suyana,

#### 2. Tujuan

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki kemampuan :

- Memahami filosofi akan pentingnya kegiatan eksperimen.
- Memahami dan dapat menerapkan cara kerja di laboratorium.
- Memahami model eksperimen berbasis verifikasi / inquiry.
- Mampu membaca spec alat.
- Mampu menggunakan alat ukur dasar.
- Mampu melalukan pengesetan alat.
- Mampu melakukan pengukuran.
- Mampu membuat tabel pengamatan.
- Mampu melaporkan data sesuai dengan angka penting yang digunakan.
- Mampu mengolah data dengan dengan benar.
- Mampu menganalisa hasil eskperimen.
- Mampu menyimpulkan hasil eksperimen.
- Dapat melakukan eksperimen dengan menggunakan instruksi berbasis *cookbooks*.
- Mampu melakukan presentasi hasil kegiatan eksperimen.

- Mampu mencari informasi eksperimen dasar melalui situs internet.
- Mampu merancang instruksi kesperimen fisika basar berbasis cookbooks berdasarkan artikel/journal internasional.

### 3. Deskripsi Isi

Dalam perkuliahan akan dibahas berbagai isi materi perkuliahan antara lain: Phylosofi pentingnya sebuah kegiatan eksperimen; Kemampuan yang dikembangkan dalam bekerja di laboratorium dan tatacara bekerja di laboratorium (persiapan, pelaksanaan prakrikum dan pembuatan laporan); Eksperimen berbasis verifikasi dan inquiry; Penggunaan dan pemeliharaan alat-alat ukur sederhana meliputi alat ukur panjang, massa, temperatur ,massa jenis, tekanan, waktu, volt dan ampere, pengolahan data/teori sesatan: Pengolahan data untuk pengukuran tunggal, berulang, dengan variabel yang berubah (grafik); Browsing internet dan mengembangkan instruksi praktikum; Beberapa eksperimen fisika dasar: mekanika, getaran bunyi gelombang, dan kalor, cahaya, listrik dan magnet. Pada akhir perkuliahan ditutup dengan kegiatan presentasi dan diskusi tentang hasil kegiatan eksperimen yang telah dilakukan.

### 4. Pendekatan/metoda Pembelajaran

Pendekatan ekspositori, inkuiri, *direc instruction*, diskusi dan tanya jawab, eksperimen.

### 5. Media Pembelajaran

OHT, alat-alat ukur ,dan perangkat eksperiment fisika dasar, modul perkuliahan, petunjuk eksperiment dan *student manual*.

### 6. Evaluasi

Evaluasi proses/kinerja, performance, dan tes.

### 7. Materi Perkuliahan :

- Pertemuan ke-1 : Bekekerja di laboratorium.
- Pertemuan ke-2 : Laboratorium Fisika Inkuiry
- Pertemuan ke-3 : Teori Kesalahan
- Pertemuan ke-4 : Teori Kesalahan .
- Pertemuan ke-5 : Alat-alat ukur sederhana (panjang, massa)
- Pertemuan ke-6 : Alat-alat ukur sederhana (waktu dan kombinasi)
- Pertemuan ke-7 : Eksperiment Fisika Dasar (mekanika )
- Pertemuan ke-8 : Eksperiment Fisika Dasar (mekanika fluida)
- Pertemuan ke-9 : Presentasi Hasil
- Pertemuan ke-10 : Eksperiment Fisika Dasar (osilasi)
- Pertemuan ke-11 : Eksperiment Fisika Dasar (gelombang)
- Pertemuan ke-12 : Presentasi Hasil
- Pertemuan ke-13 : Eksperiment Fisika Dasar (bunyi)
- Pertemuan ke-14 : Eksperiment Fisika Dasar (termodinamika)
- Pertemuan ke-15 : Presentasi Hasil
- Pertemuan ke-16 : UAS

**8. Buku Sumber**

- Armintage, *Practical Physic*, John Murray  
Darmawan B.D, 1984. *Teori Ketidakpastian*, Penerbit ITB, Bandung.  
Diktat Perkuliahan Laboratorium Fisika Dasar 1, Jurusan Pendidikan Fisika  
FPMIPA UPI, Bandung  
Lilian Mc.Dermott , 2001, *Physic by Inquiry*  
M.Nelkon & Parker, 1975, *Advance Level Physic*, Trird Edition, Heineman  
Education Book, London.  
Doedjana & Osanu, 1986, *Pengukuran dan alat-alat ukur listrik*. PT Pradnya  
Paratama, Jakarta.  
William David & Albert, 1985, *Electronic Instrumentation and Measurement  
Technique*, 3<sup>rd</sup> edition, Prentice-Hall, Inc/Englewood Cliffs, New  
Jersey.

## Matematika Fisika II

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah wajib, yang harus ditempuh oleh seluruh mahasiswa jurusan pendidikan Fisika baik yang tercatat pada Prodi Pendidikan Fisika maupun Prodi Fisika. Mata kuliah ini tergolong mata kuliah perkakas, sehingga materi perkuliahan yang disajikan adalah berbagai metode dan teknik Matematika sebagai alat bantu dalam mempelajari berbagai materi perkuliahan Fisika. Selesai mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan memiliki wawasan pengetahuan dan pemahaman yang baik terhadap berbagai metode dan teknik Matematika Fisika, serta dapat menggunakannya dalam berbagai proses pemecahan masalah, baik yang terkait persoalan Matematika itu sendiri maupun yang terkait dengan persoalan Fisika. Dalam perkuliahan ini dibahas materi-materi; Vektor dan Analisisnya, Kalkulus Variasi, Deret Pangkat, Deret Fourier, Fungsi Khusus dalam Bentuk Integral, Fungsi Khusus dalam bentuk solusi Persaman Diferensial, dan Persaman Diferensial Parsial (PDP). Isi mata kuliah disajikan secara interaktif melalui proses ceramah, diskusi, dan latihan. Penjelasan materi perkuliahan menggunakan pendekatan pemecahan masalah terkait persoalan-persoalan Fisika yang relevan. Tahap penguasaan materi dievaluasi melalui penyelenggaraan tes unit (TU) dan pemberian tugas. Buku sumber utama: Boas, M. L. (1983). *Mathematical Methods in The Physical Science*, John Wiley & Sons Inc., Singapore, Wospakrik, H. J. (1993). *Dasar-Dasar Matematika untuk Fisika*, Dirjen Dikti, Depdiknas, Jakarta.

### II. Silabus Perkuliahan

#### 8. Identitas mata kuliah

Nama mata kuliah	: Matematiaka Fisika II
Nomor kode	: FI 431
Jumlah sks	: 4
Kelompok mata kuliah	: MK. Keahlian Program Studi
Program studi/Program	: Pendidikan Fisika/Fisika
Semester	: 3 (Ganjil)/2 (Genap)
Status mata kuliah	: Wajib
Prasyarat	: Matematika Fisika I (FI 421)
Dosen	: Dr. Andi Suhandi, S. Pd., M. Si.

#### 9. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan pemahaman yang baik tentang berbagai metode dan teknik Matematika Fisika, serta dapat menggunakannya dalam proses pemecahan masalah baik terkait persoalan Matematika itu sendiri maupun persoalan Fisika yang relevan.

#### 10. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas berbagai metode dan teknik Matematika Fisika seperti Vektor dan Analisisnya, Kalkulus Variasi, Deret Pangkat, Deret Fourier, Fungsi Khusus dalam Bentuk Integral, Fungsi Khusus dalam bentuk solusi Persaman Diferensial, dan Persaman Diferensial Parsial (PDP).

Isi mata kuliah disajikan secara interaktif melalui proses ceramah, diskusi, dan latihan. Penjelasan materi perkuliahan dilakukan melalui pendekatan pemecahan masalah terkait persoalan-persoalan Fisika yang relevan.

Tugas terstruktur berupa pekerjaan rumah digunakan sebagai media latihan pemecahan masalah dan penguatan retensi. Kegiatan responsi digunakan sebagai sarana penguatan penguasaan materi. Tahap penguasaan materi dievaluasi melalui penyelenggaraan tes unit (TU).

### 11. Metoda dan Pendekatan

- Pendekatan pembelajaran : Ekspositori
- Metode : Ceramah, Diskusi, dan latihan
- Tugas : PR pemecahan masalah
- Media : Slide Power point

### 12. Evaluasi dan Penilaian :

- Evaluasi : Tes Unit dan Tugas
- Penilaian : Tugas (20 %), Tes Unit (80%)

### 13. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan

Minggu 1, 2, dan 3 : Paparan tentang tujuan perkuliahan; ruang lingkup perkuliahan; aturan perkuliahan, evaluasi dan penilaian, tugas-tugas, sumber dan bahan ajar, serta hal-hal lain yang terkait dengan pelaksanaan perkuliahan.

Vektor dan analisisnya (*Definisi dan Notasi, Persamaan Garis dan Bidang, Perkalian Vektor; dot product dan cross product, Aplikasi perkalian tiga vektor dalam persoalan Fisika, Diferensial dan Integral Fungsi Vektor serta aplikasinya, Operator vektor " Nabla atau Del ", Gradien, Divergensi, Curl, Integral Vektor, Integral Garis, Medan konservatif (contoh fisis), Teorema Green dalam bidang, Teorema Divergensi dan Teorema Stokes, aplikasinya dalam persoalan Listrik Magnet; Hukum Gauss dan Hukum Ampere.*)

Minggu 4 dan 5 : Kalkulus variasi (*Persoalan nilai Stasioner; Prinsip Fermat, Persamaan Euler dalam berbagai jenis variabel, Integral pertama dari persamaan Euler, Persaman Lagrange; Prinsip Hamiltonian, Aplikasi dalam persoalan Mekanika*)

TU 1

Minggu 6 dan 7 : Deret pangkat ( *Definisi dan Notasi, Deret Pangkat tak hingga, Persoalan kekonvergenan deret dan teknik-teknik uji konvergensi deret, Uraian fungsi dalam deret pangkat; deret Taylor dan McLaurin, Aplikasi deret dalam persoalan persoalan Matematika adan Fisika*)

Minggu 8 dan 9 : Deret Fourrier (*Fungsi Periodik, Nilai rata-rata Fungsi, Koefisien Fourier, Kondisi Dirichlet, Fungsi ganjil, genap, dan tidak ganjil-tidak genap, Deret Fourier Sinus, Cosinus, Sinus-Cosinus, Kompleks, Teorema Parseval, Spektrum Fourier, Aplikasi pada persoalan Fisika relevan* )

TU 2

Minggu 10 dan 11 : Fungsi khusus dalam bentuk Integral (*Fungsi Faktorial, Fungsi Gamma, Fungsi Beta, Fungsi Zeta Rieman, Fungsi Error dan Pelengkapnya, Formula Stirling, Berbagai bentuk Integral Eliptik, Penerapannya pada berbagai persoalan Fisika yang relevan*)

Minggu 12, 13, dan 14 : Fungsi khusus dari solusi persamaan diferensial (*Solusi PDB dengan metode deret, Polinomial Legendre, Deret Legendre, Metode Probenius, Fungsi Bessel, Fungsi Hankel, Fungsi Lagguere, Polinom Laguere, Fungsi Hermit, Polinom Hermit*)

TU 3

Minggu 15 dan 16 : Persamaan diferensial parsial (*Persamaan laplace untuk suatu kuantitas Fisika pada berbagai sistem koordinat; kartesian, silinder, dan bola, Persamaan Difusi untuk suatu kuantitas Fisika dalam 1-Dimensi, Persamaan Gelombang untuk suatu kuantitas Fisika*)

TU 4

#### **14. Daftar buku:**

Buku Utama:

1. Boas, M. L. (1983). *Mathematical Methods in The Physical Science*, John Wiley & Sons Inc., Singapore
2. Wospakrik, H. J. (1993). *Dasar-Dasar Matematika untuk Fisika*, Dirjen Dikti, Depdiknas, Jakarta.

Referensi :

1. Murray R. Spiegel (1985) *Analisis Vektor*, Eralangga, Jakarta.

## Fisika Dasar II

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan prasyarat bagi kelompok mata kuliah keahlian program studi pada program S-1 Program Studi Pendidikan Fisika dan Program Studi Fisika. Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan pengetahuan dasar kelistrikan, kemagnetan, gelombang elektromagnetik dan fisika modern serta dapat mengembangkan dan mengaplikasikannya untuk mempelajari pengetahuan fisika yang lebih tinggi. Dalam perkuliahan ini dibahas muatan gaya dan medan listrik, hukum Gauss, potensial listrik, hambatan dan arus listrik, rangkaian DC, kemagnetan, induksi elektromagnetik, osilasi elektromagnetik dan rangkaian arus bolak balik, gelombang elektromagnetik, teori relativitas, pendahuluan teori kuantum dan model-model atom. Perkuliahan dilaksanakan menggunakan pendekatan konseptual dan kontekstual dengan metoda demonstrasi, diskusi, tanya jawab, dan ceramah, dilengkapi dengan penggunaan OHP, dan alat peraga fisika. Tahap penguasaan mahasiswa dievaluasi selain dengan UTS dan UAS juga melalui pekerjaan rumah (PR). Buku sumber utama: Halliday & Resnick. (1989). *FISIKA*; Tipler. (2001). *FISIKA Untuk Sains dan Teknik*.

### II. Silabus

#### 1. Identitas mata kuliah

- |                          |                                      |
|--------------------------|--------------------------------------|
| a. Nama mata kuliah      | : Fisika Dasar II                    |
| b. Nomor kode            | : FI331                              |
| c. Jumlah sks            | : 4 sks                              |
| d. Semester              | : III                                |
| e. Kelompok mata kuliah  | : Mata Kuliah Keahlian Program Studi |
| f. Program Studi/Program | : Pendidikan Fisika dan Fisika / S-1 |
| g. Status mata kuliah    | : Wajib                              |
| h. Prasyarat             | :                                    |
| i. Dosen                 | : Sutrisno, Saeful Karim             |

#### 2. Tujuan

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan pengetahuan dasar kelistrikan, kemagnetan, gelombang elektromagnetik dan fisika modern serta dapat mengembangkan dan mengaplikasikannya untuk mempelajari pengetahuan fisika yang lebih tinggi.

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas muatan gaya dan medan listrik, hukum Gauss, potensial listrik, hambatan dan arus listrik, rangkaian DC, kemagnetan, induksi elektromagnetik, osilasi elektromagnetik dan arus bolak balik, gelombang elektromagnetik, teori relativitas, pendahuluan teori kuantum dan model-model atom.

#### 4. Pendekatan pembelajaran

Konseptual dan kontekstual

- Metode : demonstrasi, Tanya jawab, diskusi, ceramah
- Tugas : pekerjaan rumah soal latihan

- Media : OHP, alat peraga fisika

**5. Evaluasi**

- Kehadiran
- Tugas
- UTS
- UAS

**6. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan**

- Pertemuan ke 1 : Muatan, gaya dan medan listrik  
Pertemuan ke 2 : Muatan, gaya dan medan listrik (melanjutkan)  
Pertemuan ke 3 : Hukum Gauss  
Pertemuan ke 4 : Potensial listrik  
Pertemuan ke 5 : Hambatan dan arus listrik  
Pertemuan ke 6 : Rangkaian DC  
Pertemuan ke 7 : Kemagnetan  
Pertemuan ke 8 : Ujian tengah semester  
Pertemuan ke 9 : Induksi elektromagnetik  
Pertemuan ke 10: Induksi elektromagnetik (melanjutkan)  
Pertemuan ke 11: Osilasi elektromagnetik dan Arus bolak balik.  
Pertemuan ke 12: Gelombang elektromagnetik  
Pertemuan ke 13: Teori relativitas  
Pertemuan ke 14: Pendahuluan teori kuantum dan model-model atom  
Pertemuan ke 15: Pendahuluan teori kuantum dan model-model atom (melanjutkan)  
Pertemuan ke 16: Ujian akhir semester

**7. Daftar buku**

- David Halliday & Robert Resnick (Pantur Silaban Ph.D & Drs. Erwin Sucipto). (1989). *FISIKA*, Erlangga-Jakarta.
- Paul A. Tipler (Dr. Bambang Soegijono). (2001). *FISIKA, Untuk Sains dan Teknik*, Erlangga-Jakarta.
- Douglas C. Giancoli. (2001). *FISIKA*, Erlangga-Jakarta

## Eksperimen Fisika Dasar II

### I. Deskripsi

Matakuliah ini merupakan matakuliah wajib yang menunjang perkuliahan Fisika Dasar II, perkuliahan diikuti oleh mahasiswa pada semester 3 sebagai landasan awal mahasiswa mengembangkan kegiatan eksperiment fisika. Melalui matakuliah yang dibangun diharapkan mahasiswa memiliki kemampuan untuk melakukan pengukuran dasar, merancang, mengolah dan melaporkan hasil eksperimen. Materi perkuliahan dimulai dari: Penguasaan alat-alat ukur listrik, mengenal, menggunakan dan memelihara alat-alat ukur listrik. Mempresentasikan rancangan kegiatan eksperimen, melakukan kegiatan eksperimen, dan melaporkan hasil kegiatan eksperimen melalui presentasi dan laporan tertulis. Evaluasi dilakukan melalui tes dan non tes yang diukur dari mulai perencanaan proses dan akhir perkuliahan. Kegiatan perkuliahan dilakukan melalui diskusi kelompok dan kelas, praktek dan presentasi hasil eksperimen.

### II. Silabus

#### 2. Identitas Mata Kuliah :

- a. Nama Mata Kuliah : Ekspseriment Fisika Dasar II
- b. Kode Mata Kuliah : FI432
- c. Jumlah SKS : 2 SKS
- d. Semester : III (DIKFIS)/ II (FIS)
- e. Kelompok Mata Kuliah : MKKP
- f. Program studi : Pendidikan Fisika, Fisika
- g. Status Mata Kuliah : Wajib
- h. Prasyarat :
- i. Dosen : Iyon Suyana, Setiya Utari

#### 2. Tujuan :

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki kemampuan bekerja di laboratorium, menguasai penggunaan alat ukur dasar, melaksanakan eksperimen dasar, dan melaporkan hasil eksperimen, yang pada akhirnya mampu membekali mahasiswa untuk mengembangkan eksperimen fisika dasar.

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas: Penggunaan dan pemeliharaan alat-alat ukur sederhana meliputi alat ukur panjang, massa, temperatur, massa jenis, tekanan, waktu, volt dan ampere, pengolahan data/teori sesatan: Pengolahan data untuk pengukuran tunggal, berulang, dengan variabel yang berubah (grafik), Pegetahuan akan pentingnya eksperimen (laboratorium Fisik by inquiry) : berbagai contoh konsep yang dikembangkan melalui kegiatan pengamatan. Bekerja di Laboratorium (persiapan, pelaksanaan prakikum dan pembuatan laporan), beberapa eksperimen fisika dasar: mekanika, getaran bunyi gelombang, dan kalor, cahaya, listrik dan magnet.

**4. Pendekatan/metoda pembelajaran**

Pendekatan ekspositori, inkuiri, *direc instruction*, diskusi dan tanya jawab, eksperimen.

**5. Media pembelajaran**

OHT , alat-alat ukur ,dan perangkat eksperiment fisika dasar.

**6. Evaluasi**

Evaluasi proses/kinerja, performance, dan tes.

**7. Materi Perkuliahan**

- Pertemuan ke-1 : Bekekrja di laboratorium
- Pertemuan ke-2 : Laboratorium Fisika Inkuiry
- Pertemuan ke-3 : Teori Kesalahan
- Pertemuan ke-4 : Teori Kesalahan .
- Pertemuan ke-5 : Alat-alat ukur sederhana (panjang, massa)
- Pertemuan ke-6 : Alat-alat ukur sederhana (waktu dan kombinasi)
- Pertemuan ke-7 : Eksperiment Fisika Dasar (mekanika )
- Pertemuan ke-8 : Eksperiment Fisika Dasar (mekanika fluida)
- Pertemuan ke-9 : Presentasi Hasil
- Pertemuan ke-10 : Eksperiment Fisika Dasar (osilasi)
- Pertemuan ke-11 : Eksperiment Fisika Dasar (gelombang)
- Pertemuan ke-12 : Presentasi Hasil
- Pertemuan ke-13 : Eksperiment Fisika Dasar (bunyi)
- Pertemuan ke-14 : Eksperiment Fisika Dasar (termodinamika)
- Pertemuan ke-15 : Presentasi Hasil
- Pertemuan ke-16 : UAS

**8. Buku Sumber**

- Armintage, Practical Physic, John Murray
- Darmawan B.D, 1984. Teori Ketidakpastian Menggunakan S, Penerbit ITB , Bandung.
- Diktat Perkuliahan Laboratoorium Fisika Dasar 1.
- Lilian Mc.Dermott , 2001, Physic by Inquiry
- M.Nelkon & Parker, 1975, Advance Level Physic, Trird Edition, Heineman Education Book, London.
- Doedjana & Osanu, 1986, Pengukuran dan alat-alat ukur listrik. PT Pradnya Paratama, Jakarta.
- William David & Albert, 1985,Electronic Instrumentation and Measurement Tecnique, 3<sup>rd</sup> edition, Prentice-Hall, Inc/Englewood Cliffs, New Jersey.



## Mekanika

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini adalah mata kuliah lanjutan wajib yang merupakan pemantapan dan pendalaman materi mekanika dari mata kuliah fisika dasar. Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu memahami konsep dan prinsip mekanika dalam bentuk formalisme yang lebih umum sehingga memiliki wawasan yang luas dalam menganalisis permasalahan mekanika partikel, sistem partikel, dan benda tegar. Materi pokok yang dibahas dalam perkuliahan ini adalah konsep dan prinsip kinematika partikel, sistem koordinat polar, dinamika partikel, gerak harmonik, gaya sentral, kerangka referensi noninersial, sistem partikel, benda tegar, dan mekanika lagran. Pelaksanaan kuliah menggunakan pendekatan ekspositori dalam bentuk ceramah dan tanya jawab, pendekatan inkuiri dalam rangka penyelesaian tugas soal-soal dan penyajian makalah yang dilengkapi dengan penggunaan LCD, OHP, dan alat peraga. Penilaian hasil belajar mahasiswa selain melalui UTS dan UAS, juga dilakukan penilaian terhadap tugas, penyajian dan diskusi. Buku utamanya adalah Fowles. R. Grant, (1986), *Analytical Mechanics*, Saunders College Publishing, Philadelphia; Symon. R. Keith, (1961), *Mechanics*, Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts.

### II. Silabus

#### 1. Identitas mata kuliah:

Nama mata kuliah	: Mekanika
Kode mata kuliah	: FI342
Jumlah sks	: 4 sks
Semester	: 4 (Pend. Fisika), dan 3 (Fisika)
Kelompok mata kuliah	: MKKPS
Program studi/Program	: Pendidikan Fisika/S-1 dan Fisika/S1
Status mata kuliah	: Mata kuliah lanjutan wajib
Prasyarat	: Fisika Dasar, Matematika Fisika I dan II
Dosen	: Drs. I Made Padri, M.Pd

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu memahami konsep dan prinsip mekanika dalam bentuk formalisme yang lebih umum sehingga memiliki wawasan yang luas dalam menganalisis permasalahan mekanika partikel, sistem partikel, dan benda tegar.

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas konsep dan prinsip kinematika partikel, sistem koordinat polar, dinamika partikel, gerak harmonik, gaya sentral, kerangka referensi noninersial, sistem partikel, benda tegar, dan mekanika lagran.

#### 4. Pendekatan pembelajaran

- Ekspositori dan inkuiri
- Metode : Ceramah, tanya jawab, diskusi
  - Tugas : Laporan dan penyajian

- Media : Transparan, Power point, alat peraga

#### 5. Evaluasi

- Laporan penyelesaian tugas soal
- Penyajian makalah
- UTS
- UAS

#### 6. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan

- Pertemuan 1 : Rencana perkuliahan, revidi konsep dan prinsip mekanika dalam fisika dasar
- Pertemuan 2 : Kinematika partikel
- Pertemuan 3-4 : Sistem koordinat polar
- Pertemuan 5-6 : Dinamika partikel
- Pertemuan 7-8 : Gerak harmonik
- Pertemuan 9 : UTS
- Pertemuan 10-11 : Gaya sentral
- Pertemuan 12-13 : Sistem partikel
- Pertemuan 13-14 : Benda tegar
- Pertemuan 15 : Mekanika Lagrangian
- Pertemuan 16 : UAS

#### 7. Daftar buku

##### Buku utama :

- Fowles. R. Grant, (1986), *Analytical Mechanics*, Saunders College Publishing, Philadelphia
- Symon. R. Keith, (1961), *Mechanics*, Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts

##### Referensi :

- Arya, P. A, (1990), *Introduction to Classical Mechanics*, Prentice Hall Publishing, New Jersey
- Alonso Marselo, Finn. J. Edward, (1973), *Fundamental University Physics I (Mechanics)*, Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts
- Barger Vernon, Olson Martin, (1995), *Classical Mechanics a Modern Perspective*, McGraw-Hill, New York

## Termodinamika

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah wajib bagi seluruh mahasiswa Program Studi Fisika dan Pendidikan Fisika di Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI. Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan menguasai konsep-konsep dasar termodinamika, koordinat-koordinat termodinamika, matematika untuk termodinamika, sifat-sifat zat murni, temperatur dan hukum ke-nol termodinamika, sistem dan persamaan keadaan, usaha mekanik eksternal, panas dan hukum pertama termodinamika untuk sistem tertutup dan sistem terbuka, hukum kedua termodinamika, siklus Carnot dan reversibilitas, entropi, potensial termodinamika, dan perumusan lengkap termodinamika menurut rumusan Maxwell. Perkuliahan ini dilaksanakan menggunakan pendekatan konseptual dan kontekstual melalui berbagai terapan termodinamika dengan metoda demonstrasi, diskusi (problem-solving), tanya jawab, dan ceramah, dilengkapi dengan penggunaan OHP, In-Focus, dan alat peraga termodinamika. Tahapan penguasaan materi perkuliahan dievaluasi melalui kuis di setiap pertemuan, UTS, UAS, pekerjaan rumah, dan tugas membuat karya tulis yang berhubungan dengan terapan termodinamika, dan presentasi kelompok. Buku sumber utama perkuliahan ini adalah : Yunus A.Cengel and Michael Boles.1994. *Thermodynamics An Engineering Approach*, Second Edition, McGraw-Hill,Inc dan Mark W.Zemansky and Richard H.Dittman. 1982. *Heat and Thermodynamics*, Sixth Edition, McGraw-Hill,Inc. Diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia oleh The Houw Liong.1986. *Kalor dan termodinamika*, terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB).

### II. SILABUS

#### 1. Identitas Mata Kuliah

Nama mata kuliah	: Termodinamika
Nomor Kode	: FI343
Jumlah SKS	: 3 SKS
Semester	: III
Kelompok mata kuliah	: Mata Kuliah Keahlian Program Studi
Program studi/ Program	: Fisika dan Pendidikan Fisika/ S-1
Status mata kuliah	: Wajib
Prasyarat	: Pernah mengikuti Fisika Umum, Fisika Dasar, Fisika Dasar II, Matematika Fisika I dan II
Dosen	: Drs. Saeful Karim,M.Si

#### 2. Tujuan

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan menguasai konsep-konsep dasar termodinamika, koordinat-koordinat termodinamika, matematika untuk termodinamika, sifat-sifat zat murni, temperatur dan hukum ke-nol termodinamika, sistem dan persamaan keadaan, usaha mekanik eksternal, panas dan hukum pertama termodinamika untuk sistem tertutup dan sistem terbuka, hukum kedua termodinamika, siklus Carnot dan reversibilitas, entropi, potensial termodinamika, dan perumusan lengkap termodinamika menurut rumusan Maxwell

### 3. Deskripsi Isi

Materi perkuliahan yang akan dibahas dalam perkuliahan ini meliputi : Konsep-konsep dasar termodinamika, koordinat-koordinat termodinamika, matematika untuk termodinamika, sifat-sifat zat murni, temperatur dan hukum ke-nol termodinamika, sistem dan persamaan keadaan, usaha mekanik eksternal, panas dan hukum pertama termodinamika untuk sistem tertutup dan sistem terbuka, hukum kedua termodinamika dan terapannya pada motor bakar dan mesin pendingin, siklus Carnot dan reversibilitas, entropi, potensial termodinamika, dan perumusan lengkap termodinamika menurut rumusan Maxwell

### 4. Pendekatan Pembelajaran

- Pendekatan: Konseptual dan kontekstual melalui berbagai terapan termodinamika
- Metode: Demonstrasi, diskusi melalui set problem-solving, tanya jawab, dan ceramah
- Tugas : Menyelesaikan soal-soal yang telah disediakan pada setiap akhir bab, mengerjakan tugas khusus yang berkenaan dengan terapan konsep pada setiap bab melalui internet, dan membuat makalah yang berhubungan dengan terapan konsep termodinamika sekaligus mempresentasikannya.
- Media : OHP, In-Focus, dan Alat peraga termodinamika

### 5. Evaluasi

Kehadiran, Tugas, Kuis, UTS, dan UAS.

### 6. Rincian Materi Perkuliahan Tiap Peretemuan

- **Pertemuan 1:** Menjelaskan deskripsi perkuliahan dan segala aturan utamanya, dilanjutkan dengan *Pendahuluan Termodinamika (Konsep-konsep dasar termodinamika)* dan Koordinat-koordinat termodinamika.
- **Pertemuan 2:** Matematika untuk termodinamika (diferensial fungsi variabel tunggal, diferensial fungsi variabel ganda, diferensial parsial, diferensial eksak dan tak eksak, hubungan antara diferensial parsial, koefisien muai volume isobarik, kompresibilitas isotermik, besaran intensif dan ekstensif, termodinamika dan energi, dimensi dan satuan, sistem tertutup dan terbuka, bentuk-bentuk energi, besaran-besaran sistem, keadaan kesetimbangan sistem, proses dan siklus, dan tekanan.
- **Pertemuan 3:** *Sifat-Sifat Zat Murni*, fase-fase zat murni, proses perubahan fase zat murni, diagram proses perubahan fase zat murni, diagram permukaan P-V-T .
- **Pertemuan 4:** *Suhu dan Hukum ke-nol termodinamika* : Kesetimbangan termal, konsep temperatur, pengukuran temperatur, besaran termometric, jenis-jenis termometer berdasarkan besaran termometricnya, temperatur gas ideal, penskalaan termometer, dan termokopel.
- **Pertemuan 5:** *Sistem dan Persamaan Keadaan:* Kesetimbangan termodinamika (Kesetimbangan mekanik, kesetimbangan termal, kesetimbangan kimia, dan kesetimbangan fase), persamaan keadaan beberapa sistem termodinamika (sistem hidrostatis, sistem paramagnetik,

sistem dielektrik, dan sistem termodinamika yang lainnya), menentukan persamaan keadaan.

- **Pertemuan 6: Usaha Luar** : Usaha luar, usaha dalam, proses kuasistatik, usaha dalam perubahan volume sistem kimiawi, diagram P-V, usaha bergantung pada lintasan, penghitungan usaha untuk proses kuasistatik, usaha untuk merubah panjang kawat, usaha untuk merubah muatan sel terbalikan, usaha untuk mengubah polarisasi padatan dielektrik, dan usaha untuk mengubah magnetisasi suatu padatan magnetik.
- **Pertemuan 7: Panas dan Hukum Pertama Termodinamika (Sistem Tertutup)**: Pendahuluan hukum pertama termodinamika, transfer energi panas, bentuk-bentuk usaha mekanik, konsep kalor, usaha adiabatik, fungsi energi dalam, hukum pertama termodinamika, panas jenis, dan laju aliran kalor secara kuasistatik (konsep reservoir kalor).
- **Pertemuan 8: Ujian Tengah Semester (UTS)**
- **Pertemuan 9: Panas dan Hukum Pertama Termodinamika (Control Volume)**: Analisa termodinamika control volume, proses aliran tunak, dan proses aliran tak tunak.
- **Pertemuan 10: Gas Ideal** : Persamaan keadaan gas (nyata dan ideal), faktor kompresibilitas, energi dalam gas (nyata dan ideal), konsep gas ideal, persamaan-persamaan keadaan berbagai sistem termodinamika, penentuan kapasitas panas eksperimental, dan proses adiabatik kuasistatik.
- **Pertemuan 11: Hukum Kedua Termodinamika**: Pendahuluan hukum kedua termodinamika, reservoir energi panas, mesin kalor, mesin pendingin dan pompa panas, mesin abadi, hukum kedua termodinamika dan efisiensi, analisa hukum kedua sistem tertutup, penerapan hukum kedua dalam kehidupan sehari-hari.
- **Pertemuan 12: Siklus Carnot dan Reversibilitas** : Proses reversibel dan irreversibel, siklus Carnot, prinsip-prinsip Carnot, skala temperatur termodinamika, mesin kalor Carnot, mesin pendingin dan pompa panas Carnot
- **Pertemuan 13**: siklus Otto- siklus ideal untuk mesin berbahan bakar bensin, dan siklus Diesel- siklus ideal untuk mesin berbahan bakar solar.
- **Pertemuan 14: Entropi** : Persamaan dan pertidaksamaan Clausius, entropi, prinsip perubahan entropi, perubahan entropi pada berbagai proses, apa itu entropi ?, diagram entropi, hubungan TdS, perubahan entropi zat murni, perubahan entropi zat padat dan zat cair
- **Pertemuan 15: Perumusan Lengkap Termodinamika**: Persamaan-persamaan Maxwell, hubungan umum untuk dU, dS, dH, dG, dF,  $C_v$ , dan  $C_p$ ,  $\Delta H$ ,  $\Delta S$ ,  $\Delta U$  berbagai gas .
- **Pertemuan 16: UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)**

## 7. Daftar Buku

- 1) Yunus A.Cengel and Michael Boles.1994. *Thermodynamics An Engineering Approach*, Second Edition, McGraw-Hill,Inc.
- 2) Mark W.Zemansky and Richard H.Dittman. 1982. *Heat and Thermodynamics*, Sixth Edition, McGraw-Hill,Inc. Diterjemahkan

- kedalam Bahasa Indonesia oleh The Houw Liong.1986. ***Kalor dan termodinamika***, terbitan ke enam, Bandung, Institut Teknologi Bandung (ITB).
- 3) Saeful Karim. 2001. ***Matematika untuk Termodinamika*** (Diktat), Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI.
  - 4) Paul A Tipler.1991. ***Physics for Scientits and Engineers***, Third Edition, Worth Publisher,inc. Diterjemahkan kedalam Bahasa Indonesia oleh Lea Prasetio and Rahmad W Adi.1998. ***Fisika untuk Sains dan Teknik***, Edisi ketiga, Jilid I, Erlangga.
  - 5) Darmawan.1980. ***Termodinamika***, FMIPA ITB.
  - 6) Dimiski Hadi.1993. ***Termodinamika***. Depertemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi

## Elektronika Dasar

### I. Deskripsi

Perkuliahan ini merupakan perluasan dari materi Fisika Dasar II dan pendahuluan untuk elektronika lanjut. Kompetensi yang diharapkan adalah memiliki keterampilan pengetahuan dalam bidang Elektronika Dasar, serta dapat mengaplikasikannya sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi. Perkuliahan ini membahas komponen pasif, komponen aktif, rangkaian penyearah, rangkaian transistor dua kutub, rangkaian penguat basis bersama, rangkaian penguat emitor bersama, rangkaian penguat kolektor bersama rangkaian Feed Back, Op-amp dan praktikum rangkaian penguat. Perkuliahan ini dapat diikuti oleh mahasiswa yang telah mengikuti Fisika Dasar II. Perkuliahan disampaikan melalui metoda: ceramah, diskusi, dan demonstrasi praktikum.

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

Nama Mata Kuliah	: Elektronika Dasar.
Kode Mata Kuliah	: FI442
Jumlah SKS	: 3
Semester	: 4 Pendidikan Fisika, dan 3 Fisika.
Kelompok Mata Kuliah	: MKKPS .
Program studi	: Pendidikan Fisika dan Fisika /S1.
Status Mata Kuliah	: Wajib.
Prasyarat	: Fisika Dasar II .
Dosen	: Agus Danawan, Puwanto Fadjar HM .

#### 2. Tujuan

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam bidang elektronika dasar, serta dapat mengaplikasikannya sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi. Meningkatkan pengetahuan dalam bidang elektronika dasar dan mempersiapkan pengetahuan yang dipakai dalam perkuliahan Elektronika Lanjut.

#### 3. Deskripsi Isi

Materi yang dibahas dalam meliputi komponen pasif, komponen aktif, rangkaian penyearah, rangkaian dasar penguat dan Op Amp.

4. Pendekatan/ metoda pembelajaran
  - Metode : diskusi ,demonstrasi dan praktikum.
  - Tugas : penyajian dan diskusi.

#### 5. Media Pembelajaran

Power point dan OHT

#### 6. Evaluasi

Tugas-tugas mahasiswa secara individu, test unit, UTS, UAS dan laporan praktikum.

## 7. Materi Perkuliahan :

- Pertemuan 1 : Jenis-jenis komponen pasif yang terdiri dari hambatan, kapasitor, induktor dan transformator.
- Pertemuan 2 : Rangkaian pengganti Thevenin dan Norton.
- Pertemuan 3 : Teori atom, pita energi dan semikonduktor.
- Pertemuan 4 : Dioda sambungan PN dengan pemberian panjar maju dan panjar mundur .
- Pertemuan 5 : Karakteristik dioda dan jenis-jenis dioda.
- Pertemuan 6 : Rangkaian pembentukan gelombang penuh dan setengah Penuh.
- Pertemuan 7 : Transistor tipe NPN.transistor tipe PNP dan hubungan arus pada transistor.
- Pertemuan 8 : UTS.
- Pertemuan 9 : Karakteristik masukan, karakteristik keluaran dari rangkaian penguat basis bersama.
- Pertemuan 10 : Karakteristik masukan, karakteristik keluaran dari rangkaian penguat emitor bersama
- Pertemuan 11 : Karakteristik masukan, karakteristik keluaran dari rangkaian penguat kolektor bersama
- Pertemuan 12 : Rangkaian feed back positif dan negatif
- Pertemuan 13 : Op Amp, penguat diferensial dan integrator
- Pertemuan 14 : Praktikum rangkaian penguat (Transistor) Emitor bersama.
- Pertemuan 15 : - praktikum menggunakan multimeter, osiloskop dan audio generator.  
- praktikum melihat bentuk tegangan pada rangkaian dioda  
- praltikum mengukur tegangan pada hambatan, kapasitor dan transformator.  
- praktikum membuat penyearah 1 gelombang.
- Pertemuan 16 : UAS .

## 8. Daftar Buku

1. Brophy. JJ.(1972), *Basic Electronics For Scientist*, 2<sup>nd</sup> Ed.,McGraw-Hill Kogakusha Ltd., Tokyo.
2. Millman J., (1979), *Microelectronics : Digital and Analog Circuit and Systems*, pg, xvii-xxvii, Internstional Student Edition, McGraw-Hill Book Colpany, New York.
3. Paul B. Zbar, Albert P. Malvino, Michael A. Miller, (1994), *A text-lab Manual*. 7<sup>th</sup> Ed, Glencoe, Macmillan/McGraw-Hill, New York.

## Listrik Magnet

### I. Deskripsi

Perkuliahan ini merupakan pendalaman dari materi perkuliahan Listrik-magnet yang telah diperoleh mahasiswa di perkuliahan Fisika Dasar., dan sebagai pendahuluan untuk perkuliahan kejenjang yang lebih tinggi. Kompetensi yang diharapkan adalah agar mahasiswa memiliki wawasan yang memadai dan menguasai pengetahuan tentang listrik –magnet dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Materi yang dibahas meliputi elektrostatika, teknik khusus menentukan potensial, medan elektrostatik, medan magnet statis, elektrodinamika . Perkuliahan Listrik magnet ini dapat diikuti mahasiswa yang sudah mengikuti perkuliahan Fisika Dasar I, II. serta matematika Fisika Perkuliahan ini disampaikan melalui mtoda ceramah, tanya jawab, diskusi dan simulasi serta eksperimen dengan pendekatan pemecahan masalah Evaluasi dilakukan melalui test dan non test.

### II. Silabus

#### 1. Identitas Matakuliah

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| a. Nama Matakuliah     | : Listrik Magnet        |
| b. Kode Matakuliah     | : FI352                 |
| c. Jumlah SKS          | : 4                     |
| d. Semester            | : V (DIKFIS)            |
| e. Kelompok Matakuliah | : MKKPS                 |
| f. Program studi       | : DIKFIS                |
| g. Status Matakuliah   | : Pilihan wajib         |
| h. Prasyarat           | : Fisika Dasar I dan II |
| i. Dosen               | : DE.T ;AJ              |

#### 2. Tujuan

Setelah selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki wawasan dan menguasai pengetahuan mengenai, interaksi dan energi dalam elektrostatik; interaksi dan energi dalam magnetstatik. Dengan meningkatkan pemahaman listrik magnet di Fisika dasar dan mempersiapkan mengikuti listrik magnet yang lebih mendalam

#### 3. Deskripsi isi

Materi yang dibahas dalam perkuliahan ini meliputi: Elektrostatika, Medan Listrik, Hukum Gauss, Energi dan potensial serta multipol Listrik, Metoda khusus dalam penentuan Potensial, Arus Listrik, Bahan Dielektrik, Magnet statis, Induksi Elektromagnet dan Kemagnetan dalam bahan.

#### 4. Pendekatan / metoda pembelajaran

Ceramah,tanya jawab, diskusi, simulasi dan experimen dengan pendekatan pemecahan masalah.

#### 5. Media Pembelajaran

OHT, software simulasi model., Perangkat percobaan: elektroskop, gaya elektromagnet, induksi elektromagnet, medan magnet

## 6. Evaluasi

- i. Kehadiran , tugas
- ii. Quiss , Ujian Tengah semester
- iii. Ujian Akhir semester.

## 7. Materi perkuliahan

- Pertemuan ke-1 : Medan dan operator diferensial
- Pertemuan ke-2 : Elektrostatika (muatan listrik dan gaya Coulomb)
- Pertemuan ke-3 : Medan Listrik
- Pertemuan ke-4 : Hukum Gauss
- Pertemuan ke-5 : Energi dan Potensial Listrik
- Pertemuan ke-6 : Multipole Listrik
- Pertemuan ke-7 : Metoda Khusus dalam penentuan potensial
- Pertemuan ke-8 : UTS
- Pertemuan ke-9 : Arus Listrik
- Pertemuan ke-10 : Bahan Dielektrik
- Pertemuan ke-11 : Magnetostatika
- Pertemuan ke-12 : Medan Magnet dalam bahan
- Pertemuan ke-13 : Induksi Elektromagnet
- Pertemuan ke-14 : Kemagnetan dalam bahan Energi Elektromagnet
- Pertemuan ke-15 : Energi Elektromagnet
- Pertemuan ke-16 : UAS

## 8. Buku Sumber

Utama

- Waloejo Loeksmanto, *Medan Elektromagnet*, 1994, DepDikBud, Dir Jen Dikti Jakarta
- Suyoso, *Listrik Magnet*, IMSTEP, 2003, Jurusan Fisika FPMIPA Universitas Negeri Jogjakarta

Tambahan.

- JD Jackson, *Classical Electrodynamics*, 1975, WileyEastern Limited, New Delhi India.
- Reitz, R, FJ Milford, Robert W Christy, *Foundations of Elektromagnetic Theory* (terjemahan Dasar teori listrik Magnet) Penerbit ITB Bandung.

## Gelombang dan Optik

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini adalah Mata Kuliah Keahlian Program Studi (MKKPS) yang merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa program studi Pendidikan Fisika dan program studi Fisika. Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan memiliki kemampuan untuk menyatakan deskripsi gelombang dalam berbagai medium, serta sifat-sifat umum gelombang dan penerapannya pada gelombang permukaan air, gelombang bunyi, gelombang elektromagnetik, dan cahaya. Materi perkuliahan meliputi: Osilasi Harmonis, Kinematika Gelombang, Dinamika dan Energetika Gelombang, Modulasi Gelombang, Gelombang Elektromagnetik, dan Optika Fisis. Perkuliahan ini dapat diikuti oleh mahasiswa yang sudah mengikuti perkuliahan Fisika Dasar I, Fisika Dasar II, Matematika Fisika I, dan Matematika Fisika II. Pelaksanaan perkuliahan menggunakan metode ekspositori dalam bentuk ceramah, diskusi, dan presentasi, melalui pendekatan inkuiri. Penilaian hasil belajar mahasiswa meliputi penilaian tugas individu dan kelompok, serta penilaian melalui UTS dan UAS

### II. Silabus

#### 3. Identitas Matakuliah :

- |                        |  |
|------------------------|--|
| a. Nama Matakuliah     | : Gelombang & Optik                      |
| b. Kode Matakuliah     | : FI344                                  |
| c. Jumlah SKS          | : 4 SKS                                  |
| d. Semester            | : VI (DIKFIS)/V (FIS)                    |
| e. Kelompok Matakuliah | : MKKPS                                  |
| f. Program studi       | : DIKFIS/FIS /S1                         |
| g. Status Matakuliah   | : Wajib                                  |
| h. Prasyarat           | : Matematika Fisika II dan Fisika Dasar. |
| i. Dosen               | : Andhy Setiawan, dkk.                   |

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan memiliki kemampuan untuk menyatakan deskripsi gelombang dalam berbagai medium, serta sifat-sifat umum gelombang dan penerapannya pada gelombang permukaan air, gelombang bunyi, dan gelombang elektromagnetik beserta gelombang cahaya.

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas mengenai: Osilasi Harmonis meliputi sistem osilasi dengan satu derajat kebebasan, sistem osilasi dengan dua derajat kebebasan, dan analisis osilasi harmonis; Kinematika Gelombang meliputi bentuk umum persamaan differensial gelombang, solusi persamaan gelombang, superposisi dua gelombang dan layangan, kecepatan group dan dispersi, efek doppler, dan hukum Snellius (pemantulan dan transmisi gelombang); Dinamika dan Energetika Gelombang meliputi gelombang dalam medium elastis, gelombang bunyi di udara, gelombang permukaan air, serta energi dan momentum gelombang; Modulasi Gelombang meliputi representasi gelombang dengan deret Fourier, gelombang pembawa dan gelombang modulasi, modulasi amplitudo dan modulasi frekuensi; Gelombang Elektromagnetik meliputi persamaan-persamaan

Maxwell, gelombang elektromagnetik dalam medium, pemantulan dan pembiasan gelombang elektromagnetik, dan pandu gelombang; Optika Fisis meliputi interferometer pembelah muka gelombang, interferometer pembelah amplitudo, difraksi Fresnel dan difraksi Fraunhofer, difraksi celah tunggal, dan kisi difraksi.

#### 4. Pendekatan/metoda pembelajaran

- Metode : Ekspositori (Ceramah, diskusi).
- Pendekatan : Inkuiri
- Tugas : Individu dan Kelompok (simple experiment project).
- Media : Komputer, LCD, e-learning berbasis internet (moodle)

#### 5. Media pembelajaran

OHT, *software* simulasi model fenomena gelombang, power point, tanki riak, slingki, berbagai macam sistim osilasi.

#### 6. Evaluasi

Kehadiran mahasiswa, tugas-tugas mahasiswa (rangkuman perkuliahan, jawaban soal-soal, makalah, presentasi, rancangan dan laporan hasil praktikum), kuis, UTS dan UAS. Pembobotan disesuaikan dengan komitmen.

#### 7. Materi Perkuliahan

- Pertemuan ke-1 : Reviu osilasi teredam, osilasi teredam terpaksa
- Pertemuan ke-2 : Osilasi.gandeng
- Pertemuan ke-3 : persamaan dan solusi persamaan gelombang, kecepatan grup dan dispersi, efek dopler, energi dan momentum gelombang
- Pertemuan ke-4 : Pemantulan, transmisi dan hukum snellius
- Pertemuan ke-5 : Cepat rambat gelombang pada berbagai medium (pegas, tali, batang logam, zat cair).
- Pertemuan ke-6 : Gelombang bunyi di udara gas (cepat rambat, energi dan intensitas) dan gelombang permukaan air ( penerapan suarat batas, hubungan dispersi, gelombang gravitasi, dan gelombang riak).
- Pertemuan ke-7 : Representasi gelombang dengan deret fourier dan deret dirac, gelombang pembawa dan gelombang modulasi, modulasi gelombang, modulasi amplitudo dan modulasi frekuensi
- Pertemuan ke-8 : UTS
- Pertemuan ke-9 : Persamaan maxwell, persamaan gelombang elektromagnetik, transversalitas gelombang elektromagnetik, vektor poynting dan hukum kekekalan energi,
- Pertemuan ke-10 : rambatan gelombang elektromagnetik dalam medium (medium konduktif, elektron bebas dan plasma)
- Pertemuan ke-11 : Hukum snellius, persamaan Fresnell,
- Pertemuan ke-12 : Pandu gelombang (penampang segi empat dan jalur transmisi koaksial).

- Pertemuan ke-13 : macam-macam polarisasi (*P State, L state, R State dan E State*), Polaroid dan polarisator, polarisasi oleh bahan uniaksial
- Pertemuan ke-14 : interferensi dan koherensi, interferensi dengan pembelahan muka gelombang (Thomas Young, Cermin Lloyd, banyak celah, Biprisma Fresnel, dan Cicin Newton), interferensi dengan pembelahan amplitudo (interferometer Michelson dan Morley, Mach Zender, interferometer Fabry Perrot,).
- Pertemuan ke-15 : Difraksi yang meliputi : difraksi Fraunhofer (celah tunggal dan kisi), difraksi Fresnell (bukaan persegi dan lingkaran).
- Pertemuan ke-16 : UAS

## 8. Buku Sumber

### Buku utama:

1. Taufik Raman R., 2004. *Common Texbook Gelombang dan Optik, edisi revisi*, Bandung: IMSTEP JICA .
2. Frank S .Crawford, Jr (1978), *Waves , Berkeley physics-vol.3*, Syney, Mcgraw-hill book company.

### Referensi:

1. Hecht.E, 1987, *Optics*, 2<sup>nd</sup> edition, Addison Wesley Publishing Company, Inc.
2. Hirose and Longren, 1985, *Introduction to wave phenomena*, John Willey and Sons.
3. Tipler, P.A, 1991, *Physics for scientist and Engineers*, Worth.Publisher Inc.
4. Zahara Muslim, 1994, *Gelombang dan Optik*, Depdiknas –Dikti.

## Matematika Fisika III

### I. Deskripsi

Matakuliah ini merupakan matakuliah wajib, yang harus ditempuh oleh seluruh mahasiswa Prodi Fisika, dan matakuliah pilihan pada Prodi Pendidikan Fisika. Dalam perkuliahan ini dibahas materi-materi; Bidang kompleks, aljabar kompleks, deret pangkat kompleks, Fungsi dasar bilangan kompleks, Formula Eulers's, Pangkat dan akar bilangan kompleks, Fungsi Eksponensial dan trigonometri, fungsi hiperbolik, logaritma dan aplikasi bilangan kompleks dalam fisika, Fungsi Analitik, teorema Cauchy-riemann, Integral Contour, Teorema Cauchy, Teorema Laurent, Teorema Residu dan aplikasi fungsi kompleks dalam fisika, Transformasi Laplace, Transformasi Fourier, Konvolusi, Fungsi delta Dirac, Fungsi Green's. Perkuliahan disajikan secara interaktif melalui proses ceramah, diskusi, dan latihan. Penjelasan materi perkuliahan menggunakan pendekatan pemecahan masalah terkait persoalan-persoalan Fisika yang relevan. Tahap penguasaan materi dievaluasi melalui penyelenggaraan tes unit (TU) dan pemberian tugas. Buku sumber utama: Mary L. Boas, *Mathematical methods in the physical sciences*, John Wiley & Sons, 1996; Erwin Kreyszig, *Advanced Engineering Mathematics*, John Wiley & Sons, 1993.

### II. Silabus

#### 1. Identitas matakuliah

Nama mata kuliah	: Matematiaka Fisika III
Nomor kode	: FI 441
Jumlah sks	: 2
Kelompok mata kuliah	: MK. Keahlian Program Studi
Program studi/Program	: Fisika/ Pendidikan Fisika
Semester	: 3 (Ganjil)/2 (Genap)
Status mata kuliah	: Wajib / pilihan
Prasyarat	: Matematika Fisika I dan II.
Dosen	: Dr. Dadi Rusdiana, S. Pd., M. Si.

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan pemahaman dasar tentang penerapan matematika dalam menyelesaikan persoalan fisika

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas Materi yang dibahas dalam matakuliah ini meliputi : Bilangan kompleks, Fungsi variable kompleks dan transformasi Integral

#### 4. Metoda dan Pendekatan

- Pendekatan : Ekspositori
- Metode : Ceramah, Diskusi, dan latihan
- Tugas : PR pemecahan masalah
- Media : Transparansi OHT dan LCD, hand out.

#### 5. Evaluasi dan Penilaian :

- Evaluasi : Tes Unit dan Tugas
- Penilaian : Tugas (20 %), Tes Unit (80%)

#### **6. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan**

- Pertemuan 1: Bidang kompleks, aljabar kompleks, deret pangkat kompleks
- Pertemuan 2: Fungsi dasar bilangan kompleks, Formula Eulers's, Pangkat dan akar bilangan kompleks
- Pertemuan 3: Fungsi Eksponensial dan trigonometri, fungsi hiperbolik, logaritma dan aplikasi bilangan kompleks dalam fisika
- Pertemuan 4: Tes Unit I
- Pertemuan 5: Fungsi Analitik, teorema Cauchy-riemann
- Pertemuan 6: Integral Contour
- Pertemuan 7: Teorema Cauchy
- Pertemuan 8: Teorema Laurent
- Pertemuan 9: Teorema Residu dan aplikasi fungsi kompleks dalam fisika
- Pertemuan 10: Tes Unit II
- Pertemuan 11: Transformasi Laplace
- Pertemuan 12: Transformasi Fourier
- Pertemuan 13: Konvolusi
- Pertemuan 14: Fungsi delta Dirac
- Pertemuan 15: Fungsi Green
- Pertemuan 16: Tes Unit III

#### **7. Daftar buku:**

- Mary L. Boas, *Mathematical methods in the physical sciences*, John Wiley & Sons, 1996
- Erwin Kreyszig, *Advanced Engineering Mathematics*, John Wiley & Sons, 1993

## Elektronika Lanjut

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah perluasan dan pendalaman (mata kuliah pilihan) bagi kelompok program studi pendidikan Fisika dan sebagai mata kuliah wajib Program Studi Fisika S-1. Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan pengetahuan dasar sistem digital, rangkaian digital, rangkaian terpadu digital, dasar-dasar penghitung, rangkaian penghitung dan rangkaian aplikasi sistem digital dalam bentuk peraga digital sederhana.. Tahap penguasaan mahasiswa dievaluasi selain dengan UTS dan UAS juga melalui pekerjaan rumah (tugas perorangan) dan hasil laporan praktikum.

### II. Silabus

#### 1. Identitas mata kuliah

Nama mata kuliah	: Elektronika Lanjut
Nomor kode	: FI 443
Jumlah sks	: 3 sks
Semester	: VI
Kelompok mata kuliah	: Mata Kuliah Keahlian Program Studi
Program Studi/Program	: Fisika / S-1
Status mata kuliah	: Wajib bagi Program Non Pendidikan dan pilihan bagi Program Pendidikan
Prasyarat	: Elektronika Dasar
Dosen Penanggung Jawab:	Drs. Agus Danawan M, Si.

#### 2. Tujuan

Mahasiswa dapat memiliki pengetahuan dan keterampilan teknis dalam bidang elektronika digital sehari-hari, terutama pada keterampilan pengembangan peralatan laboratorium fisika yang membutuhkan bantuan rangkaian elektronika dalam prinsip kerjanya.

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas dasar system digital, rangkaian digital, dasar-dasar penghitung, rangkaian penghitung dan rangkaian aplikasi system digital.

#### 4. Pendekatan dan Metode pembelajaran

- Pendekatan : Konseptual dan kontekstual
- Metode : Tanya jawab, diskusi, ceramah dan praktikum
- Tugas : pekerjaan rumah soal latihan
- Media : OHP, alat peraga fisika

#### 5. Evaluasi

- Kehadiran
- Tugas rumah
- Laporan praktikum
- UTS

- UAS

#### 4. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan

Pertemuan 1: Tegangan analog dan Digital, Rangkaian listrik sederhana, Simbol rangkaian listrik sederhana, Kondisi sakelar mekanik dan lampu, Rangkaian listrik sakelar Seri dan Paralel, Rangkaian listrik Relai (sakelar listrik), Simbol rangkaian relai.

Pertemuan 2 dan 3: Sakelar Transistor bipolar, Proses pensakelaran transistor bipolar, kondisi logika sakelar transistor bipolar, Sakelar transistor MOS, Proses pensakelaran transistor MOS, Kondisi logika sakelar transistor MOS, Logika dan rangkaian logika (NOT, AND, OR, NAND, NOR, EX OR, EX NOR), Rangkaian dioda logika AND dan OR, Analisis logika EX OR dan EX NOR.

Pertemuan 4: Rumus NOT, Rumus AND, Rumus OR, Rumus Komutasi, Rumus Asosiasi AND, Rumus Asosiasi OR, Rumus Distribusi 1 dan 2, Rumus De'Morgan.

Pertemuan 5 dan 6: Chip, IC TTL seri 74, IC CMOS seri 40, NAND sebagai rangkaian pengganti, NOR sebagai rangkaian pengganti.

Pertemuan 7: Dasar PLD, Rangkaian PLD, Proses kerja PLD, PLD fungsi (AND, OR, NAND, NOR, EX OR, EX NOR), SOP (Sum of Product), POS (Product of Sum), Konfersi Kombinasi AND dan OR, Konfersi kombinasi OR dan AND, Perancangan Logika.

Pertemuan 8 dan 9: Rangkaian Pembalik Fasa, Rangkaian Umpan Balik Postif, Rangkaian Umpan Balik Negatif, rangkaian Penggetar dua keadaan stabil, (Bistable Multivibrator), Rangkaian Penggetar tak stabil (Astable Multivibrator), rangkaian Penggetar satu Keadaan stabil (Monostable Multivibrator), Pemicu Schmitt, skema Rangkaian Penggetar.

Pertemuan 10 dan 11: NAND Flip Flop, NOR FF, RS FF, NAND, RSC Flip Flop NAND, RSC FF NOR, D FF, JK FF, Set Reset JK FF.

Pertemuan 12: Proses Matematika bilangan biner, Rangkaian penjumlahan setengah, Rangkaian penjumlahan penuh, Rangkaian penghitung seri dan parallel, sakelar tiga kondisi, sakelar kondisi dua arah, status sakelar kondisi.

Pertemuan 13 dan 14: Rangkaian Register seri dan Paralel, Rangkaian register Seri-Paralel, Rangkaian Register Paralel-Seri, Blok diagram rangkaian register, aplikasi rangkaian register, diagram kondisi, rangkaian Modulus Genap, rangkaian Modulus Ganjil, Penghitung BCD IC 7490.

Pertemuan 15: Jenis Peraga 7 LED, Tabel kebenaran peraga 7 LED, peraga digit dengan 7 LED, Encoder, Decoder (IC TTL 7447), Rangkaian peraga satu digit, Rangkaian peraga dua digit.

Pertemuan 16: Tes Sub Semester II

Pertemuan 17: UJIAN AKHIR SEMESTER

#### 5. Daftar buku :

##### Buku Referensi

1. Tocci (1980), *Digital Systems : principles and applications*, Revised and enlarged, International edition, Prentice/Hall Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.

2. Gothmann, W.H., (1980), *Digital Electronics an introduction to theory and practice*, Second edition, Prentice/Hall Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.
3. Kleitz, William, (1996), *Digital Electronics, A practical Approach*, 4<sup>th</sup> Ed., Prentice Hall International, Inc., New Jersey.
4. Lurch, E.N., (1981), *Fundamentals of Electronics*, 3<sup>th</sup> Ed., John wiley and Sons Inc., New York.
5. Brophy, J.J., (1972), *Basic Electronics for Scientist*, 2<sup>th</sup> Ed., McGraw-Hill Kogakusha Ltd., Tokyo.
6. Paynter, Robert T., (1977), *Introductory Electronic Devices and Circuit*, 4<sup>th</sup> Ed., Prentice Hall International, Inc., New Jersey.
7. Adamson, Thomas A., (1989), *Digital Systems, Logic and Applications*, Delmar Publisher Inc., Albany, New York.
8. Tocci, RI, *Digital Systems* (1983), *Digital Computer Electrons, an Introduction to Microcomputer*, Mc Graw-Hill Inc.

**Buku Wajib**

- Purwanto F.HM, “ *Diktat Kuliah Elektronika II*” jurusan Pendidikan Fisika UPI.
- Tokheim. Roger L, 1990, *Elektronika Digital, terj digital Electronics*, oleh Ir. Sutisno, Penerbit Erlangga.

## Eksperimen Fisika I

### I. Deskripsi

Mata Kuliah ini merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa fisika pendidikan dan non kependidikan yang membekali pengetahuan tentang tata cara pengukuran yang berkaitan dengan materi kuliah fisika modern dan mekanika dan memberikan dasar bagi mahasiswa untuk melakukan penelitian fisika atom dan pengajaran fisika modern. Agar mahasiswa menguasai pengetahuan tentang sifat atom, dan dapat mengembangkan serta mengaplikasikannya dalam sains dan teknologi sesuai dengan perkembangan. Untuk mencapai kompetensi tersebut materi perkuliahan ini terdiri dari: Percobaan Millikan, Percobaan Kecepatan Cahaya, percobaan Efek Hall, Percobaan Difraksi elektron, Percobaan Osilasi Gandeng, percobaan Osilasi Gandeng, Percobaan Prisma. Proses perkuliahannya meliputi kegiatan-kegiatan: Test lisan, membuat laporan pendahuluan dan akhir, Pengambilan data. Penilaian dilakukan berdasarkan kehadiran, tugas-tugas. Sedangkan yang dijadikan buku acuan adalah: *Petunjuk percobaan Praktikum Fisika Lanjut I*

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah :

- a. Nama Mata Kuliah : Eksperimen Fisika I
- b. Kode Mata Kuliah : FI445
- c. Jumlah SKS : 2
- d. Semester : IV
- e. Kelompok Mata Kuliah : MKK Program Studi
- f. Program studi/Program : Pendidikan Fisika dan Fisika /S1
- g. Status Mata Kuliah : Wajib
- h. Prasyarat : Fisika Dasar I, Fisika Dasar II
- i. Dosen : Agus Jauhari, Wiendartun, David E.Tarigan,  
Parlindungan Sinaga.

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan wawasan yang lebih luas tentang sifat-sifat atom, cahaya, serta cara pengambilan data yang benar, yang pada gilirannya dapat menjadi bekal untuk mengikuti perkembangan sains dan teknologi .

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas : sifat-sifat atom yang meliputi tingkat energi, kristal, muatan listrik.,memahami cara pengukuran cahaya grafitasi, konstatnta pegas, potensial Hall .

#### 4. Pendekatan/metoda pembelajaran

Pendekatan diskusi dan tanya jawab, pemecahan masalah, pengambilan data

#### 5. Media pembelajaran

1. Seperangkat Alat pengukur kecepatan cahaya

2. Seperangkat Alat pengukur tetes minyak Millikan.
3. Seperangkat Alat pengukur Difraksi Elektron.
4. Seperangkat Alat pengukur Efek Hall.
5. Seperangkat Alat pengukur gravitasi.
6. Seperangkat Alat pengukur indek bias.
7. Seperangkat Alat pengukur radiasi

#### **6. Evaluasi**

Kehadiran mahasiswa, tugas-tugas mahasiswa (laporan awal , laporan akhir).

#### **7. Materi Perkuliahan :**

- Pertemuan ke 1 : Tinjauan umum alat alat percobaan Fisika Lanjut.
- Pertemuan ke 2 : Percobaan Kecepatan Cahaya
- Pertemuan ke 3 : Percobaan Kecepatan Cahaya
- Pertemuan ke 4 : Percobaan Millikan
- Pertemuan ke 5 : Percobaan Millikan
- Pertemuan ke 6 : Percobaan Geiger Meuller
- Pertemuan ke 7 : Percobaan Geiger Meuller
- Pertemuan ke 8 : Percobaan Efek Hall
- Pertemuan ke 9 : Percobaan Efek Hall
- Pertemuan ke 10 : Percobaan Difraksi Elektron
- Pertemuan ke 11 : Percobaan Difraksi Elektron
- Pertemuan ke 12 : Percobaan Osilasi Gandeng
- Pertemuan ke 13 : Percobaan Osilasi Gandeng
- Pertemuan ke 14 : Percobaan Indek bias prisma
- Pertemuan ke 15 : Percobaan Indek bias prisma

#### **8. Buku Sumber**

Buku utama :

Petunjuk Praktikum Fisika Lanjut. Jurusan Pendidikan Fisika UPI.

Referensi :

Konsep Fisika Modern , Arthur Beiser.

## Aplikasi Mikroprosesor

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini adalah mata kuliah wajib bagi mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika. Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu memiliki wawasan dan pengetahuan umum Instrumentasi khususnya mikroprosesor sehingga memiliki dasar untuk mengikuti perkuliahan lanjutan kajian Instrumentasi. Dalam perkuliahan ini dibahas pengertian dan sejarah perkembangan mikroprosesor, struktur dan prinsip kerja mikroprosesor, sistem bilangan dan bahasa dalam mikroprosesor, Pemrograman dan downloader, Program pengendali LED, motor dan lampu lalu lintas . Pelaksanaan kuliah menggunakan pendekatan ekspositori dalam bentuk ceramah dan tanya jawab, pendekatan inkuiri dalam rangka penyelesaian tugas-tugas, serta latihan pengembangan program sederhana dengan mesin Kentac 800. Media pembelajaran yang digunakan adalah CD, power point dan OHT. Penilaian hasil belajar mahasiswa selain melalui UTS dan UAS, juga dilakukan penilaian terhadap tugas, laporan, dan penyajian karya. Buku utamanya adalah Sistem Digital System Logic and Application, dari Thomas A, Adamson.

### II. Silabus

#### 1. Identitas mata kuliah

Nama mata kuliah	: Aplikasi Mikroprosesor
Nomor kode	: FI 444
Jumlah sks	: 3 sks
Semester	: 7
Kelompok mata kuliah	: MKKP
Program studi/Program	: Fisika/S-1
Status mata kuliah	: Mata kuliah dasar wajib
Prasyarat	: Pernah mengikuti elektronika; Matematika Fisika
Dosen	: Drs. Hikmat, M.Si

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu memiliki wawasan dan pengetahuan umum Instrumentasi khususnya mikroprosesor sehingga memiliki dasar untuk mengikuti perkuliahan lanjutan kajian instrumentasi

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas pengertian dan sejarah perkembangan mikroprosesor, struktur dan prinsip kerja mikroprosesor, sistem bilangan dan bahasa dalam mikroprosesor, Pemrograman dan downloader, Aplikasi mikroprosesor dalam instrumen fisika.

#### 4. Pendekatan pembelajaran

- Ekspositori dan inkuiri
- Metode : Ceramah, tanya jawab, diskusi
  - Tugas : Membuat rangkuman, laporan
  - Media : Tranparan, power point, dan CD

## 5. Evaluasi

- Laporan karya
- Rangkuman bacaan
- Penyajian
- UTS
- UAS

## 8. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan

- Pertemuan 1 : Rencana perkuliahan, dan deskripsi
- Pertemuan 2 : Pengantar dan sejarah perkembangan mikroprosesor
- Pertemuan 3-4 : Struktur dan prinsip kerja mikroprosesor
- Pertemuan 5 : Konfigurasi minimal system mikroprosesor
- Pertemuan 6 : Sistem bilangan dan Operasi Aritmatika
- Pertemuan 7 : bahasa dalam mikroprosesor
- Pertemuan 8 : UTS
- Pertemuan 9 : Pemrograman dan downloading program
- Pertemuan 10-11 : Latihan dan Praktek Mikroprosesor dengan Kentac 800Z
- Pertemuan 12-13 : Pengembangan program
- Pertemuan 14-15 : Presentasi Tugas karya
- Pertemuan 16 : UAS

## 9. Daftar buku

Buku utama :

- Adamson, Thomas A (1989). *Digital System Logic and Application*, Delmar Publishers Inc. Canada

Referensi :

- Manual Kentac 800Z MK2. *Program Practice of Z80 CPU*. Showadengyosha Co, LTD
- Kentac PCP User's Manual. Showadengyosha Co, LTD

## Eksperimen Fisika II

### I. Deskripsi

Mata Kuliah ini merupakan mata kuliah PILIHAN bagi mahasiswa fisika pendidikan dan WAJIB non kependidikan yang membekali pengetahuan tentang tatacara pengukuran yang berkaitan dengan materi kuliah fisika modern dan mekanika dan memberikan dasar bagi mahasiswa untuk melakukan penelitian fisika atom dan pengajaran fisika modern. Agar mahasiswa menguasai pengetahuan tentang sifat atom, dan dapat mengembangkan serta mengaplikasikannya dalam sains dan teknologi sesuai dengan perkembangan. Untuk mencapai kompetensi tersebut materi perkuliahan ini terdiri dari: Percobaan Millikan, Percobaan Kecepatan Cahaya, percobaan Efek Hall, Percobaan Difraksi elektron, Percobaan Osilasi Gandeng, percobaan Osilasi Gandeng, Percobaan Prisma. Proses perkuliahannya meliputi kegiatan-kegiatan: Test lisan, membuat laporan pendahuluan dan akhir, Pengambilan data, Penilaian dilakukan berdasarkan kehadiran, tugas-tugas. Sedangkan yang dijadikan buku acuan adalah: *Petunjuk Praktikum Fisika Lanjut. Jurusan Pendidikan Fisika UPI.*

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah :

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| a. Nama Mata Kuliah     | : EKSPERIMEN FISIKA 2   |
| b. Kode Mata Kuliah     | : FI452   |
| c. Jumlah SKS           | : 2 SKS   |
| d. Semester             | : VII   |
| e. Kelompok Mata Kuliah | : MKPPS   |
| f. Program studi        | : Pendidikan Fisika   |
| g. Status Mata Kuliah   | : WAJIB mhs.Non dik / PILIHAN mhs. dik                              |
| h. Prasyarat            | : Fisika Modern   |
| i. Dosen                | : Agus Jauhari, Wiendartun, David E.Tarigan,<br>Parlindungan Sinaga |

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan wawasan yang lebih luas tentang sifat-sifat atom, cahaya, serta cara pengambilan data yang benar, yang pada gilirannya dapat menjadi bekal untuk mengikuti perkembangan sains dan teknologi .

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas : sifat-sifat atom yang meliputi tingkat energi, kristal, muatan listrik, memahami cara pengukuran cahaya grafitasi, konstanta pegas, potensial Hall .

#### 4. Pendekatan/metoda pembelajaran

Pendekatan diskusi dan tanya jawab, pemecahan masalah, pengambilan data

#### 5. Media pembelajaran

1. Seperangkat Alat pengukur Geiger Counter

2. Seperangkat Alat pengukur Franck Hertz
3. Seperangkat Alat pengukur Atom Sodium.
4. Seperangkat Alat pengukur atom H
5. Seperangkat Alat pengukur Michelson –Morley
6. Seperangkat Alat pengukur  $e/m$
7. Seperangkat Alat Efek Fotolistrik 2

## 6. Evaluasi

kehadiran mahasiswa, tugas-tugas mahasiswa ( laporan awal, laporan akhir).

## 7. Materi Perkuliahan :

- Pertemuan ke-2 : Tinjauan umum alat alat percobaan Fisika Lanjut.
- Pertemuan ke-2 : Percobaan Franck Hertz
- Pertemuan ke-3 : Percobaan Franck Hertz
- Pertemuan ke-4 : Percobaan Geiger Counter
- Pertemuan ke-5 : Percobaan Geiger Counter
- Pertemuan ke-6 : Percobaan  $e/m$
- Pertemuan ke-7 : Percobaan  $e/m$
- Pertemuan ke-8 : Percobaan Atom Sodium.
- Pertemuan ke-9 : Percobaan Atom Sodium.
- Pertemuan ke-10 : Percobaan Atom H
- Pertemuan ke-11 : Percobaan Atom H
- Pertemuan ke-12 : Percobaan Michelson –Morley
- Pertemuan ke-13 : Percobaan Michelson –Morley
- Pertemuan ke-14 : Percobaan Efek Fotolistrik 2
- Pertemuan ke-15 : Percobaan Efek Fotolistrik 2

## 8. Buku Sumber

Buku utama:

*Petunjuk Praktikum Fisika Lanju*, Jurusan Pendidikan Fisika UPI.

Referensi :

- Arthur Beiser, *Konsep Fisika Modern*.
- Marcel Miglierini, *Detector of Radiation*, Departement of nuclear Physics and Technology.

## Fisika Modern

### I. Deskripsi

Mata kuliah Fisika Modern merupakan jembatan antara mata kuliah di siklus I dan 2 ke mata kuliah di siklus 3 dan 4, atau merupakan jembatan dari fisika klasik ke fisika modern (quantum). Selesai mengikuti mata kuliah ini mahasiswa diharapkan memiliki wawasan tentang perkembangan konsep-konsep ilmu pengetahuan yang berkembang dari mulai awal abad 20 hingga saat ini dan dapat menjelaskan keterbatasan fisika klasik ketika diterapkan pada benda-benda mikroskopik setingkat atom atau sub atomik. Melalui bekal pengetahuan dari mata kuliah ini diharapkan mahasiswa siap untuk mengikuti mata kuliah lanjutan seperti fisika kuantum, fisika inti, fisika zat padat dan mata kuliah lain yang tergabung dalam KBK. Dalam perkuliahan ini dibahas pokok-pokok bahasan: relativitas, teori quantum dari cahaya, sifat gelombang dari materi, gelombang materi, struktur atom, teori quantum atom hydrogen, struktur molekul, zat padat, struktur inti, aplikasi fisika inti. Pelaksanaan kuliah menggunakan pendekatan ekspositori dalam bentuk ceramah dan Tanya jawab yang dilengkapi dengan OHT dan animasi (animasi fisika modern yang bersifat interaktif). Untuk mengetahui penguasaan mahasiswa terhadap materi yang diajarkan selain evaluasi melalui UTS dan UAS juga evaluasi terhadap tugas.

### II. Silabus

#### 1. Identitas mata kuliah.

- |                          |                                      |
|--------------------------|--------------------------------------|
| a. Nama mata kuliah      | : Fisika Modern                      |
| b. Nomor kode            | : FI353                              |
| c. Jumlah sks            | : 4 sks                              |
| d. Semester              | : V                                  |
| e. Kelompok mata kuliah  | : MKKP                               |
| f. Program studi/program | : Fisika Dik dan Fisika Non Dik / S1 |
| g. Status mata kuliah    | : Wajib                              |
| h. Prasyarat             | : Matematika Fisika                  |
| i. Dosen                 | : Drs. P. Sinaga, M Si.              |

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan konsep-konsep fisika yang berkembang dari mulai awal abad ke 20 hingga saat ini yang berkaitan dengan fenomena fisika dari benda-benda mikroskopik setingkat atom dan sub atomik, mampu menjelaskan keterbatasan fisika klasik dalam upaya menjelaskan secara teori dari fenomena-fenomena fisis tersebut, serta mampu menjelaskan fenomena-fenomena fisis tersebut dengan menggunakan kerangka teori yang baru teori kuantum.

#### 3. Deskripsi isi

Pada perkuliahan ini dibahas pokok-pokok bahasan sebagai berikut: Relativitas (relativitas khusus, prinsip relativitas cepat rambat cahaya, eksperimen Michelson-Morley, postulat relativitas khusus, konsekuensi relativitas khusus: dilatasi waktu, kontraksi panjang, paradok anak kembar; transformasi Galilei Galileo, transformasi Lorentz, momentum relativistik,

energi relativistic, massa sebagai ukuran energi ;hukum kekekalan momentum relativistic, massa dan energi. Teori kuantum dari cahaya percobaan Hertz, radiasi benda hitam, hukum Rayleigh & Jeans dan hukum Planck, kuantisasi cahaya dan efek foto listrik, efek Compton dan sinar-x, komplementary gelombang-partikel. Model atom: atom sebagai penyusun materi, komposisi dari atom (harga muatan elementer) model atom Rutherford, atom bohr (garis spektral, model quantum Bohr dari atom), prinsip korespondensi, percobaan Frank-Hertz. Gelombang materi: postulat de broglie dan penjelasan de Broglie tentang kuantisasi dalam model Bohr, percobaan Davisson-germer, grup gelombang dan disperse, prinsip ketidak pastian Heisenberg, fungsi gelombang materi, dualitas gelombang partikel deskripsi difraksi electron dalam term fungsi gelombang materi. Struktur atom orbital kemagnetan dan efek Zeeman normal, spin electron, interaksi spin orbit dan efek magnetic lainnya, pertukaran simetri dan prinsip eklusi , table periodik, spectrum sinar x dan hukum Moseley. Struktur molekul: mekanisme ikatan (ionic, kovalen, Hewidinger, Van der waals), rotasi molekuler dan vibrasi, spectrum molekul. Zat padat: ikatan dalam zat padat, model elektron bebas klasik, Hukum Ohm, teori pita energi, piranti semikonduktor. Struktur inti: massa dan muatan, struktuir dan ukuran inti, stabilitas inti, spin inti dan momen magnetik, energi ikat dan gaya inti, model inti, radioaktivitas, proses peluruhan (alpha, beta dan gamma), radioaktivitas alami Aplikasi fisika inti: reaksi inti, reaksi penampang lintang, fisi nuklir, reaktor nuklir, fusi nuklir, interaksi partikel dengan materi, detektor radiasi.

#### 4. Pendekatan pembelajaran:

Ekspositori

- Metode : Ceramah , tanya jawab dan pemecahan masalah
- Tugas : Makalah
- Media : OHT dan animasi fisika modern yang bersifat interaktif .

#### 5. Evaluasi

- makalah
- UTS
- UAS

#### 6. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan

- Pertemuan ke 1 : Penjelasan deskripsi dan silabi, relativitas khusus, prinsip relativitas, eksperimen Michelson–Morley, postulat relativitas khusus, konsekuensi relativitas khusus.
- Pertemuan ke 2 : Transformasi Galilei Galileo, transformasi lorentz, momentum relativistic, energi relativistic, massa sebagai ukuran energi, hukum kekekalan: momentum relativistik massa dan energi.
- Pertemuan ke 3 : Teori quantum dari cahaya
- Pertemuan ke 4 : Model atom: atom sebagai penyusun materi, model atom Thomson, model atom Rutherford, spectrum atom (percobaan Balmer dkk ) .

- Pertemuan ke 5 : Model quntum Bohr dari atom, prinsip korespondensi, percobaan Frank–Hertz.
- Pertemuan ke 6 : Sifat gelombang dari materi.
- Pertemuan ke 7 : Orbital kemagnetan dan effek zeeman normal, spin electron, interaksi spin orbit dan efek magnetic lainnya
- Pertemuan ke 8 : Pertukaran simetri dan prinsip eklusi, table periodik, spektrum sinar x dan hukum Moseley.
- Pertemuan ke 9 : UTS
- Pertemuan ke 10 : Struktur molekul: mekanisme ikatan atom dalam molekul, tingkat tingkat energi rotasional molekular
- Pertemuan ke 11 : Tingkat tingkat energi vibrasional molekular, spektrum molekular.
- Pertemuan ke 12 : Zat pada: ikatan dalam zat padat, model electron bebas klasik
- Pertemuan ke 13 : Teori pita, piranti semikonduktor
- Pertemuan ke 14 : struktur inti: massa dan muatan partikel penyusun inti, struktur dan ukuran inti, stabilitas inti, energi ikat dan gaya inti .
- Pertemuan ke 15 : Model inti, radioaktivitas, proses peluruhan, radioaktivitas alami
- Pertemuan ke 16 : Aplikasi fisika inti: reaksi inti, reaksi penampang lintang , fisi nuklir
- Pertemuan ke 17 : Reaktor nuklir, fusi nuklir, interaksi partikel dengan materi, detektor radiasi.
- Pertemuan ke 18 : UAS

## 7. Daftar buku.

Buku Utama:

1. Beiser, Arthur, 1981, Konsep fisika Modern (terjemahan The Houw Liong). Jakarta: Erlangga
2. Serway. Moses dan Moyer, 1997, Modern Physics .San Diego: saunders College Publishing

Referensi:

Rohlf, William J. (1994). Modern Physics from  $\alpha$  to  $Z^0$  . New york : John Wiley & Sons.Inc.

## Pendahuluan Fisika Zat Padat

### I. Deskripsi

Perkuliahan ini merupakan pendalaman dari kuliah siklus pertama (Fisika Modern) serta sebagai dasar untuk mengambil matakuliah Fisika Zat Padat. Kompetensi yang diharapkan adalah memiliki wawasan yang memadai dan menguasai pengetahuan mengenai Pendahuluan Fisika Zat Padat, serta dapat sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi. Perkuliahan ini membahas konsep Fisika yang meliputi : Struktur kristal, difraksi sinar- x oleh kristal, ikatan kristal, vibrasi kristal , sifat thermal kristal, gas electron bebas, teori pita energi, kristal semikonduktor, superkonduktivitas dan sifat kemagnetan zat padat Perkuliahan ini merupakan pilihan wajib untuk program pendidikan dan program nondik. Perkuliahan disampaikan melalui metoda : ceramah, tanya jawab , diskusi, simulasi dan experimen dengan pendekatan pemecahan masalah. Evaluasi dilakukan melalui test dan non test.

### II. Silabus

#### 1. Identitas Matakuliah

- |                        |   |
|------------------------|---|
| a. Nama Matakuliah     | : Pendahuluan Fisika Zat Padat                |
| b. Kode Matakuliah     | : FI 362                                      |
| c. Jumlah SKS          | : 3   |
| d. Semester            | : Ganjil/Genap                                |
| e. Kelompok Matakuliah | : MKPP ( Matakuliah Perluasan dan Pendalaman) |
| f. Program studi       | : Dik / Non-Dik                               |
| g. Status Matakuliah   | : Pilihan                                     |
| h. Prasyarat           | : Fisika Modern, Statistik, Kuantum           |
| i. Dosen               | : Wiendartun, Dadi Rusdiana, Yuyu R. Tayubi   |

#### 2. Tujuan :

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki wawasan dan menguasai pengetahuan mengenai, struktur kristal, difraksi sinar- x oleh kristal, ikatan kristal, vibrasi kristal , sifat thermal kristal, gas electron bebas, teori pita energi, kristal semikonduktor, superkonduktivitas dan sifat kemagnetan zat padat serta dapat mengaplikasikannya sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi.

#### 3. Deskripsi isi :

Materi yang dibahas dalam perkuliahan ini meliputi : struktur kristal, difraksi sinar- x oleh kristal, ikatan kristal, vibrasi kristal , sifat thermal kristal, gas electron bebas, teori pita energi, kristal semikonduktor, superkonduktivitas dan sifat kemagnetan zat padat.

#### 4. Pendekatan / metoda pembelajaran :

Ceramah, tanya jawab , diskusi, simulasi dan experimen dengan pendekatan pemecahan masalah.

#### 5. Media Pembelajaran:

OHT, pwr point, demonstrasi.

**6. Evaluasi:**

Kehadiran , tugas  
Quiss , Test Unit-1, test Unit 2 dan test Unit 3..

**7. Materi perkuliahan :**

Pertemuan ke -1 : Struktur kristal  
Pertemuan ke -2 : Difraksi sinar- x oleh kristal  
Pertemuan ke -3 : Ikatan kristal  
Pertemuan ke -4 : Responsi. Set ke 1  
Pertemuan ke -5 : Test Unit-I  
Pertemuan ke -6 : Vibrasi Kristal  
Pertemuan ke -7 : Sifat Thermal Kristal  
Pertemuan ke -8 : Gas electron bebas  
Pertemuan ke -9 : Responsi set ke 2  
Pertemuan ke-10 : Test Unit !!  
Pertemuan ke-11 : Teori Pita Energi  
Pertemuan ke-12 : Kristal semikonduktor  
Pertemuan ke-13 : Superkonduktivitas  
Pertemuan ke-14 : Sifat kemagnetan zat padat  
Pertemuan ke-15 : Responsi set ke 3  
Pertemuan ke-16 : Test Unit III

**8. Buku Sumber :**

Buku Utama :

Kittel Charles, *Introduction to Solid State Physics 6<sup>th</sup>*, 1991, John Wiley & Sons, New York

Referensi :

- Ashcroft and Mermin, *Solid State Physics*, 1976, Saunders College , Philadelphia
- M.A.Oemar, *Fundamental of Solid State Physics*, 1977, Addison Wesley, USA.
- Adrianus J Dekker, *Solid State Physics*, 1978, Maruzen company LTD, Japan
- H.M.Rosenberg, *The Solid State Physics Third Edition*, 1987, Oxford Science Publications, USA.
- Christman, *Introduction to Solid State Physics*, 1989, John Wiley & Sons, USA.

## Fisika Komputasi

### I. Deskripsi

Komputasi Fisika adalah matakuliah siklus dasar teknik komputasi menggunakan komputer, tetapi karena harus diterapkan pada persoalan fisika maka posisi matakuliah ini diletakkan sesudah Fisika Dasar dan Matematika Fisika sebagai syarat perlu. Perkuliahan ini memberikan pemahaman tentang prinsip, konsep dan teknik-teknik analisis data numerik dan implementasinya dengan menggunakan komputer serta dapat menerapkannya pada persoalan fisika yang relevan. Standar Kompetensi Komputasi Fisika mahasiswa memiliki wawasan yang memadai dan menguasai pengetahuan tentang komputasi numerik sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi dan dapat menggunakan komputer sebagai alat bantu menyelesaikan persoalan fisika yang relevan, yaitu yang dapat dimodelkan secara matematis. Materi matakuliah ini meliputi Aritmatika dan Logika dalam Komputer, Komputasi Numerik, Metode Numerik dan Studi Kasus Komputasi numerik dalam fisika. Pendekatan dan metode digunakan Problem Solving dan diskusi, dengan fasilitas media seperti aplikasi presentasi-elektronik, bahasa pemrograman dan aplikasi komputasi menggunakan komputer. Capaian tujuan dan standar kompetensi matakuliah ini dilihat melalui evaluasi tugas praktikum, tugas mandiri, ujian ketrampilan dan ujian tulis (Tugas, Ujian Praktikum, UTS dan UAS)

### II. Silabus

#### 1. Identitas Matakuliah

- |                        |  |
|------------------------|--|
| 1. Nama Matakuliah     | : Komputasi Fisika                     |
| 2. Kode Matakuliah     | : FI242                                |
| 3. Jumlah SKS          | : 3                                    |
| 4. Semester            | : 4                                    |
| 5. Kelompok Matakuliah | : MKPPS                                |
| 6. Program Studi       | : Fisika                               |
| 7. Status Matakuliah   | : wajib                                |
| 8. Prasyarat           | : Fisika Dasar<br>Matematika Fisika    |
| 9. Dosen               | : Amsor, Waslaluiddin, Nanang Dwi Ardi |

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa mampu menggunakan komputer sebagai alat komputasi tentang permasalahan fisika yang dapat dimodelkan

#### 3. Deskripsi Isi

Materi yang dibahas dalam perkuliahan ini mencakup Aritmatika dan Logika dalam Komputer (CPU, Representasi Bilangan dan Round-off error), Komputasi Numerik (Model matematika, Pemilihan metode, Algoritma, Programming, Running, Interpretasi hasil) Metode Numerik (Solusi Persamaan non-linier, Sistem Persamaan Linier, Interpolasi dan Aproksimasi, Diferensial dan Integral Numerik, Persamaan Diferensial Biasa, Sistem persamaan Diferensial, Persamaan Diferensial Partial) Studi Kasus Komputasi numerik dalam fisika (Gerak, Listrik Magnet, Teori Kinetik Gas, Termodinamika, Bunyi, Fisika Modern)

**4. Pendekatan/Metode Pembelajaran**

Pemecahan masalah/Diskusi

**5. Media Pembelajaran**

Presentasi Elektronik, Delphi, Matlab, Fortrans

**6. Evaluasi**

Tugas Praktikum, Ujian Praktikum, UTS, UAS

**7. Materi Perkuliahan**

Pert- 1: Aritmatika dan Logika dalam komputer

Pert- 2: Komputasi Numerik

Pert- 3: Solusi Persamaan Non-Linier: Incremental-search, Bisection, iterasi fix-point, False-position, Newton-Raphson

Pert- 4: Solusi Persamaan Non-Linier: Newton-Raphson, Secant Method, Sistem, Persamaan Non-Linier

Pert- 5: Sistem Persamaan Linier: Eliminasi Gauss, Elim.Gauss-Jordan, Dekomposisi LU, Dekomposisi Cholesky

Pert- 6: Sistem Persamaan Linier : Iterasi Gauss-Seidel, Eigen-Value, Eigen Vektor

Pert- 7: Interpolasi Lagrange, Polinomial Newton

Pert- 8: UTS

Pert- 9: Aproksimasi Least-square, Splin Cubic, Transformasi Fourier Diskrit, FFT

Pert-10: Diferensial dan Integral Numerik

Pert-11: Integral Numerik (Newton-Coat Formula)

Pert-12: Persamaan Diferensial Biasa: Metode Euler, Metode Heuns

Pert-13: Persamaan Diferensial Biasa: Runge-Kutte, Sistem PDB orde-1

Pert-14: Persamaan Diferensial Partial : Hyperbolic, Parabolic, Elliptic

Pert-15: PDP : Metode Finit Element

Pert-16: UAS

**8. Buku Sumber :**

1. Buku Utama:

Mathews, John H. 1992. *Numerical Methods for Mathematics, science and Engineering*, 2<sup>nd</sup> ed, Prentice Hall, EC, New Jersey

2. Referensi :

Geral, Curtis F, Wheatley, Patrick O. 1994. *Applied Numerical Analysis*, 5<sup>th</sup> ed, Addison Wesley Pub Company

Akai, Terrence J. 1994. *Applied Numerical Methods for Engineers*, John Wiley& Son inc.

## Pendahuluan Fisika Inti

### I. Deskripsi

Mata Kuliah ini merupakan mata kuliah wajib yang membekali pengetahuan tingkat tinggi dan kelanjutan dari perkuliahan Fisika Modern yang berkaitan dengan materi Inti Atom dan memberikan dasar bagi perkuliahan fisika lebih lanjut agar mahasiswa menguasai pengetahuan tentang inti atom, dan dapat mengembangkan serta mengaplikasikannya dalam sains dan teknologi sesuai dengan perkembangan. Untuk mencapai kompetensi tersebut materi perkuliahan ini terdiri dari : sifat-sifat inti atom, model-model inti atom, peluruhan inti radioaktif dan jenis-jenis peluruhan, interaksi inti atom dengan materi, dan reaksi inti. Perkuliahan ini dapat diikuti oleh mahasiswa yang sudah mengikuti perkuliahan fisika Modern dan Matematika Fisika II. Proses perkuliahannya meliputi kegiatan-kegiatan: membuat dan mempresentasikan makalah, kuliah lapangan, mengobservasi reaktor nuklir, diskusi kelompok dan kelas, mengkaji simulasi yang berkaitan dengan materi perkuliahan. Penilaian dilakukan berdasarkan kehadiran, tugas-tugas, kuis, UTS, dan UAS. Sedangkan yang dijadikan buku acuan adalah: Kenneth S. Krane (1988). *Introductory Nuclear Physics* „2<sup>nd</sup> edition , Toronto: John Willey & Son . dan Djoko Sarwono. D. (2000), *Pendahuluan Fisika Inti* , Malang Individual Text Book , JICA.

### II. Silabus

#### 6. Identitas Mata Kuliah :

- a. Nama Mata Kuliah : Pendahuluan Fisika Inti
- b. Kode Mata Kuliah : FI361
- c. Jumlah SKS : 3 SKS
- d. Semester : VII (DIKFIS)/VI(FIS)
- e. Kelompok Mata Kuliah : MKKPS
- f. Program studi/Program : Pendidikan Fisika dan Fisika / S1
- g. Status Mata Kuliah : Wajib
- h. Prasyarat : Matematika Fisika II dan Fisika Modern
- i. Dosen : Iyon Suyana, Agus Jauhari, Andhy Setiawan

#### 7. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan wawasan yang lebih luas tentang sifat-sifat inti atom, peluruhan inti atom dan interaksinya dengan materi, reaksi inti, serta aplikasinya, yang pada gilirannya dapat menjadi bekal untuk memahami materi perkuliahan yang lebih lanjut.

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas : sifat-sifat inti atom yang meliputi jari-jari inti, massa dan kelimpahan, energi ikat inti, momentum anguler dan varitas, momen magnet, tingkat-tingkat energi eksitasi inti dan model semiempirik Wischaker dan model sel; mekanika kuantum untuk inti atom yang meliputi: potensial barrier dan efek terobosan, osilator harmonis, potensial sentral, tinjauan mekanika kuantum momentum anguler; peluruhan yang meliputi:

aktivitas inti anak, deret peluruhan dan jenis-jenis peluruhan, Peluruhan  $\alpha$  (proses, sistematika, teori emisi, momentum angular dan varitas, dan spektroskopi), Peluruhan  $\beta$  (Energi peluruhan  $\beta$  teori fermi peluruhan  $\beta$ , dan percobaan klasik untuk teori fermi, momentum angular dan paritas, aturan seleksi, perbandingan waktu paruh dan peluruhan terlarang, serta Peluruhan  $\beta$  ganda), Peluruhan  $\gamma$  (energetika, transisi pada kuantum mekanik, momentum angular dan aturan seleksi, pengukuran distribusi sudut dan polarisasi), interaksi sinar  $\gamma$  dengan materi meliputi : radiasi elektromagnet klasik, waktu hidup emisi  $\gamma$ , efek fotolistrik, efek compton dan produksi pasangan, dan reaksi inti yang meliputi : Jenis-jenis reaksi dan hukum-hukum kekekalan, Mekanisme reaksi inti, kinematika reaksi inti, parameter reaksi , teknik eksperimen hamburan coulomb dan hamburan inti, Reaksi Fisi (Karakteristik Fisi, Energi fisi, Reaksi fisi terkendali, dan Reaktor fisi), dan Reaksi Fusi (Proses dasar Fusi, Fusi di matahari, Reaksi Fusi terkendali).

#### 4. Pendekatan/metoda pembelajaran

Pendekatan historis, lingkungan, inkuiri, diskusi dan tanya jawab, pemecahan masalah

#### 5. Media pembelajaran

OHT, *software* simulasi model fenomena inti atom, peluruhan, reaksi inti dan interaksi inti dengan materi

#### 6. Evaluasi

kehadiran mahasiswa, tugas-tugas mahasiswa (rangkuman perkuliahan, jawaban soal-soal, makalah, presentasi, laporan kuliah lapangan), kuis, UTS dan UAS. Pembobotan disesuaikan dengan komitmen.

#### 7. Materi Perkuliahan

- Pertemuan ke-1 : Tinjauan umum sifat-sifat inti.
- Pertemuan ke-2 : Sifat-sifat Inti atom (Jari-jari inti, Massa dan kelimpahan, Energi Ikat inti).
- Pertemuan ke-3 : Sifat-sifat Inti atom (Momentum angular dan Varitas, Momen Magnetik, Tingkat-tingkat energi eksitasi inti, serta Model tetes cair dan Model kulit)
- Pertemuan ke-4 : Mekanika kuantum (potensial barrier dan efek terobosan, osilator harmonis, potensial sentral, tinjauan mekanika kuantum momentum angular)
- Pertemuan ke-5 : Hukum dan Hasil Peluruhan radioaktif (aktivitas inti anak)
- Pertemuan ke-6 : Hasil Peluruhan radioaktif (deret peluruhan dan jenis-jenis peluruhan)
- Pertemuan ke-7 : Peluruhan  $\alpha$  (proses, sistematika, teori emisi, momentum angular dan varitas, dan spektroskopi)
- Pertemuan ke-8 : UTS
- Pertemuan ke-9 : Peluruhan  $\beta$  (Energi peluruhan  $\beta$  teori fermi peluruhan  $\beta$ , dan percobaan klasik untuk teori fermi)

- Pertemuan ke-10 : Peluruhan  $\beta$  (momentum angular dan paritas, aturan seleksi, perbandingan waktu paruh dan peluruhan terlarang, serta Peluruhan  $\beta$  ganda)
- Pertemuan ke-11 : Peluruhan  $\gamma$  (energetika, transisi pada kuantum mekanik, momentum angular dan aturan seleksi, pengukuran distribusi sudut dan polarisasi)
- Pertemuan ke-12 : Interaksi sinar  $\gamma$  dengan materi ( radiasi elektromagnet klasik, waktu hidup emisi  $\gamma$ , efek fotolistrik, efek compton dan produksi pasangan)
- Pertemuan ke-13 : Reaksi Inti (Jenis-jenis reaksi dan hukum-hukum kekekalan, Mekanisme reaksi inti, kinematika reaksi inti, parameter reaksi , teknik eksperimen hamburan coulomb dan hamburan inti)
- Pertemuan ke-14 : Reaksi Fisi (Karakteristik Fisi, Energi fisi, Reaksi fisi terkendali, dan Reaktor fisi).
- Pertemuan ke-15 : Reaksi Fusi(Proses dasar Fusi, Karakteristik Fusi, Fusi di matahari, Reaksi Fusi terkendali).
- Pertemuan ke-16 : UAS

## 8. Buku Sumber

Buku utama

1. Kenneth S. Krane (1988). *Introductory Nuclear Physics* .,2<sup>nd</sup> edition , Toronto: John Willey & Son . (lihat petunjuk)
2. Djoko Sarwono D (2000), *Pendahuluan Fisika Inti* , Malang Individual Text Book , JICA.

Referensi

1. Irving Kaplan Atam P.A. (1966), *Fundamentals of Nuclear Physics.*, Boston Allyn and Bacon, Inc
2. Robley D Evans (1982), *The Atomic Nucleus.*, New Delhi., Tata Mc Graw Hill- Publishing Company.
3. Muslim Zahara M, 1994, *Pengantar Fisika Inti.*, Yogyakarta FMIPA UGM.
4. Hodgson, P E, Gadioli, E, and Gadioli Erba (1997), *Intruductory Nuclear Physics.*, London.,Clarendon Press, Oxford

## Pendahuluan Fisika Kuantum

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pendahuluan bagi mata kuliah fisika kuantum dan juga merupakan prasyarat bagi mata kuliah lain yaitu MK Fisika inti, fisika zat padat dan mata kuliah lain yang tergabung dalam KBK fisika material. Selesai mengikuti mata kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan pada kondisi seperti apa suatu permasalahan fisika cukup dibahas secara klasik dan pada kondisi bagaimana suatu permasalahan fisika harus dibahas secara mekanika kuantum, mampu menjelaskan bahwa fisika klasik bersifat deterministic sedangkan mekanika kuantum bersifat statistik serta mampu menjelaskan persamaan dinamika dalam mekanika kuantum serta mengaplikasikannya baik dalam permasalahan 1 dimensi maupun untuk permasalahan 3 dimensi. Dalam perkuliahan ini dibahas ide ide dasar mekanika kuantum, probabilitas gelombang materi, ruang fungsi gelombang partikel tunggal, persamaan dinamika mekanika kuantum (pers. Schrodinger), aplikasi persamaan schrodinger bebas waktu pada permasalahan sederhana 1 dimensi baik untuk free particle maupun bound states, aplikasi persamaan schrodinger 3 dimensi pada atom hydrogen (gaya sentral), momentum sudut orbital dan penjumlahan momentum sudut. Pelaksanaan kuliah menggunakan pendekatan ekspositori dalam bentuk ceramah dan pemecahan masalah yang dilengkapi dengan penggunaan OHT. Untuk mengetahui hasil belajar mahasiswa dilakukan evaluasi berupa UTS dan UAS

### II. Silabus

#### 1. Identitas mata kuliah

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| a. Nama mata kuliah      | : Pendahuluan Fisika Kuantum                 |
| b. Nomor kode            | : FI363                                      |
| c. Jumlah sks            | : 3  |
| d. Semester              | : VI   |
| e. Kelompok mata kuliah  | : MKKP                                       |
| f. Program studi/Program | : Pendidikan Fisika dan Fisika / S1          |
| g. Status mata kuliah    | : Wajib                                      |
| h. Prasyarat             | : Fisika Modern                              |
| i. Dosen                 | : P.Sinaga, Yuyu Rahmat Tayubi, Asep Sutiadi |

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti mata kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan pada kondisi seperti apa suatu permasalahan fisika cukup dibahas secara klasik dan pada kondisi bagaimana suatu permasalahan fisika harus dibahas secara mekanika kuantum, mampu menjelaskan bahwa fisika klasik bersifat deterministic sedangkan mekanika kuantum bersifat statistic serta mampu menjelaskan persamaan dinamika dalam mekanika kuantum, mengaplikasikannya baik dalam permasalahan 1 dimensi maupun untuk permasalahan 3 dimensi serta mampu menentukan bilangan kuantum orbital total yang diperbolehkan dari suatu sistim berelektron banyak

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas ide-ide dasar mekanika kuantum, probabilitas gelombang materi: rapat probabilitas, probabilitas, harga ekspektasi, variansi (dari variable posisi, momentum, energi kinetic, energi total) dan ketidakpastian. Ruang fungsi gelombang partikel tunggal: ruang fungsi gelombang sebagai ruang vector berdimensi  $n$ , operator operator dalam mekanika kuantum, sifat operator komutator. Postulat dalam mekanika kuantum: postulat 1, postulat 2, postulat 3, postulat 4, postulat 5, postulat 6. Persamaan dinamika mekanika kuantum: pers. Schrodinger bergantung waktu. Persamaan schrodinger tidak bergantung waktu. Aplikasi persamaan schrodinger bebas waktu pada permasalahan sederhana 1 dimensi: free particle, step potential, barrier potential, sumur potensial persegi berhingga, sumur potensial persegi tak hingga, potensial osilator harmonik. Aplikasi persamaan Schrodinger pada permasalahan 3 dimensi: partikel bebas, partikel dalam keadaan terikat (bound states), atom hydrogen (gaya sentral). Momentum sudut orbital: operator operator momentum sudut orbital. Penjumlahan momentum sudut: representasi gandeng dan tak gandeng, penjumlahan momentum sudut untuk sistim dua electron, penjumlahan momentum sudut untuk sistim electron banyak.

#### 4. Pendekatan pembelajaran:

Ekspositori

- Metode : Ceramah, tanya jawab, dan pemecahan masalah
- Tugas : Makalah
- Media : OHT .

#### 5. Evaluasi

- makalah
- UTS
- UAS

#### 6. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan

- Pertemuan ke 1 : Penjelasan deskripsi dan silabi mata kuliah pendahuluan fisika kuantum, postulat kuantisasi energi dari Planck, penurunan persamaan rapat energi sebagai fungsi frekuensi dari benda hitam .
- Pertemuan ke 2 : Teori kuantum Einstein untuk efek photo listrik, hamburan Compton, Kuantisasi momentum sudut dan tingkat tingkat energi pada atom oleh Bohr, kuantisasi Wilson-Sommerfeld.
- Pertemuan ke 3 : Postulat de broglie, persamaan gelombang materi, persamaan transform fourier, relasi Parceval.
- Pertemuan ke 4 : Probabilitas gelombang materi: interpretasi Max Born, fungsi gelombang dalam mekanika kuantum, postulat kuantisasi.
- Pertemuan ke 5 : Harga ekspektasi, variansi dan ketidak pastian dari besaran posisi, momentum dan energi suatu gelombang materi.

- Pertemuan ke 6 : Ruang fungsi gelombang partikel tunggal sebagai ruang vektor.
- Pertemuan ke 7 : Operator dan komutator.
- Pertemuan ke 8 : Persamaan nilai eigen, observable dan beberapa teorema.
- Pertemuan ke 9 : Persamaan Schrodinger.
- Pertemuan ke 10 : Aplikasi persamaan Schrodinger tidak bergantung waktu pada permasalahan sederhana untuk 1 dimensi: partikel bebas, step potensial (bond states).
- Pertemuan ke 11 : Barrier potensial, finite square well potensial, infinite square well potensial.
- Pertemuan ke 12 : Potensial osilator harmonik.
- Pertemuan ke 13 : Aplikasi persamaan Schrodinger tak bergantung waktu pada permasalahan sederhana untuk 3 dimensi : partikel bebas dalam sistim koordinat Cartesian, partikel bebas dalam sistim koordinat bola (persamaan radial).
- Pertemuan ke 14 : Partikel dalam medan potensial simetrik bola (atom Hidrogen)
- Pertemuan ke 15 : Mekanika kuantum dari momentum angular: operator operator momentum angular, persamaan nilai eigen untuk operator momentum angular.
- Pertemuan ke 16 : Penjumlahan momentum angular untuk sistim electron banyak.

## 7. Daftar buku.

Buku utama:

P. Sinaga, 2002, *Fisika Kuantum* (diktat kuliah )

Referensi:

1. Cohen Claude, at all., 1977, *Quantum Mechanics*. New York, John Wiley & Sons.
2. Yariv Anmon, 1982, *Theory and applications of quantum mechanics*, New York, John Wiley & Sons.

## Fisika Kuantum

### I. Deskripsi

Matakuliah ini merupakan matakuliah wajib bagi program studi Fisika dan pilihan bagi program studi Pendidikan Fisika yang membekali pengetahuan tingkat tinggi dan kelanjutan serta pendalaman dari perkuliahan Pendahuluan Fisika Kuantum agar mahasiswa mampu mengkaji prinsip-prinsip kuantum dalam perkuliahan sebelumnya dan dapat memecahkan masalah-masalah fisika tingkat lanjut melalui kajian teoritis serta mengaplikasikannya dalam perkuliahan Kelompok Bidang Keahlian Fisika Teori. Untuk mencapai kompetensi tersebut materi perkuliahan ini terdiri dari : Notasi Dirac dan Representasi matriks, hamburan, momentum sudut, spin dan penjumlahan spin, teori gangguan tak bergantung waktu dan beberapa aplikasinya, Perkuliahan ini dapat diikuti oleh mahasiswa yang sudah mengikuti perkuliahan Pendahuluan Fisika Kuantum dan Fisika Statistik. Proses perkuliahan meliputi kegiatan-kegiatan : diskusi kelompok dan kelas, menyusun dan mempresentasikan makalah, menyelesaikan problem set, dan mengkaji simulasi yang berkaitan dengan materi perkuliahan. Penilaian dilakukan berdasarkan kehadiran, tugas-tugas, kuis, UTS, dan UAS. Sedangkan yang dijadikan buku acuan adalah. Cohen. C, Tannoudji, Diu. B& Laloe. F, (1977), *Quantum Mechanics, Volume II*, John & Sons, Toronto. Goswami. A, 1984, *Introduction Quantum Mechanics*, Graw Hill.

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

- a. Nama Mata Kuliah : Fisika kuantum
- b. Kode Mata Kuliah : FI396
- c. Jumlah SKS : 2 SKS
- d. Semester : VIII (DIKFIS)/VI (FIS)
- e. Kelompok Mata Kuliah : MKPP/MKKPS
- f. Program studi : DIKFIS/FIS /S1
- g. Status Mata Kuliah : pilihan/Wajib
- h. Prasyarat : Pendahuluan Fisika Kuantum dan Fisika Statistik
- i. Dosen : Drs. Iyon Suyana, M.Si

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan wawasan yang lebih mendalam dan mampu mengkaji prinsip-prinsip kuantum dalam perkuliahan sebelumnya dan dapat memecahkan masalah-masalah fisika tingkat lanjut melalui kajian teoritis serta mengaplikasikannya dalam perkuliahan Kelompok Bidang Keahlian Fisika Teori.

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini membahas: Ruang Hilbert, operator linier dan sifat matriks elementer dan penerapannya dalam atom hidrogen, Transformasi uniter, hubungan operator dengan matriks hamiltonian, hamburan stasioner, *cross section*, hamburan oleh potensial sentral, deskripsi fenomenologis tumbukan dengan absorpsi, percobaan Stern Gerlach, spin elektron dan

transformasi rotasi, operator momentum angular dan transformasi rotasi, penjumlahan momentum sudut dan penjumlahan spin setengah, persamaan eigen keadaan dua partikel berspin setengah, Koefisien Clebsch Gordans, teori gangguan stasioner tak terdegenerasi dan tergenerasi, koreksi gangguan orde pertama dan orde kedua, penerapan teori gangguan stasioner meliputi : pada osilator harmonis, tingkat energi atom hidrogenlike, pita energi zat padat, dan volume inti atom, struktur halus dan super halus pada atom hydrogen; dan Teori gangguan bergantung waktu.

#### 4. Pendekatan/metoda pembelajaran

Pendekatan historis, inkuiri, diskusi dan tanya jawab, pemecahan masalah

#### 5. Media pembelajaran

OHT, *software* simulasi model

#### 6. Evaluasi

Kehadiran mahasiswa, tugas-tugas mahasiswa (rangkuman perkuliahan, jawaban soal-soal, makalah, presentasi), kuis, UTS dan UAS. Pembobotan disesuaikan dengan komitmen.

#### 7. Materi Perkuliahan :

- Pertemuan ke-1 : Ruang Hilbert, operator linier dan sifat matriks elementer dan penerapannya dalam atom hydrogen.
- Pertemuan ke-2 : Transformasi uniter, hubungan operator dengan matriks Hamiltonian.
- Pertemuan ke-3 : Hamburan stasioner, *cross section*, hamburan oleh potensial sentral.
- Pertemuan ke-4 : Keadaan stasioner partikel bebas dengan momentum sudut, deskripsi fenomenologis tumbukan dengan absorpsi, dan Aplikasi sederhana teori hamburan.
- Pertemuan ke-5 : Spin elektron : percobaan Stern Gerlach, sifat khusus spin setengah dan deskripsi partikel spin setengah non relativistic.
- Pertemuan ke-6 : Transformasi rotasi, operator momentum angular dan transformasi rotasi dan penjumlahan momentum sudut.
- Pertemuan ke-7 : penjumlahan spin setengah, persamaan eigen keadaan dua partikel berspin setengah, Koefisien Clebsch Gordans.
- Pertemuan ke-8 : UTS
- Pertemuan ke-9 : teori gangguan stasioner tak terdegenerasi koreksi gangguan orde pertama.
- Pertemuan ke-10 : Teori gangguan stasioner tak terdegenerasi koreksi gangguan orde kedua dan teori gangguan stasioner tergenerasi.
- Pertemuan ke-11 : Penerapan teori gangguan stasioner pada osilator harmonis, interaksi dipol magnet spin setengah, dan gaya Van der Waals.

- Pertemuan ke-12 : Penerapan teori gangguan stasioner pada pita energi zat padat, dan efek volume inti atom, metoda variasi dan ikatan kimia  $H_2^+$ .
- Pertemuan ke-13 : Struktur halus dan super halus atom hidrogen.
- Pertemuan ke-14 : Hamiltonian magnetik superhalus, perhitungan rata-rata hamiltonian struktur halus keadaan 1s, 2s dan 2p, struktur superhalus dan efek Zeemans untuk muonium dan positronium, dan efek stark atom hidrogen.
- Pertemuan ke-15 : Teori gangguan bergantung waktu.
- Pertemuan ke-16 : UAS

## 8. Buku Sumber

Buku utama:

1. Cohen. C, Tannoudji, Diu. B& Laloe. F, (1977), *Quantum Mechanics, Volume 2<sup>nd</sup>*, John & Sons, Toronto.
2. Goswami. A, 1984, *Introduction Quantum Mechanics*, Graw Hill.

Referensi:

1. Feynman. R.P, Leighton. R. B, Sands. M, 1966, *The Feynman Lecture on Physics Quantum Mechanics*, Addison Wesley Publishing Company, Sydney.
2. May On Tjia, 1984, *Mekanika Kuantum*.
3. Richart. L.L, 1992, *Introductory Quantum Mechanics, second edition*, Addison Wesley Publishing Company, Paris.

## Fisika Inti

### I. Deskripsi

Mata Kuliah ini merupakan matakuliah wajib bagi program studi Fisika dan pilihan bagi program studi Pendidikan Fisika yang membekali pengetahuan tingkat tinggi dan kelanjutan serta pendalaman dari perkuliahan Pendahuluan Fisika Inti agar mahasiswa mampu mengkaji pengetahuan-pengetahuan yang telah diperolehnya dalam perkuliahan Pendahuluan Fisika Inti, dan dapat mengembangkan dan mengaplikasikannya pada sains dan teknologi sesuai dengan perkembangan. Untuk mencapai kompetensi tersebut materi perkuliahan ini terdiri dari: Gaya inti, Reaksi inti, Fisika neutron, detektor, reaktor, dan akselerator serta aplikasi fisika inti dalam bidang teknologi, kedokteran, materia dan militer. Spin inti dan momen magnetik, struktur superhalus, keadaan dasar inti stabil dan inti radioaktif. Perkuliahan ini dapat diikuti oleh mahasiswa yang sudah mengikuti perkuliahan Pendahuluan Fisika Inti, Pendahuluan Fisika Kuantum, dan Fisika Statistik. Proses perkuliahan meliputi kegiatan-kegiatan: membuat dan mempresentasikan makalah, kuliah lapangan, menganalisis proses kerja reaktor nuklir, diskusi kelompok dan kelas, mengkaji simulasi yang berkaitan dengan materi perkuliahan. Penilaian dilakukan berdasarkan kehadiran, tugas-tugas, kuis, UTS, dan UAS. Sedangkan yang dijadikan buku acuan adalah: Kenneth S. Krane (1988). *Introductory Nuclear Physics* ., 2<sup>nd</sup> edition, Toronto: John Willey & Son. dan Robley D Evans (1982), *The Atomic Nucleus*., New Delhi., Tata Mc Graw Hill- Publishing Company.

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah :

- j. Nama Mata Kuliah : Fisika Inti
- k. Kode Mata Kuliah : FI570
- l. Jumlah SKS : 2
- m. Semester : VIII
- n. Kelompok Mata Kuliah : MKPP/MKKPS
- o. Program studi : Pendidikan Fisika dan Fisika /S-1
- p. Status Mata Kuliah : pilihan/Wajib
- q. Prasyarat : Pendahuluan Fisika Inti, Pendahuluan Fisika Kuantum dan Fisika Statistik
- r. Dosen : Iyon S, Agus Jauhari, Andhy Setiawan

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan wawasan yang lebih luas dan mendalam tentang Gaya inti, Reaksi inti, Fisika neutron, detektor, reaktor, dan akselerator serta aplikasi fisika inti dalam bidang teknologi, kedokteran, materia dan militer, Spin inti dan momen magnetik, struktur superhalus, keadaan dasar inti stabil dan inti radioaktif, serta dapat menjadi bekal dalam memahami perkuiahn KBK Fisika teori.

**3. Deskripsi isi**

Dalam perkuliahan ini dibahas: Deuteron, hamburan nukleon-nukleon, Interaksi proton-proton dan neutron-neutron, Gaya inti, Model gaya pertukaran, Reaksi *compound-nucleus*, reaksi langsung, reaksi resonan, dan reaksi ion ringan. Sumber, penyerapan dan pengaturan serta detektor neutron, reaksi dan penampang hamburan, penangkapan elektron, interferensi dan difraksi neutron, macam-macam detektor, pengukuran energi, pengukuran waktu hidup, dan macam-macam akselerator, serta aplikasi fisika inti dalam bidang teknologi, kedokteran, militer, Spin inti dan momen magnetik, struktur superhalus, keadaan dasar inti stabil dan inti radioaktif

**4. Pendekatan/metoda pembelajaran**

Pendekatan historis, lingkungan, inkuiri, diskusi dan tanya jawab, pemecahan masalah

**5. Media pembelajaran**

OHT, *software* simulasi model fenomena inti

**6. Evaluasi**

Kehadiran mahasiswa, tugas-tugas mahasiswa (rangkuman perkuliahan, jawaban soal-soal, makalah, presentasi, laporan kuliah lapangan), kuis, UTS dan UAS. Pembobotan disesuaikan dengan komitmen.

**7. Materi Perkuliahan :**

- Pertemuan ke-1 : deuteron, hamburan nukleon-nukleon, Interaksi proton-proton dan neutron-neutron.
- Pertemuan ke-2 : Gaya inti, Model gaya pertukaran,
- Pertemuan ke-3 : Reaksi *compound-nucleus*, reaksi langsung, reaksi resonan, dan reaksi ion ringan
- Pertemuan ke-4 : Sumber, penyerapan dan pengaturan serta detektor neutron, macam-macam detektor
- Pertemuan ke-5 : reaksi dan penampang hamburan, penangkapan neutron, interferensi dan difraksi neutron
- Pertemuan ke-6 : Spektroskopi sinar  $\gamma$
- Pertemuan ke-7 : pengukuran energi, pengukuran waktu hidup, dan macam-macam akselerator
- Pertemuan ke-8 : UTS
- Pertemuan ke-9 : Aplikasi fisika inti dalam bidang teknologi
- Pertemuan ke-10 : Aplikasi fisika inti dalam bidang medis
- Pertemuan ke-11 : Aplikasi fisika inti dalam bidang material
- Pertemuan ke-12 : Aplikasi fisika inti dalam bidang material
- Pertemuan ke-13 : Spin inti dan momen magnetik
- Pertemuan ke-14 : Struktur superhalus
- Pertemuan ke-15 : Keadaan dasar inti stabil dan inti radioaktif
- Pertemuan ke-16 : UAS

**8. Buku Sumber**

Buku utama:

- Kenneth S. Krane (1988). *Introductory Nuclear Physics* .,2<sup>nd</sup> edition , Toronto: John Willey & Son . (lihat petunjuk)
- Djoko Sarwono D (2000), *Pendahuluan Fisika Inti* , Malang Individual Text Book , JICA.

Referensi:

- Irving Kaplan, Atam P.A. (1966), *Fundamentals of Nuclear Physics.*, Boston Allyn and Bacon, Inc
- Robley D Evans (1982), *The Atomic Nucleus.*, New Delhi., Tata Mc Graw Hill- Publishing Company.
- Muslim Zahara M, 1994, *Pengantar Fisika Inti.*, Yogyakarta FMIPA UGM.
- Hodgson, P E, Gadioli, E, and Gadioli Erba (1997), *Intruductory Nuclear Physics.*, London.,Clarendon Press, Oxford

## Fisika Statistik

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah wajib. Kompetensi yang diharapkan adalah mahasiswa dapat memiliki pemahaman terhadap hubungan antara perilaku sistem partikel penyusun suatu zat secara mikroskopik dengan akibat yang ditimbulkannya pada skala makroskopik, serta memiliki kemampuan dalam menelaah sifat-sifat zat tersebut. Materi perkuliahan meliputi: karakteristik sistem makroskopik dan kesetimbangan, konsep dasar probabilitas, deskripsi statistik sistem partikel, interaksi termal, teori kinetik, fenomena transport, statistik Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein, Fermi-Dirac dan aplikasinya.

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| a. Nama Mata Kuliah     | : Fisika Statistik   |
| b. Kode Mata Kuliah     | : FI472  |
| c. Jumlah SKS           | : 3 SKS  |
| d. Semester             | : VII  |
| e. Kelompok Mata Kuliah | : Wajib  |
| f. Prasyarat            | : Matfis I, II, III (non dik), Fisika Modern, Mekanika, Termodinamika. |
| g. Nama Dosen           | : Setiya Utari, Lilik Hasanah, Endi Suhendi                            |

#### 2. Tujuan

Memberikan wawasan kepada mahasiswa untuk memahami hubungan antara perilaku sistem partikel penyusun suatu zat secara mikroskopik dengan akibat yang ditimbulkannya pada skala makroskopik, serta memiliki kemampuan dalam menelaah sifat-sifat zat tersebut.

#### 3. Deskripsi Isi

Materi yang dibahas dalam perkuliahan ini meliputi: karakteristik sistem makroskopik dan kesetimbangan, konsep dasar probabilitas, deskripsi statistik sistem partikel, interaksi termal, teori kinetik, fenomena transport, statistik Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein, Fermi-Dirac dan aplikasinya.

#### 4. Pendekatan/metoda Pembelajaran

Perkuliahan disampaikan dengan metoda ceramah, tanya jawab dan diskusi.

#### 5. Media Pembelajaran

OHP & Transparansi

#### 6. Evaluasi

UTS, UAS, Tugas, Makalah dan Presentasi

#### 7. Materi Perkuliahan

Pertemuan ke-1

- Aturan Perkuliahan
- Pendahuluan Fisika Statistik
- Pertemuan ke-2
  - Karakteristik sistem makroskopik
  - Proses dan pendekatan kesetimbangan
- Pertemuan ke-3
  - Aturan Probabilitas
  - Nilai Rata-Rata, Simpangan, Dispersi dan Standar Deviasi
  - Distribusi Binomial, Gauss dan Poisson
- Pertemuan ke-4
  - Aplikasi Distribusi Binomial, Gauss dan Poisson
- Pertemuan ke-5
  - Spesifikasi Keadaan dari Sebuah Sistem
  - Ensemble Statistik
  - Postulat Statistik
  - Perhitungan Probabilitas
  - Jumlah Keadaan yang Diijinkan pada Sebuah Sistem Makroskopis
- Pertemuan ke-6
  - Distribusi Energi antara Dua Sistem Makroskopis
  - Sistem yang Berhubungan dengan Reservoir Kalor
- Pertemuan ke-7
  - Aplikasi Intraksi Termal (Suseptibilitas Bahan Magnet & Energi Rata- Rata Gas Ideal)
- Pertemuan ke-8
  - UTS
- Pertemuan ke-9
  - Teori Kinetik
  - Aplikasi Teori Kinetik (Persamaan Keadaan Gas Ideal & Tumbukan dengan Dinding yang Bergerak)
- Pertemuan ke-10
  - Jalan Bebas Rata-Rata
  - Viskositas dan Transport Momentum
  - Konduktivitas Termal dan Transport Energi
  - Difusi dan Transport Molekul
- Pertemuan ke-11
  - Tingkat Energi dan Keadaan Energi
  - Keadaan Makro dan Keadaan Mikro
  - Peluang Termodinamika
- Pertemuan ke-12
  - Anggapan dan Distribusi Partikel Menurut Statistik Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein dan Fermi-Dirac.
- Pertemuan ke-13
  - Entropi dalam Mekanika Statistik
  - Distribusi Kecepatan Molekul dalam Gas Ideal
- Pertemuan ke-14
  - Asas Ekipartisi Energi
  - Kapasitas Panas Gas Molekul Diatomik
  - Gas dalam Medan Gravitasi

Pertemuan ke-15

- Radiasi Benda Hitam
- Kapasitas Panas Zat Padat Menurut Einstein dan Debaye

Pertemuan ke-16

- Gas Elektron dalam Logam
- Sifat Paramagnetik dan Konduktifitas Listrik Gas Elektron

## 8. Referensi

1. Reif F, 1965, *Statistical Physics*, Berkeley Physics Course, New York.
2. Sears and Salinger, 1986, *Thermodynamic, Kinetic Teori and Statistical Thermodynamic*, Addison Wesley, London.
3. Pointon, 1967, *An Introduction to Statistical Physics for Student*, Longman, London.
4. Utari S, Suhendi E, 2004, Diktat Kuliah Fisika Statistik

## Pengantar Fisika Bumi dan Antariksa

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan matakuliah dasar akademik bagi kelompok bidang kajian Fisika Bumi dan Antariksa pada jenjang S-1 Program Studi Fisika. Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan dapat menguasai konsep-konsep dasar fisika bumi dan antariksa, dan memahami fenomena bumi dan antariksa melalui penelaahan gejala alam secara fisis, sebagai dasar pengetahuan untuk KBK Fisika Bumi dan Antariksa. Dalam perkuliahan ini dibahas tentang: Bentuk, Ukuran dan Gerak Bumi, Batuan dan Mineral, Lempeng Tektonik, Vulkanisme, Gempa, Hidrosfer, Metoda Explorasi, Atmosfer, Tata Surya, Sistim Bumi-Bulan, Bintang, Galaksi, dan Astrofisika. Pelaksanaan kuliah menggunakan pendekatan ekspositori dalam bentuk ceramah dan tanya jawab, pendekatan inkuiri dalam rangka penyelesaian tugas dan penyajian makalah yang dilengkapi dengan penggunaan software power point, OHT, dan alat peraga. Penilaian hasil belajar mahasiswa selain melalui UTS dan UAS, juga dilakukan penilaian terhadap tugas, penyajian dan diskusi. Buku sumber utama: *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*.

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| a. Nama Mata Kuliah        | : Pengantar Fisika Bumi dan Antariksa                     |
| b. Kode Mata Kuliah        | : FI355   |
| c. Jumlah SKS              | : 2   |
| d. Semester                | : V   |
| e. Kelompok Matakuliah     | : MKDA  |
| f. Program Studi / Jenjang | : Fisika / S-1  |
| g. Status Mata Kuliah      | : Wajib   |
| h. Prasyarat               | : Fisika Dasar, Mekanika, Gelombang Optik, Listrik Magnet |
| i. Dosen                   | : Taufik Ramlan Ramalis, Mimin Iryanti                    |

#### 2. Tujuan

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan dapat memahami konsep-konsep dasar fisika bumi dan antariksa sebagai dasar pengetahuan untuk KBK Fisika Bumi dan antariksa, serta memiliki wawasan yang lebih luas dalam menganalisis fenomena bumi dan antariksa sehari-hari.

#### 3. Deskripsi Isi

Dalam perkuliahan ini dideskripsikan tentang ilmu kebumihan yang berupa gejala alam, sehingga mahasiswa dituntut berperan aktif untuk menganalisis pentingnya menjaga kestabilan alam.

#### 4. Pendekatan Pembelajaran

- Ekspositori dan inkuiri
- Metode : Ceramah, tanya jawab, diskusi
  - Tugas : Laporan dan penyajian

- Media : Software power point, transparansies (OHT), alat peraga.

### 5. Evaluasi

- Laporan penyelesaian tugas soal
- Penyajian makalah
- UTS
- UAS

### 6. Rincian Materi perkuliahan tiap pertemuan

- Pertemuan 1 : Pendahuluan: kontrak perkuliahan. Informasi Bumi: bentuk dan ukuran bumi, gerak bumi, interior bumi.
- Pertemuan 2 : Batuan dan Mineral: pengertian mineral dan batuan, batuan beku, batuan sedimen, batuan metamorf, daur batuan.
- Pertemuan 3 : Lempeng Tektonik: konsep, distribusi, tipe-tipe gerakan, kekar dan sesar.
- Pertemuan 4 : Vulkanisme: aktivitas magma, erupsi magma, tipe gunung api, sebaran gunung api
- Pertemuan 5 : Gempa: episentrum, hiposentrum, sumber gempa, gelombang gempa, kuat gempa, tsunami.
- Pertemuan 6 : Hidrosfer: sifat air, air tanah, akuifer, mata air, daur hidrosfer.
- Pertemuan 7 : Atmosfer: lapisan, komposisi, fungsi Atmosfir, fenomena atmosfer.
- Pertemuan 8 : UTS
- Pertemuan 9 : Metoda Explorasi: seismik, gravitasi, geomagnet, geolistrik
- Pertemuan 10 : Tata Surya: klasifikasi planet, orbit dan sifat fisis planet.
- Pertemuan 11 : Tata Surya: Satelit, asteroid, komet, dan medium antar planet.
- Pertemuan 12 : Sistem Bumi-Bulan: gerak bumi-bulan, fase-fase bulan, gerhana, pasang surut.
- Pertemuan 13 : Bintang: klasifikasi bintang, konstelasi, evolusi bintang.
- Pertemuan 14 : Galaksi, katalog galaksi, klasifikasi galaksi
- Pertemuan 15 : Astrofisika: spektrum gelombang em, magnitudo bintang, diagram H-R
- Pertemuan 16 : UAS.

### 7. Daftar Buku

- Reynolds J. M., 1998, *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*, John Willey & Sons.
- Telford, W. M., Geldart, L. P., Sheriff, R. E., 1990, *Applied Geophysics*, 2<sup>nd</sup> edition, Cambridge University Press.
- A. E. Roy and D. Clarke, 1978, *Astronomy: Principle and Practice*, Adam Jilger Ltd, Bristol

## Pengantar Fisika Instrumentasi

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini adalah mata kuliah wajib yang merupakan pengantar bagi mahasiswa Fisika yang ingin memasuki kajian instrumentasi lebih lanjut. Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu memiliki wawasan dan pengetahuan umum Instrumentasi khususnya Instrumentasi Fisika sehingga memiliki dasar untuk mengikuti perkuliahan instrumentasi lebih lanjut. Dalam perkuliahan ini dibahas pengertian instrumentasi, prinsip-prinsip dasar pengukuran, karakteristik statik dan dinamik instrumen, kalibrasi instrumen, Teknik Pengukuran, Sensor dan Pengkondisian sinyal. Pelaksanaan kuliah menggunakan pendekatan ekspositori dalam bentuk ceramah dan tanya jawab, pendekatan inkuiri dalam rangka penyelesaian tugas-tugas. Media pembelajaran yang digunakan adalah CD, power point dan transparan. Penilaian hasil belajar mahasiswa selain melalui UTS dan UAS, juga dilakukan penilaian terhadap tugas, laporan, penyajian dan diskusi. Buku utamanya adalah *Modern Electronic Instrumentation and Measurement Techniques*.

### II. Silabus

#### 1. Identitas mata kuliah

Nama mata kuliah	: Pengantar Instrumentasi Fisika
Nomor kode	: FI354
Jumlah sks	: 2 sks
Semester	: V
Kelompok mata kuliah	: MKKPS
Program studi/Program	: Fisika/S-1
Status mata kuliah	: Mata kuliah dasar wajib
Prasyarat	: Matematika Fisika, Elektronika
Dosen	: Drs. Hikmat, M.Si

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memahami prinsip-prinsip pengukuran, teknik pengukuran besaran-besaran fisika, kalibrasi serta mengkarakterisasi Instrumen Fisika.

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas prinsip-prinsip pengukuran, karakterisasi Instrumen dan teknik pengukuran besaran-besaran Fisika.

#### 4. Pendekatan pembelajaran

- Ekspositori dan inkuiri
- Metode : Ceramah, tanya jawab, diskusi
  - Tugas : Membuat rangkuman, kunjungan ke lembaga
  - Media : Transparansi, power point, dan CD

#### 5. Evaluasi

- Laporan observasi ke lembaga Metrologi dan LIPI
- Rangkuman bacaan
- Penyajian
- UTS
- UAS

**10. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan**

Pertemuan 1	: Rencana perkuliahan, dan deskripsi materi
Pertemuan 2	: Pengukuran
Pertemuan 3-4	: Teknik Pengukuran
Pertemuan 5-7	: Sensor
Pertemuan 8	: UTS
Pertemuan 9-10	: Kalibrasi
Pertemuan 11-13	: Pengkondisian Sinyal
Pertemuan 16	: UAS

**11. Daftar buku**

**Buku utama :**

- Helfrick, Albert D (1990). *Modern Electronic Instrumentation and Measurement Techniques*. Prentice-Hall Inc.
- Derenzo, Stephen E (2005). *Interfacing A Laboratory Approach Using The The Microcomputer for Data Analysis, and Control*.

**Referensi :**

- Tompkins, Willis J (1992). *Interfacing Sensors to The IBM PC*. Prentice Hall Pub.

## Pengantar Fisika Material

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa prodi Fisika. Mata kuliah ini tergolong mata kuliah MKDA (Mata Kuliah Dasar Akademik) terutama untuk rumpun Fisika material, sehingga isi mata kuliah ini dirancang untuk memberikan gambaran yang luas tetapi tidak terlalu mendalam tentang hal-hal yang terkait dengan bidang material kepada mahasiswa prodi Fisika yang akan mengambil kelompok kajian keahlian sebagai wadah untuk melaksanakan penelitian skripsinya. Sehingga kompetensi yang diharapkan dimiliki mahasiswa setelah mengikuti perkuliahan ini adalah dapat memiliki pengetahuan dan pemahaman yang komprehensif tentang sifat fisis, mekanisme pembentukan (mikroskopis), proses karakterisasi, serta aplikasi dari berbagai material padat seperti material logam, semikonduktor, dielektrik, magnetik, superkonduktor, dan komposit. Materi yang dikaji dalam perkuliahan ini meliputi Reviu tentang ikatan atom pada benda padat serta struktur kristalnya, Reviu Material logam, Material semikonduktor, Material dielektrik, Material Magnetik, Superkonduktivitas, dan Material Komposit. Perkuliahan ini dapat diikuti oleh mahasiswa yang telah atau sedang mengambil mata kuliah Pengantar Fisika Zat Padat. Isi mata kuliah disajikan secara interaktif melalui proses informatif, diskusi, visualisasi dan demonstrasi. Penjelasan materi perkuliahan dilakukan melalui pendekatan ekspositori. Evaluasi hasil belajar dilakukan baik terhadap aspek pengetahuan maupun pemahaman mereka terhadap materi yang disajikan, melalui penyelenggaraan UTS dan UAS. Referensi utama: Milton Ohring, *Engineering Materials Science*, Academic Press Inc., 1995; D. Jiles, *Introduction to Magnetism and Magnetic Materials*, Chapman & Hall, 1996.; P. Muller & A.V. Ustinov, *The Physics of Superconductors: Introduction to Fundamentals and Applications*, Springer, 1997

### II. Siabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah :

- |   |                      |   |
|---|----------------------|---|
| a | Nama Mata Kuliah     | : Pengantar Fisika Material                       |
| b | Kode Mata Kuliah     | : FI 366  |
| c | Jumlah SKS           | : 2 SKS   |
| d | Semester             | : VI  |
| e | Kelompok Mata Kuliah | : MKDA (Mata Kuliah Dasar Akademik)               |
| f | Program Studi        | : FISIKA  |
| g | Status Mata Kuliah   | : wajib   |
| h | Prasyarat            | : Pengantar Fisika Zat Padat dan Fisika Zat Padat |
| i | Dosen                | : DR. Andi Suhandi, M. Si.                        |

#### 2. Tujuan Perkuliahan

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan dapat memiliki pengetahuan dan pemahaman yang komprehensif tentang sifat fisis, mekanisme pembentukan (mikroskopis), proses karakterisasi, serta aplikasi dari berbagai material padat seperti material logam, semikonduktor, dielektrik, magnetik, superkonduktor, dan komposit.

### 3. Deskripsi Isi (Materi pokok)

Materi yang dikaji dalam perkuliahan ini meliputi Reviu tentang ikatan atom pada benda padat serta struktur kristalnya, Reviu Material logam, Material semikonduktor, Material dielektrik, Material Magnetik, Superkonduktivitas, dan Material Komposit

### 4. Metode/Pendekatan Pembelajaran

Ceramah, Diskusi, Visualisasi/ Ekspositori dan Pemecahan Masalah.

### 5. Media Pembelajaran

Slide power point tentang pemodelan mekanisme fisis dari pembentukan berbagai bahan, ciri karakteristik serta aplikasinya.

### 6. Evaluasi

Tes (Quiz, UTS, UAS),

### 7. Uraian materi perkuliahan :

Pertemuan ke-1: Reviu tentang ikatan atom pada pembentukan berbagai material padat dan struktur kekristalannya.

Pertemuan ke-2, dan 3: Reviu material logam ; mekanisme pembentukan (tinjauan mikroskopis), karakteristik fisis dan gambaran aplikasinya

Quiz 1

Pertemuan ke-4, 5, dan 6 : Material semikonduktor; mekanisme pembentukan (tinjauan mikroskopis), karakteristik fisis dan gambaran aplikasinya.

Quiz 2

Pertemuan ke-7: UTS

Pertemuan ke-8, dan 9 : Material dielektrik; mekanisme pembentukan (tinjauan mikroskopis), karakteristik fisis, dan gambaran aplikasinya.

Pertemuan ke-10, 11, dan 12: Material Magnetik; mekanisme pembentukan (tinjauan mikroskopis), ciri karakteristik, serta gambaran aplikasinya.

Quiz 3

Pertemuan ke-13 dan 14: Superkonduktivitas; mekanisme pembentukan, ciri karakteristik, dan gambaran penggunaannya.

Pertemuan ke-15 : Material komposit; mekanisme pembentukan (tinjauan mikroskopis), karakteristik fisis, dan gambaran aplikasinya

Quiz 4

Pertemuan ke-16 : UAS

### 8. Buku Sumber :

- Milton Ohring, Engineering Materials Science, Academic Press Inc., 1995
- L. H. Van Vlack, Ilmu dan Teknologi Bahan, Gelora Aksara Pratama, 1994
- L. Solymar and D. Walsh, Electrical Properties of Materials, Oxford University Press Inc., 1999
- D. A. Davies, Waves, Atoms, and Solid, Longman Scientific and Technical, 1986
- M. Ali Omar, Elementary Solid State Physics, Addison Wesley Publishing Company, 1975

- D. Jiles, Introduction to Magnetism and Magnetic Materials, Chapman & Hall, 1996.
- P. Muller & A.V. Ustinov, The Physics of Superconductors : Introduction to Fundamentals and Applications, Springer, 1997.

## Biofisika

### I. Deskripsi

Perkuliahan ini merupakan aplikasi/penerapan konsep-konsep Fisika dalam bidang Biologi yang mencakup penerapan konsep mekanika, material, fenomena gelombang, kelistrikan dan kemagnetan serta Fisika moderen. Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pilihan yang memungkinkan untuk diikuti (dikontrak oleh mahasiswa lain dalam lingkungan FPMIA). Kompetensi yang diharapkan dari perkuliahan ini adalah *agar mahasiswa mampu menganalisis konsep-konsep Fisika yang diaplikasikan dalam Biologi, sesuai dengan perkembangan Sain dan Teknologi*. Selaras dengan kompetensi yang diharapkan maka kajian konsep-konsep dalam perkuliahan ini berorientasi pada analisis konsep-konsep Fisika yang diaplikasikan dalam Biologi tanpa disertai analisis matematika yang rumit. Metode yang digunakan adalah "pemecahan masalah" melalui diskusi kelompok dan kelas. Tugas membuat makalah tentang kajian aplikasi konsep fisika dalam Biologi yang pada gilirannya dipresentasikan di depan kelas serta didiskusikan, merupakan informasi selain hasil Kuis, UTS dan UAS sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan keberhasilan mahasiswa dalam perkuliahan ini.

### II. Silabus

#### 1. Identitas mata Kuliah

- |                        |  |
|------------------------|--|
| a. Nama Matakuliah     | : Biofisika                                  |
| b. Kode Matakuliah     | : FI566                                      |
| c. Jumlah sks          | : 2  |
| d. Semester            | : VI   |
| e. Kelompok Matakuliah | : Matakuliah Perluasan dan Pendalaman (MKKP) |
| f. Program Studi       | : Fisika                                     |
| g. Status Matakuliah   | : Pilihan                                    |
| h. Prasyarat           | : Lulus Fisika Dasar                         |
| i. Dosen               | : Dra.Wiendartun, M.Si.                      |

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini diharapkan mahasiswa memiliki wawasan dan pengetahuan yang memadai tentang aplikasi konsep-konsep fisika dalam Biologi.

#### 3. Deskripsi Isi

Materi yang dibahas dalam perkuliahan ini mencakup: analisis konsep mekanika (pengukuran, gaya, torsi, dinamika, energi dan mesin) dalam biologi, analisis konsep material (Fluida, gas, zat cair, zat padat, dan termodinamika) dalam Biologi, analisis fenomena gelombang (gelombang, bunyi, cahaya dan optik) dalam Biologi, analisis konsep listrik-magnet (kelistrikan, arus listrik dan kemagnetan) dalam Biologi serta analisis konsep Fisika Moderen (atom dan inti atom) dalam Biologi.

#### 4. Pendekatan / Metoda Pembelajaran

Ceramah, Pemecahan masalah dan Diskusi

## 5. Media Pembelajaran

OHT, Multimedia

## 6. Evaluasi

Kehadiran, tugas, diskusi, Kuis, UTS dan UAS

## 7. Materi Perkuliahan

Pertemuan ke-1 : Analisis aplikasi konsep pengukuran dan gaya dalam Biologi

Pertemuan ke-2 : Analisis aplikasi konsep Torsi dan Dinamika dalam Biologi

Pertemuan ke-3 : Analisis aplikasi konsep Energi dan Mesin dalam Biologi

Pertemuan ke-4 : Analisis aplikasi konsep Fluida dan Gas dalam Biologi

Pertemuan ke-5 : Analisis aplikasi konsep zat cair dan padat dalam Biologi

Pertemuan ke-6 : Analisis aplikasi konsep Termodinamika dalam Biologi

Pertemuan ke-7 : Analisis aplikasi konsep gelombang dalam Biologi

Pertemuan ke-8 : UTS

Pertemuan ke-9 : Analisis aplikasi konsep bunyi dalam Biologi

Pertemuan ke-10 : Analisis aplikasi konsep Cahaya dan Optik dalam Biologi

Pertemuan ke-11 : Analisis aplikasi konsep kelistrikan dalam Biologi

Pertemuan ke-12 : Analisis aplikasi konsep Arus listrik dalam Biologi

Pertemuan ke-13 : Analisis aplikasi konsep kemagnetan dalam Biologi

Pertemuan ke-14 : Analisis aplikasi konsep Atom dalam Biologi

Pertemuan ke-15 : Analisis aplikasi konsep Inti Atom dalam Biologi )

Pertemuan ke-16 : UAS

## 8. Buku sumber

Buku Utama

Cromer H.Alam, (1977) *Physics for the life Science*. New York, Mc.Graw Hill Inc.

Referensi:

Hilyard N.C. and Biggin H.C., (1977), *Physics for Applied Biologist*, USA, Addison Wesley.

## Sejarah Fisika

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan perkuliahan pilihan kelompok perluasan dan pendalaman yang membekali pengetahuan dan wawasan perkembangan fisika sebagai suatu disiplin ilmu. Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu memahami perkembangan fisika sebagai suatu disiplin ilmu dan masalah-masalah serta pikiran-pikiran yang melatarbelakanginya. Lingkup perkuliahan meliputi: Fisika pada Babilonia dan Mesir Kuno, Fisika Yunani Kuno, Masa Islam, serta perkembangan Fisika Klasik dan Fisika Modern. Perkuliahan ini juga mengkaji pustaka tentang topik-topik yang menyangkut suatu aspek fisika atau sumbangan suatu masyarakat terhadap perkembangan fisika. Pelaksanaan perkuliahan meliputi kegiatan ceramah dan tanya jawab, membuat dan mempresentasikan makalah, pemutaran film sains, dan diskusi kelas yang dilengkapi dengan penggunaan OHP dan LCD. Evaluasi hasil belajar mahasiswa didasarkan pada hasil pengolahan informasi yang diperoleh dari kehadiran, makalah, tugas, presentasi, aktivitas selama perkuliahan, UTS, dan UAS. Buku sumber utama: Richtmeyer, dkk. (1955). *Introduction to Modern Physics*, New York: McGraw Hill Company dan Jacoub, B. (1968). *Sejarah Fisika*, Diktat, Bandung: Jurusan Pendidikan Fisika UPI.

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| a. Nama Mata Kuliah     | : Sejarah Fisika                            |
| b. Kode Mata Kuliah     | : FI335                                     |
| c. Jumlah SKS           | : 2 SKS                                     |
| d. Semester             | : VI  |
| e. Kelompok Mata Kuliah | : MKKT                                      |
| f. Program Studi        | : S-1/Pendidikan Fisika dan Fisika (NONDIK) |
| g. Status Mata Kuliah   | : Pilihan                                   |
| h. Prasyarat            | : -   |
| i. Dosen                | : Asep Sutiadi                              |

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan wawasan tentang perkembangan fisika sebagai suatu disiplin ilmu dan masalah-masalah serta pikiran-pikiran yang melatarbelakanginya.

#### 3. Deskripsi Isi

Dalam perkuliahan ini dibahas: Fisika pada zaman Babilonia dan Mesir Kuno, Fisika di Yunani Kuno, Masa Islam, serta perkembangan Fisika Klasik, temuan-temuan pada akhir abad 19, dan Fisika Modern. Perkuliahan ini juga mengkaji pustaka tentang topik-topik yang menyangkut suatu aspek fisika atau sumbangan suatu masyarakat terhadap perkembangan fisika, yang meliputi: Sumbangan Cina Terhadap Perkembangan Fisika, Sumbangan India Terhadap Perkembangan Fisika, Sumbangan Jepang Terhadap

Perkembangan Fisika, Sumbangan Indonesia Terhadap Perkembangan Fisika, Perkembangan Mekanika pada Tiap Periode, Perkembangan Ilmu Panas pada Tiap Periode, Perkembangan Optika pada Tiap Periode, Perkembangan Listrik Magnet pada Tiap Periode, Perkembangan Teori Atom pada Tiap Periode, Perkembangan Astronomi pada Tiap Periode, Perkembangan Sains Kebumian pada tiap periode, Perkembangan Teori dan Mekanika Kuantum pada Tiap Periode, Mengenal Kehidupan Galileo Galilei, Mengenal Kehidupan Isaac Newton, Mengenal Kehidupan Albert Einstein, dan Mengenal Kehidupan Ilmuwan Islam Penyumbang Penting Perkembangan Fisika.

**4. Pendekatan Pembelajaran**

Pendekatan ekspositori. Metode yang digunakan ceramah, tanya jawab, diskusi, dan pemutaran film sains. Tugas-tugas berupa pembuatan makalah dan penyajiannya.

**5. Media Pembelajaran**

Media yang digunakan OHP dan LCD.

**6. Evaluasi**

Kehadiran, makalah, tugas, presentasi, aktivitas selama perkuliahan, UTS, dan UAS.

**7. Materi Perkuliahan**

- Pertemuan 1 : Penjelasan lingkup dan tagihan kuliah, pembagian kelompok dan topik diskusi
- Pertemuan 2 : Memahami asal-usul perkembangan fisika yang tercatat sejarah
- Pertemuan 3 : Memahami sumbangan Yunani dan Mesir Kuno
- Pertemuan 4 : Memahami sumbangan Islam dalam Fisika
- Pertemuan 5 : Memahami perkembangan fisika klasik
- Pertemuan 6 : Memahami perkembangan fisika pada akhir abad ke-19 dan Perkembangan fisika Modern
- Pertemuan 7 : UTS
- Pertemuan 8 : Sumbangan Cina terhadap perkembangan fisika . Sumbangan India terhadap perkembangan fisika
- Pertemuan 9 : Sumbangan Jepang terhadap perkembangan fisika. 4. Sumbangan Indonesia terhadap perkembangan fisika
- Pertemuan 10 : Perkembangan Mekanika pada tiap periode. Perkembangan Ilmu Panas pada tiap periode
- Pertemuan 11 : Perkembangan Optika pada tiap periode. Perkembangan Listrik Magnet pada tiap periode
- Pertemuan 12 : Perkembangan Teori Atom pada tiap periode. Perkembangan Teori dan Mekanika Kuantum pada tiap periode
- Pertemuan 13 : Perkembangan Sains Kebumian pada tiap periode. Perkembangan Astronomi pada tiap periode
- Pertemuan 14 : Mengenal Kehidupan Galileo Galilei. Mengenal Kehidupan Isaac Newton

Pertemuan 15 : Mengetahui Kehidupan Albert Einstein. Mengetahui Kehidupan Ilmuwan Islam penyumbang Penting perkembangan Fisika  
Pertemuan 16 : UAS

#### **8. Buku Sumber**

Buku Sumber Utama:

- Richtmeyer, Kennard, & Lauritson. (1955). *Introduction to Modern Physics*, New York: McGraw Hill Company
- Jacoub, Boer. (1968). *Sejarah Fisika*, Diktat, Bandung: Jurusan Pendidikan Fisika UPI.

Buku Sumber Referensi:

- Cajori, F. (1968). *A History of Physics*, New York: Duver Publication Inc.

## Fisika Lingkungan

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah Kemampuan Tambahan (matakuliah pilihan) bagi kelompok program studi pendidikan Fisika dan Program Studi Fisika S-1. Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan pengetahuan dasar fisika yang berkaitan dengan lingkungan udara, air dan matahari, serta bagaimana pemanfaatan udara, air dan matahari dalam IPTEK, terutama energi listrik yang digunakan untuk rumah tangga beserta sistem instalasi pendistribusiannya. Tahap penguasaan mahasiswa dievaluasi selain dengan UTS dan UAS juga melalui tugas membuat makalah (tugas perorangan) dan nilai presentasi tugas (makalah).

### II. Silabus

#### 1. Identitas mata kuliah

Nama mata kuliah	: Fisika Lingkungan
Nomor kode	: FI 360
Jumlah sks	: 2 sks
Semester	: VI
Kelompok mata kuliah	: Mata Kuliah Kemampuan Tambahan
Program Studi/Program	: Pendidikan Fisika / S-1
Status mata kuliah	: Mata kuliah pilihan bagi Program Non Pendidikan dan Program Pendidikan
Prasyarat	: -
Dosen Penanggung Jawab:	Drs. Agus Danawan M, Si.

#### 2. Tujuan

Menguasai pengetahuan konsep dasar fisika tentang lingkungan udara, air, dan matahari serta mampu menganalisis manfaat /daya guna untuk kebutuhan makhluk hidup dan mampu mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari..

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas udara dan pemanfaatannya dalam IPTEK dan kehidupan, air dan pemanfaatan dan pendaayagunaannya dalam IPTEK serta kehidupan, Energi matahari dan pemanfaatannya, sumber listrik AC/DC dan pemanfaatannya di rumah tangga, sistem instalasi listrik rumah tangga dan sistem pembayaran.

#### 4. Pendekatan dan Metode pembelajaran

- Pendekatan : Konseptual dan kontekstual
- Metode : Tanya jawab, diskusi, ceramah
- Tugas : makalah
- Media : OHP, alat peraga fisika

#### 5. Evaluasi

- Kehadiran
- Presentasi
- UTS

- UAS

**6. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan**

- Pertemuan 1 : Pendahuluan ( udara dan bagian udara )
  - Pertemuan 2 : udara dan kegunaannya dalam IPTEK
  - Pertemuan 3 : udara dan pemanfaatannya dalam kehidupan
  - Pertemuan 4 : Sumber-sumber radiasi lingkungan bagi tubuh manusia
  - Pertemuan 5 : proteksi terhadap sumber radiasi
  - Pertemuan 6 : pemantauan radiasi lingkungan dan pengelolaan limbah radioaktif
  - Pertemuan 7 : Bagian dari cuaca serta pengukuran cuaca
  - Pertemuan 8 : UTS
  - Pertemuan 9 : Prakiraan dan perubahan cuaca
  - Pertemuan 10 : Energi matahari dan pemanfaatnya dalam kehidupan
  - Pertemuan 11 : alat pengumpul panas matahari
  - Pertemuan 12 : Siklus air dan jenis-jenis sumber air
  - Pertemuan 13 : persamaan kontinuitas dan penerapannya
  - Pertemuan 14 : pembangkit hidroelektrik dan pemanfaatan panas laut dalam energi listrik
  - Pertemuan 15 : Sumber listrik AC dan DC
  - Pertemuan 16 : pemanfaatan listrik AC dan sistem instalasi listrik rumah tangga
- Ujian akhir semester

**7. Daftar Pustaka**

- Giancoli Douglas C, *Fiska Jilid 2*, terjemahan Physics 5<sup>th</sup> edition , Prentice hall, Inc, penerbit Erlangga ,1999
- Halliday & Resnick, *Fiska Jilid 1*, terjemahan Physics 3<sup>rd</sup> edition , John Willey & sons, Inc, penerbit Erlangga ,1985
- Halliday & Resnick, *Fiska Jilid 2*, terjemahan Physics 3<sup>rd</sup> edition , John Willey & sons, Inc, penerbit Erlangga ,1985
- Wasito S, *Vademekum Elektronika edisi kedua*, PT Gramedia Pustaka Utama, 1995.
- Graham Rickard, *Energi Angin*, CV Dian Artha, Semarang, 2001
- Graham Rickard, *Energi Air*, CV Dian Artha, Semarang, 2001
- Graham Rickard, *Energi Matahari*, CV Dian Artha, Semarang, 2001
- Mukhlis Akhadi, *Dasar-dasar proteksi radiasi*, PT Rineka Cipta, 2000
- Philip Sauvan, *Cara bekerjanya Udara*, PT mandiri Jaya Abadi, Semarang, 2000
- Steve Parker, *Cuaca*, PT mandiri Jaya Abadi, Semarang, 2000
- Trie M Sunaryo, dkk. *Pengelolaan Sumber Daya Air (konsep dan Penerapannya)*, Bayumedia, Malang, 2007

## Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini termasuk dalam kelompok Mata Kuliah Keahlian Program Studi (MKKPS) yang merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa prodi Pendidikan Fisika. Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan wawasan yang lebih luas mengenai bumi dan antariksa serta mampu menerapkan ilmu fisika dan matematika dalam memahami fenomena-fenomena alam semesta melalui penelaahan gejala alam secara fisis. Dalam perkuliahan ini dibahas mengenai: perkembangan ipba, gravitasi universal, gerak dan posisi benda langit, struktur bumi, sistem tata surya, asteroid dan komet, bintang dan dinamikanya, galaksi dan alam semesta. Perkuliahan ini dapat diikuti oleh mahasiswa yang sudah mengikuti perkuliahan Fisika Umum. Pelaksanaan perkuliahan menggunakan pendekatan ekspositori dalam bentuk ceramah, diskusi, presentasi, dan pengamatan yang dilengkapi dengan penggunaan LCD, OHP, simulasi komputer, juga pendekatan inkuiri dalam rangka tugas pengamatan benda langit dan penggunaan alat-alat yang berkaitan dengan kebumihan. Penilaian hasil belajar mahasiswa meliputi UTS dan UAS, penilaian terhadap tugas, penyajian, diskusi dan laporan praktikum.

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| a. Nama Mata Kuliah        | : Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa (IPBA)        |
| b. Kode Mata Kuliah        | : FI351   |
| c. Jumlah SKS              | : 3 SKS   |
| d. Semester                | : 2   |
| e. Kelompok Mata Kuliah    | : MKKPS Pendidikan Fisika, MKKT Fisika              |
| f. Program Studi / Program | : Pendidikan Fisika / S-1                           |
| g. Status Mata Kuliah      | : Wajib   |
| h. Prasyarat               | : Fisika Umum                                       |
| i. Dosen                   | : Winny Liliawati, Taufik R. Ramalis, Lina Aviyanti |

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan wawasan yang lebih luas mengenai bumi dan antariksa serta mampu menerapkan ilmu fisika dan matematika dalam memahami fenomena alam semesta melalui penelaahan secara fisis.

#### 3. Deskripsi Isi

Dalam perkuliahan ini dibahas mengenai : gravitasi universal meliputi Hukum Kepler dan Gravitasi Newton, sistem dua benda langit, dan orbit planet; gerak dan posisi benda langit meliputi gerak semu harian dan tahunan matahari, posisi dan penampakan bulan, serta sistem koordinat langit; struktur bumi meliputi lapisan-lapisan bumi beserta atmosfernya dan medan magnet bumi; sistem tata surya meliputi peta dan asal mula tata surya, planet, satelit, benda-benda astronomi kecil, dan medium antar planet; asteroid dan komet meliputi

orbit dan keadaan fisis asteroid, orbit dan sifat fisis komet; bintang dan dinamikanya meliputi matahari sebagai bintang, jarak, gerak, magnitudo dan klasifikasi bintang, serta riwayat hidup bintang, galaksi dan alam semesta meliputi katalog dan klasifikasi galaksi, galaksi Bimasaksi, sejarah kosmologi, kuasar, kosmik, dan materi antar bintang.

#### 4. Pendekatan Pembelajaran

Ekspositori dan inkuiri

- Metode : Ceramah, presentasi, diskusi.
- Tugas : Makalah individu dan kelompok, laporan praktikum.
- Media : OHT, software presentasi IPBA, model lithosfer, model tata surya, model gerak benda langit, peta langit, software Plate Tectonics, software CyberSky, software DeepSpace.

#### 5. Evaluasi

- Makalah
- Presentasi
- Laporan Praktikum
- UTS
- UAS

#### 6. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan

- Pertemuan 1 : Pendahuluan perkembangan IPBA, Gravitasi Universal meliputi Hukum Kepler dan Gravitasi Newton, tafsiran Newton terhadap Hukum Kepler
- Pertemuan 2 : Gravitasi Universal meliputi sistem dua benda langit, pengaruh gravitasi terhadap bentuk bumi, pasang surut, dan orbit planet.
- Pertemuan 3 : Gerak dan Posisi Benda Langit meliputi gerak semu harian dan tahunan matahari, posisi dan penampakan bulan, gerhana bulan, dan gerhana matahari.
- Pertemuan 4 : Gerak dan Posisi Benda Langit meliputi sistem koordinat horizon, ekuator dan ekliptika, serta gerak langit dilihat dari tempat berbeda.
- Pertemuan 5 : Struktur Bumi meliputi bentuk dan ukuran bumi, interior bumi, litosfer, dan lempeng tektonik.
- Pertemuan 6 : Struktur Bumi meliputi vulkanisme, gempa bumi, dan medan magnet bumi.
- Pertemuan 7 : Struktur Bumi meliputi atmosfer dan hidrosfer,
- Pertemuan 8 : UTS
- Pertemuan 9 : Sistem Tata Surya meliputi asal mula tata surya, model skala sistem tata surya, planet, satelit, dan medium antar planet.
- Pertemuan 10 : Asteroid dan Komet meliputi orbit dan keadaan fisis asteroid,
- Pertemuan 11 : Asteroid dan Komet meliputi penemuan komet, orbit dan sifat fisis komet dan permasalahan mekanika angkasa.
- Pertemuan 12 : Bintang dan Dinamikanya meliputi matahari sebagai bintang, jarak dan gerak bintang, magnitudo bintang, dan konstelasi.

- Pertemuan 13 : Bintang dan Dinamikanya meliputi klasifikasi bintang, diagram Hertzsprung Russel dan riwayat hidup bintang.  
Pertemuan 14 : Galaksi dan Alam Semesta meliputi katalog dan klasifikasi galaksi, Galaksi Bimasakti  
Pertemuan 15 : Galaksi dan Alam Semesta meliputi sejarah kosmologi, quasars, kosmik dan materi antar bintang.  
Pertemuan 16 : UAS

## 7. Daftar Buku

### Buku Utama :

- Ramalis T. R., 2005, *Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa*, Bandung : penerbit UPI.
- Winardi Sutantyo, 1983, *Astrofisika Mengenal Bintang*. Bandung : penerbit ITB.

### Referensi :

- Roy A. E. and Clarke D., 1978, *Astronom: Principle and Practice*, Adam Jilger Ltd, Bristol.
- Gilmore, King, etc, 1989, *The Milky Way Galaxy*, California University Science Books.
- Pasachoff, J. M., 1994, *Journey Through The Universe*. USA: Sounders College Publishing.
- Tayler, R.J., 1994, *The Stars: Their Structure and Evolution*, Cambridge University Press.

## Eksplorasi Geofisika

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan kuliah pilihan bagi kelompok mata kuliah keahlian akademi program studi pada program S-1 Program Studi Fisika Bumi. Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan menguasai pengaplikasian dalam ilmu kebumihan yang ditinjau dalam fisika yang relevan dengan tuntutan kompetensi yang terdapat dalam standar nasional pendidikan. Dalam perkuliahan ini dibahas tentang pengeksplorasiaan dalam ilmu kebumihan dengan menggunakan beberapa metode seperti metode Seismik, Metode Geolistrik, Metode Gravity dan Metode Geomagnet. Selain itu dikajian teori dasar dari setiap metode eksplorasi dan menganalisis data yang ada. Perkuliahan dilaksanakan menggunakan pendekatan konseptual dengan metoda ceramah, diskusi, tanya jawab dan praktikum dilengkapi dengan penggunaan OHP dan LCD. Tahap penguasaan mahasiswa dievaluasi selain dengan UTS dan UAS juga mengerjakan tugas-tugas yang ada. Buku sumber utama: Telford, et.all., 1990, *Applied Geophysics*, 2<sup>nd</sup> edition, Cambridge University Press.

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

- |                            |                                     |
|----------------------------|-------------------------------------|
| a. Nama Mata Kuliah        | : Eksplorasi Geofisika              |
| b. Kode Mata Kuliah        | : FI474                             |
| c. Jumlah SKS              | : 3                                 |
| d. Semester                | : VII                               |
| e. Kelompok Mata Kuliah    | : MKKA (Fisika Bumi dan Antariksa)  |
| f. Program Studi / Program | : Fisika / S-1                      |
| g. Status Mata Kuliah      | : Pilihan wajib                     |
| h. Prasyarat               | : Pengantar Fisika Bumi             |
| i. Dosen                   | : Mimin Iryanti, Taufik R. Ramalis. |

#### 2. Tujuan

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan dapat mengali ilmu kebumihan dan mampu menganalisis konsep dasar dalam pengeksplorasian fisika bumi. Sehingga mahasiswa diharapkan dapat mengembangkan ilmu kebumihan untuk kesejahteraan masyarakat umum.

#### 3. Deskripsi Isi

Dalam perkuliahan ini dideskripsikan tentang pengeksplorasian fisika bumi, sehingga mahasiswa dituntut berperan aktif untuk menganalisis dan memahami pentingnya menjaga kestabilan alam.

#### 4. Pendekatan Pembelajaran

- Ceramah
- Tanya jawab / diskusi
- Persentasi

#### 5. Evaluasi

- Tugas / PR

- UTS
- UAS

**6. Rincian Materi perkuliahan tiap pertemuan**

- Pertemuan 1- 4 : Pendahuluan metode eksplorasi dalam Geofisika: Metode Seismik yang berisi konsep dasar, perumusan, akuisisi data, contoh soal dan tugas.
- Pertemuan 5-7 : Metode Gravity yang berisi konsep dasar, perumusan, akuisisi data dan contoh soal.
- Pertemuan 8 : UTS
- Pertemuan 9-11 : Metode Geomagnet yang berisi konsep dasar, perumusan, akuisisi data dan contoh soal.
- Pertemuan 12-15 : Metode Geolistrik yang berisi konsep dasar, perumusan, akuisisi data, contoh soal dan tugas.
- Pertemuan 16 : UAS

**7. Daftar Buku :**

- Reynolds J. M., 1998, *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*, John Willey & Sons.
- Telford, W. M., Geldart, L. P., Sheriff, R. E., 1990, *Applied Geophysics*, 2<sup>nd</sup> edition, Cambridge University Press.

## Geologi Geofisika

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan kuliah wajib bagi kelompok mahasiswa dengan keahlian fisika bumi pada program S-1 Program Studi Fisika. Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu memahami struktur geology bumi yang relevan dengan tuntutan kompetensi yang terdapat dalam standar nasional pendidikan. Dalam perkuliahan ini dibahas tentang struktur bumi, kerak bumi, waktu geologi dan metode pembagiannya, batuan dan mineral, air tanah, pantai, laut dan samudra, sumber energi, vulkano dan bencana alam seperti banjir dan gempa. Perkuliahan dilaksanakan menggunakan pendekatan konseptual dengan metoda ceramah, diskusi, tanya jawab, dilengkapi dengan penggunaan OHP dan LCD. Tahap penguasaan mahasiswa dilakukan melalui UTS, UAS, tugas dan juga melalui persentasi. Buku sumber utama: .....

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| j. Nama Mata Kuliah     | : Geologi Geofisika       |
| k. Kode Mata Kuliah     | : FI364                   |
| l. Jumlah SKS           | : 2                       |
| m. Semester             | : VI                      |
| n. Kelompok Mata Kuliah | : MKKA (Fisika Bumi)      |
| o. Program Studi        | : Fisika                  |
| p. Status Mata Kuliah   | : Pilihan Wajib           |
| q. Prasyarat            | : Pengantar Fisika Bumi   |
| r. Dosen                | : Dra. Setya Utari, M.Si. |

#### 2. Tujuan

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan struktur dalam bumi, pembagian waktu, batuan dan mineral, sumber energi dan dan mampu menganalisis gejala alam disekitar, sehingga mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan dan mengaplikasikannya dalam kehidupan.

#### 3. Deskripsi Isi

Dalam perkuliahan ini dideskripsikan lanjut dari perkuliahan pengantar Fisika Bumi yaitu mengenai pembagian waktu geologi dan metode pembagiannya, struktur bumi dan kerak bumi, batuan dan mineral, pemetaan, sumber energi, tektonik dan gempa bumi.

#### 4. Pendekatan Pembelajaran

- Ceramah
- Tanya jawab / diskusi
- Persentasi

#### 5. Evaluasi

- Tugas / PR

▪ UAS

**6. Rincian Materi perkuliah tiap pertemuan**

- Pertemuan 1 : Pendahuluan, struktur bumi, kerak bumi, relief bumi,
- Pertemuan 2 : batuan dan mineral yaitu batuan beku, metamorf sediment.
- Pertemuan 3 - 4 : waktu geologi, metode pembagian waktu geologi,
- Pertemuan 5 - 7 : Pemetaan, peta kontur,
- Pertemuan 8 : UTS
- Pertemuan 9 : sumber energi seperti geothermal,
- Pertemuan 10 : groundwater, glacier, pantai dan samudra.
- Pertemuan 11 : Tektonik
- Pertemuan 12 : Vulkanik
- Pertemuan 13 : Gempa Bumi
- Pertemuan 14 : Perubahan Cuaca dan penyebabnya.
- Pertemuan 15 : Bencana Alam.
- Pertemuan 16 : UAS

**7. Daftar Buku**

## Geologi Geofisika

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan kuliah wajib bagi kelompok mahasiswa dengan keahlian fisika bumi pada program S-1 Program Studi Fisika. Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu memahami struktur geology bumi yang relevan dengan tuntutan kompetensi yang terdapat dalam standar nasional pendidikan. Dalam perkuliahan ini dibahas tentang struktur bumi, kerak bumi, waktu geologi dan metode pembagiannya, batuan dan mineral, air tanah, pantai, laut dan samudra, sumber energi, vulkano dan bencana alam seperti banjir dan gempa. Perkuliahan dilaksanakan menggunakan pendekatan konseptual dengan metoda ceramah, diskusi, tanya jawab, dilengkapi dengan penggunaan OHP dan LCD. Tahap penguasaan mahasiswa dilakukan melalui UTS, UAS, tugas dan juga melalui persentasi. Buku sumber utama: .....

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| s. Nama Mata Kuliah     | : Geologi Geofisika       |
| t. Kode Mata Kuliah     | : FI364                   |
| u. Jumlah SKS           | : 2                       |
| v. Semester             | : VI                      |
| w. Kelompok Mata Kuliah | : MKKA (Fisika Bumi)      |
| x. Program Studi        | : Fisika                  |
| y. Status Mata Kuliah   | : Pilihan Wajib           |
| z. Prasyarat            | : Pengantar Fisika Bumi   |
| å. Dosen                | : Dra. Setya Utari, M.Si. |

#### 2. Tujuan

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan struktur dalam bumi, pembagian waktu, batuan dan mineral, sumber energi dan dan mampu menganalisis gejala alam disekitar, sehingga mahasiswa diharapkan mampu mengembangkan dan mengaplikasikannya dalam kehidupan.

#### 3. Deskripsi Isi

Dalam perkuliahan ini dideskripsikan lanjut dari perkuliahan pengantar Fisika Bumi yaitu mengenai pembagian waktu geologi dan metode pembagiannya, struktur bumi dan kerak bumi, batuan dan mineral, pemetaan, sumber energi, tektonik dan gempa bumi.

#### 4. Pendekatan Pembelajaran

- Ceramah
- Tanya jawab / diskusi
- Persentasi

#### 5. Evaluasi

- Tugas / PR

▪ UAS

**6. Rincian Materi perkuliah tiap pertemuan**

- Pertemuan 1 : Pendahuluan, struktur bumi, kerak bumi, relief bumi,
- Pertemuan 2 : batuan dan mineral yaitu batuan beku, metamorf sediment.
- Pertemuan 3 - 4 : waktu geologi, metode pembagian waktu geologi,
- Pertemuan 5 - 7 : Pemetaan, peta kontur,
- Pertemuan 8 : UTS
- Pertemuan 9 : sumber energi seperti geothermal,
- Pertemuan 10 : groundwater, glacier, pantai dan samudra.
- Pertemuan 11 : Tektonik
- Pertemuan 12 : Vulkanik
- Pertemuan 13 : Gempa Bumi
- Pertemuan 14 : Perubahan Cuaca dan penyebabnya.
- Pertemuan 15 : Bencana Alam.
- Pertemuan 16 : UAS

**7. Daftar Buku**

## Astrofisika

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini adalah Mata Kuliah Dasar Akademik (MKDA) yang merupakan mata kuliah pilihan bagi mahasiswa baik pendidikan (DIK) maupun non pendidikan (NONDIK) Fisika. Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan wawasan yang lebih luas mengenai astrofisika serta mampu menerapkan ilmu fisika dan matematika dalam memahami keadaan alam semesta keseluruhan melalui penelaahan gejala alam secara fisis. Dalam perkuliahan ini dibahas mengenai : cahaya sebagai informasi dari langit, pancaran benda hitam, besaran dan hukum mendasar dalam astronomi, fotometri, spektroskopi, atmosfer bintang, struktur dalamnya bintang, evolusi bintang, materi antar bintang, galaksi dan kosmologi. Perkuliahan ini dapat diikuti oleh mahasiswa yang sudah mengikuti perkuliahan matematika fisika I dan II serta fisika modern. Pelaksanaan perkuliahan menggunakan pendekatan ekspositori dalam bentuk ceramah, diskusi, presentasi dan pengamatan yang dilengkapi dengan penggunaan LCD, OHP, simulasi komputer, juga pendekatan inkuiri dalam rangka tugas pengamatan benda langit dengan menggunakan teleskop dan alat penunjang lainnya. Penilaian hasil belajar mahasiswa melalui UTS dan UAS, penilaian terhadap tugas, penyajian dan diskusi serta laporan pengamatan.

### II. Silabus

#### 3. Identitas Mata Kuliah

j. Nama Mata Kuliah	: Astrofisika
k. Kode Mata Kuliah	: FI567
l. Jumlah SKS	: 2 SKS
m. Semester	: VII
n. Kelompok Mata Kuliah	: MKDA
o. Program Studi / Program	: DIK dan NONDIK Fisika / S-1
p. Status Mata Kuliah	: Pilihan
q. Prasyarat	: Matematika Fisika I dan II, Fisika Modern
r. Dosen	: Winny Liliawati, Lina Aviyanti Taufik Ramlan

#### 4. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan wawasan yang lebih luas mengenai astrofisika serta mampu menerapkan ilmu fisika dan matematika dalam memahami keadaan alam semesta keseluruhan melalui penelaahan gejala alam secara fisis

#### 3. Deskripsi Isi

Dalam perkuliahan ini dibahas mengenai: cahaya sebagai informasi dari langit meliputi gelombang elektromagnetik dan teleskop, pancaran benda hitam meliputi intensitas spesifik, fluks, luminositas, bintang sebagai benda hitam; besaran dan hukum mendasar dalam astronomi; fotometri bintang meliputi sistem magnitudo, sistem UB<sub>V</sub>, indeks warna. Magnitudo bolometric, koreksi

bolometrik, hubungan magnitudo bolometric dengan temperatur efektif; spektroskopi bintang meliputi teori dasar spektroskopi, pembentukan spectrum bintang, klasifikasi spectrum bintang, diagram Hertzsprung-Russel, kelas luminositas, bintang dengan spectrum khusus; atmosfer bintang meliputi koefisien absorpsi, koefisien emisi, persamaan hantaran pancaran, fungsi sumber, solusi persamaan differensial; struktur dalamnya bintang meliputi tekanan, temperatur, rapat massa, pembangkit energi; evolusi bintang meliputi pembentukan bintang, evolusi pra deret utama, evolusi deret utama, evolusi lanjut, akhir riwayat bintang; materi antar bintang, galaksi dan kosmologi modern.

#### 4. Pendekatan Pembelajaran

Ekspositori dan inkuiri

- Metode : Ceramah, presentasi, diskusi
- Tugas : Makalah kelompok, laporan pengamatan dan penyajian
- Media : OHT, OHP, LCD

#### 5. Evaluasi

- Makalah
- Penyajian
- Laporan Pengamatan
- UTS
- UAS

#### 6. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan

- Pertemuan 1 : Pendahuluan, cahaya sebagai informasi dari langit meliputi gelombang elektromagnetik dan teleskop
- Pertemuan 2 : Pancaran benda hitam : intensitas spesifik, fluks, luminositas, bintang sebagai benda hitam
- Pertemuan 3 : Besaran, gerak dan hukum mendasar dalam astronomi
- Pertemuan 4 : Tata Surya
- Pertemuan 5 : Fotometri bintang : system magnitudo, system UBV, indeks warna
- Pertemuan 6 : Spektroskopi bintang : teori dasar spektroskopi, pembentukan spectrum bintang, klasifikasi spectrum bintang, diagram Hertzsprung-Russel, kelas luminositas, bintang dengan spectrum khusus
- Pertemuan 7 : Evolusi bintang : pembentukan bintang, evolusi pra deret utama, evolusi deret utama, evolusi lanjut, akhir riwayat bintang
- Pertemuan 8 : UTS
- Pertemuan 9 : Atmosfer bintang : koefisien absorpsi, koefisien emisi, persamaan hantaran pancaran, fungsi sumber, solusi persamaan differensial
- Pertemuan 10 : Struktur dalamnya bintang : tekanan, temperatur, rapat massa, pembangkit energi
- Pertemuan 11 : Materi antar bintang
- Pertemuan 12 : Galaksi

Pertemuan 13 : Kosmologi  
Pertemuan 14 : Aspek Pengamatan : fotometri  
Pertemuan 15 : Aspek Pengamatan : spektroskopi  
Pertemuan 16 : UAS

## 7. Daftar Buku

### Buku Utama :

- Bohm-Vitense, E., 1989, 1990, 1992, *Introduction to Stellar Astrophysics*, Vol 1, 2 dan 3, Cambridge University Press
- Scheffler, H, etc, 1988, *Physics of The Galaxy and Interstellar Matter*. Springer-verlan Berlin-German
- William, H etc, 2003, *Galaxies and The Cosmic Frinter*. Harvard Univ Press
- Winardi Sutantyo, 1983, *Astrofisika Mengenal Bintang*. Bandung : penerbit ITB

### Referensi :

- Admiranto A. G., 2000. *Tata Surya dan Alam Semesta*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius
- E. Roy and D. Clarke, 1978, *Astronomy : Principle and Practice*, Adam Jilger Ltd, Bristol
- Gilmore, King, etc, 1989, *The Milky Way Galaxy*, California Univ Scienc Books
- Jones, B. W., 1984. *The Solar System*. London:Pergamon Press
- Pasachoff, J.M., 1994, *Journey Through The Universe*. USA: Sounders College Publishing
- Tayler, R.J., 1994, *The Stars: Their Structure and Evolution*, Cambridge UP
- <http://instruct1.cit.cornell.edu/courses/astro101/lec01.htm>
- <http://www.astronomynotes.com/class.htm>

## Analisis Komputasi Geofisika

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan kuliah pilhan bagi kelompok mata kuliah keahlian akademik program studi pada program S-1 Fisika Bumi dan Antariksa. Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan menguasai ilmu-ilmu kebumian yang ditinjau dalam fisika yang relevan dengan tuntutan kompetensi yang terdapat dalam standar nasional pendidikan. Dalam perkuliahan ini dibahas tentang ilmu kebumian mulai dari struktur bumi, mineral dan batuan, lempengan, gunung dan pegunungan sampai lapisan atmosfer. Selain itu mahasiswa dituntut berperan aktif dalam mengamati gejala alam yang ada disekitar dan menjelaskan penyebabnya. Perkuliahan dilaksanakan menggunakan pendekatan konseptual dengan metoda ceramah, diskusi, tanya jawab, dilengkapi dengan penggunaan OHP dan LCD. Tahap penguasaan mahasiswa dievaluasi selain dengan UTS dan UAS, juga melalui persentasi untuk mengusung sebuah topic. Buku sumber utama : .....

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

Nama Mata Kuliah	: Pengantar Fisika Bumi dan Antariksa
Kode Mata Kuliah	: FI475
Jumlah SKS	: 2
Semester	: VII
Kelompok Mata Kuliah	: MKKA
Program Studi / Program	: Fisika
Status Mata Kuliah	: Pilihan wajib
Prasyarat	: Pengantar Fisika Bumi
Dosen	: Drs. Amsor, M.Si

#### 2. Tujuan

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan ilmu kebumian dan mampu menganalisis gejala alam disekitar, sehingga mahasiswa diharapkan dapat mengembangkan ilmu kebumian untuk kesejahteraan masyarakat umum.

#### 3. Deskripsi Isi

Dalam perkuliahan ini dideskripsikan tentang ilmu kebumian yang berupa gejala alam, sehingga mahasiswa dituntut berperan aktif untuk menganalisis pentingnya menjaga kestabilan alam.

#### 4. Pendekatan Pembelajaran

- Ceramah
- Tanya jawab / diskusi
- Persentasi

#### 5. Evaluasi

- Kehadiran

- Tugas / PR
- UAS

#### **6. Rincian Materi perkuliah tiap pertemuan**

- Pertemuan 1 dan 2 : Pendahuluan, analisis metode komputasi numeric: metode Monte Carlo, Metode Newtonian.
- Pertemuan 3 dan 4 : Analisis metode komputasi numeric: Metode Gaussian, Finite Elemen, legresi linear dan interpolasi.
- Pertemuan 5 dan 6 : Pengaplikasian model komputasi pada aliran temperatur, distribusi massa, aliran fluida.
- Pertemuan 7 dan 8 : Menganalisis contoh model komputasi Geofisika
- Pertemuan 9-12 : Persentasi I
- Pertemuan 13-15 : Persentasi II
- Pertemuan 16 : UAS

#### **7. Daftar Buku**

## Kapita Selektta Fisika Bumi

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan kuliah pilihan wajib bagi mahasiswa kelompok mata kuliah keahlian fisika bumi pada program S-1 Program Studi Fisika. Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memahami salah satu topik yang ada dalam fisika bumi, seperti Sifat Magnetik Batuan. Dalam perkuliahan ini dibahas tentang Sifat-sifat magnetic dari suatu batuan dan mineral, bagaimana sampai batuan dan mineral mendapatkan sifat magnetik, medan magnet bumi, arah paleomagnetik dan aplikasinya dilingkungan sekitar. Perkuliahan dilaksanakan menggunakan pendekatan konseptual dengan metoda ceramah, diskusi, tanya jawab, dilengkapi dengan penggunaan OHP dan LCD. Tahap penguasaan mahasiswa dievaluasi melalui UTS, UAS dan tugas. Buku sumber utama : Tauxe Lisa, Magnetism of Rocks, Butler, Paleomagnetic.

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

- ä. Nama Mata Kuliah : Kapita Selektta Fisika Bumi
- ö. Kode Mata Kuliah : FI372
- aa. Jumlah SKS : 3
- bb. Semester : VII
- cc. Kelompok Mata Kuliah : MKKA (Fisika Bumi)
- dd. Program Studi / Program : Fisika / S-1
- ee. Status Mata Kuliah : Wajib pilih
- ff. Prasyarat : Pengantar Fisika Bumi
- gg. Dosen : Mimin Iryanti, S.Si., M.Si.

#### 2. Tujuan

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan dapat memahami salah satu topik dalam Fisika Bumi, yaitu Sifat Magnetik pada Batuan meliputi sifat kemagnetan dalam mineral dan batuan yang ada di bumi dan bagaimana sifat magnetic tersebut ada dalam batuan tersebut dan mampu mengaplikasikan dalam eksplorasi yang lebih lanjut.

#### 3. Deskripsi Isi

Dalam perkuliahan ini dideskripsikan tentang prinsip dasar paleomagnetik dan sifat magnetic batuan di bumi serta menganalisis arah medan magnet bumi masa lampau sehingga dengan perkuliahan ini bisa diaplikasikan dalam ilmu kebumihan.

#### 4. Pendekatan Pembelajaran

- Ceramah
- Tanya jawab / diskusi
- Persentasi

#### 5. Evaluasi

- Kehadiran

- Tugas / PR
- UTS
- UAS

**6. Rincian Materi perkuliah tiap pertemuan**

- Pertemuan 1 : Pendahuluan, sifat magnetik pada batuan.
- Pertemuan 2 : Medan magnet bumi.
- Pertemuan 3 - 4 : Sifat Magnetik permanen dan remanen.
- Pertemuan 5 : Anisotropi magnetic
- Pertemuan 6 : Magnetik Domain, dan
- Pertemuan 7 : Superparamagnetik
- Pertemuan 8 : UTS
- Pertemuan 9 – 10 : Bagaimana batuan mendapatkan dan menyimpan magnetik.
- Pertemuan 11 : Mineral Magnetik
- Pertemuan 12– 13 : Kurva Histerisis magnetic.
- Pertemuan 14 – 15: Penggunaan sifat magnetic pada batuan dalam lingkungan, bagaimana memperoleh arah paleomagnetik
- Pertemuan 16 : UAS

**7. Daftar Buku :**

- Tauxe Lisa, Magnetism of Rock
- Butler, paleomagnetics

## Kapita Selektta Fisika Bumi

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan kuliah pilihan wajib bagi mahasiswa kelompok mata kuliah keahlian fisika bumi pada program S-1 Program Studi Fisika. Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memahami salah satu topik yang ada dalam fisika bumi, seperti Sifat Magnetik Batuan. Dalam perkuliahan ini dibahas tentang Sifat-sifat magnetic dari suatu batuan dan mineral, bagaimana sampai batuan dan mineral mendapatkan sifat magnetik, medan magnet bumi, arah paleomagnetik dan aplikasinya dilingkungan sekitar. Perkuliahan dilaksanakan menggunakan pendekatan konseptual dengan metoda ceramah, diskusi, tanya jawab, dilengkapi dengan penggunaan OHP dan LCD. Tahap penguasaan mahasiswa dievaluasi melalui UTS, UAS dan tugas. Buku sumber utama : Tauxe Lisa, Magnetism of Rocks, Butler, Paleomagnetic.

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

hh. Nama Mata Kuliah	:	Kapita Selektta Fisika Bumi	
ii. Kode Mata Kuliah	:	FI372	
jj. Jumlah SKS	:	3	
kk. Semester	:	VII	
ll. Kelompok Mata Kuliah	:	MKKA (Fisika Bumi	
mm.	Program Studi / Program :		Fisika / S-1
nn. Status Mata Kuliah	:	Wajib pilih	
oo. Prasyarat	:	Pengantar Fisika Bumi	
pp. Dosen	:	Mimin Iryanti, S.Si., M.Si.	

#### 2. Tujuan

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan dapat memahami salah satu topik dalam Fisika Bumi, yaitu Sifat Magnetik pada Batuan meliputi sifat kemagnetan dalam mineral dan batuan yang ada di bumi dan bagaimana sifat magnetic tersebut ada dalam batuan tersebut dan mampu mengaplikasikan dalam eksplorasi yang lebih lanjut.

#### 3. Deskripsi Isi

Dalam perkuliahan ini dideskripsikan tentang prinsip dasar paleomagnetik dan sifat magnetic batuan di bumi serta menganalisis arah medan magnet bumi masa lampau sehingga dengan perkuliahan ini bisa diaplikasikan dalam ilmu kebumihan.

#### 4. Pendekatan Pembelajaran

- Ceramah
- Tanya jawab / diskusi
- Persentasi

#### 5. Evaluasi

- Kehadiran

- Tugas / PR
- UTS
- UAS

**6. Rincian Materi perkuliah tiap pertemuan**

- Pertemuan 1 : Pendahuluan, sifat magnetik pada batuan.
- Pertemuan 2 : Medan magnet bumi.
- Pertemuan 3 - 4 : Sifat Magnetik permanen dan remanen.
- Pertemuan 5 : Anisotropi magnetic
- Pertemuan 6 : Magnetik Domain, dan
- Pertemuan 7 : Superparamagnetik
- Pertemuan 8 : UTS
- Pertemuan 9 – 10 : Bagaimana batuan mendapatkan dan menyimpan magnetik.
- Pertemuan 11 : Mineral Magnetik
- Pertemuan 12– 13 : Kurva Histerisis magnetic.
- Pertemuan 14 – 15: Penggunaan sifat magnetic pada batuan dalam lingkungan, bagaimana memperoleh arah paleomagnetik
- Pertemuan 16 : UAS

**7. Daftar Buku :**

- Tauxe Lisa, Magnetism of Rock
- Butler, paleomagnetics

## Sifat dan Struktur Bahan

### I. Deskripsi

Mata Kuliah ini merupakan mata kuliah pilihan bagi mahasiswa dik dan non dik yang membekali pengetahuan tentang sifat dan struktur bahan yang berkaitan dengan materi bahan serta pengujian mekanik dan memberikan dasar bagi mahasiswa yang tertarik pada penelitian sifat bahan terutama material logam. Agar mahasiswa menguasai pengetahuan tentang sifat mekanik logam serta campurannya, dan dapat mengembangkan serta mengaplikasikannya dalam sains dan teknologi sesuai dengan perkembangan. Untuk mencapai kompetensi tersebut materi perkuliahan ini terdiri dari: sifat-sifat mekanik logam, fasa, korosi dan sifat magnet dari logam. Proses perkuliahannya meliputi kegiatan-kegiatan: membuat dan mempresentasikan makalah, kuliah lapangan, diskusi kelompok dan kelas, mengkaji simulasi yang berkaitan dengan materi perkuliahan. Penilaian dilakukan berdasarkan kehadiran, tugas-tugas, kuis, UTS, dan UAS. Buku acuan adalah: *Van Vlac, Element of Material Science, Addison Wesley Publishing Company Inc., dan Logam dan Paduan Dr Ir D.N. Adnyana, 1989*

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

- |                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| a. Nama Mata Kuliah     | : Sifat dan struktur bahan  |
| b. Kode Mata Kuliah     | : FI369                     |
| c. Jumlah SKS           | : 2 SKS                     |
| d. Semester             | : VI                        |
| e. Kelompok Mata Kuliah | : MKKA                      |
| f. Program studi        | : Fisika / S1               |
| g. Status Mata Kuliah   | : Pilihan                   |
| h. Prasyarat            | : Pengantar Fisika Material |
| i. Dosen                | : Agus Jauhari              |

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan wawasan yang lebih luas tentang sifat-sifat mekanik logam, fasa dan korosi, serta aplikasinya, yang pada gilirannya dapat menjadi bekal untuk mengikuti perkembangan teknologi bahan.

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas: sifat-sifat inti mekanik bahan yang meliputi pengujian stress, strain, susunan kristal, cacat kristal dan pengaruhnya terhadap gaya luar, deformasi plastic, mekanisme slip, bidang slip, system slip, strain hardening, rekristalisasi, perlakuan panas ( hot working), perlakuan dingin (cold-working) annealing. Alloy, solid solution metal, sifat solid solution, grain, grain growth, pengaruh besarnya grain, Fasa, diagram fasa, perhitungan kuantitatif, system besi carbon, fasa besi carbon, pembuatan baja dan sifat mekanik baja, multi fasa material, pengaruh temperature dan diagram T-T-T, control laju reaksi, pengaruh fasa pada sifat bahan, annealing, quen, sintering, korosi, mekanisme korosi, sumber korosi.

#### 4. Pendekatan/metoda pembelajaran

Pendekatan lingkungan, inkuiri, diskusi dan tanya jawab, pemecahan masalah

#### 5. Media pembelajaran

OHT, *software* simulasi model fenomena material .

#### 6. Evaluasi

kehadiran mahasiswa, tugas-tugas mahasiswa (rangkuman perkuliahan, jawaban soal-soal, makalah, presentasi), kuis, UTS dan UAS. Pembobotan disesuaikan dengan komitmen.

#### 7. Materi Perkuliahan

- Pertemuan ke-1 : Tinjauan umum sifat bahan.
- Pertemuan ke-2 : Atom dan ikatan kimia suatu bahan.
- Pertemuan ke-3 : Atom dan tingkatan energi atom, ikatan primer, bilangan koordinasi
- Pertemuan ke-4 : Peranan cacat kristal pada sifat suatu bahan
- Pertemuan ke-5 : Pengaruh additiv Terhadap keuletan, ketangguhan suatu bahan.
- Pertemuan ke-6 : Peranan additiv dalam keperluan bahan yg dibutuhkan dalam dunia teknik grafik stress thd Strain .
- Pertemuan ke-7 : Pengaruh struktur Kristal terhadap bidang Slip, Pengaruh cacat titik terhadap pergeseran bidang kristal.
- Pertemuan ke-8 : Pengaruh cacat garis terhadap pergeseran bidang kristal, Pengaruh cacat garis terhadap pergeseran bidang kristal, Pengaruh cacat ulir terhadap pergeseran bidang kristal.
- Pertemuan ke-9 : Fasa suatu bahan, Solubilitas. Pengaruh temperatur terhadap solubilitas.
- Pertemuan ke-10 : Perbandingan berat persen. Perbandingan atomik Persen, Pengaruh temperatur Terhadap fasa. Persentasi fasa dengan metoda Lerver.
- Pertemuan ke-11 : Proses pertumbuhan bulir Rekrystalisasi.
- Pertemuan ke-12 : Proses perlakuan panas terhadap suatu bahan sehingga diperleh sifat yang diinginkan.
- Pertemuan ke-13 : Sistem Fe-C, Pengaruh temperatur terhadap fasa .
- Pertemuan ke-14 : Struktur ferrite. Struktur Austenite. Struktur Gamma. Struktur Sementit Tanur tinggi
- Pertemuan ke-15 : Pengertian korosi. mekanisme terjadinya korosi sel galvanik. elektroplating. korosi Oleh batas bulir korosi Oleh ukuran bulir korosi Oleh stress korosi Oleh oksidasi korosi oleh kotoran
- Pertemuan ke-16 : Diamagnet Paramagnet. Feromagnet. Kurva hysteresis. Pengaruh bulir terhadap sifat magnet. Dinding Bloch

#### 8. Buku Sumber

##### Buku utama :

- Elements of Material Science , Lawrence H Van Vlack, Addison\_wesley Publishing Company, Inc.

- Logam dan Paduan Dr Ir D.N. Adnyana, 1989

**Referensi :**

- Introduction of fracture mechanic ,prof Ramulu , internet.
- Introduction of material Science University of Tennessee,
- Three dimensional defect, R. Krause F redbergRKR 2001
- The Structure of Metal ,Kalpack Jian ,Manufacturing and Engineering Technologi.
- Experimental and Analytical Study of the Properties Precipitation Hardening Aluminium Alloy ,University of the Pacific ,Corin Cepco, 2000
- Magnetic domain and coercivity in FeCo Soft Magnetic Alloys , RH Yu S Basu, Departement of Physics and Astronomy University of Delaware

## Fisika Piranti Semikonduktor

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pilihan bagi mahasiswa prodi Fisika yang mengambil KBK Fisika material. Mata kuliah ini tergolong mata kuliah MKKA (Mata Kuliah Keahlian Akademik) untuk rumpun Fisika material terutama material semikonduktor, sehingga isi mata kuliah ini dirancang untuk dapat membekali mahasiswa yang akan menyelesaikan skripsinya di bidang ini dengan sebagian keahlian yang diperlukan untuk kepentingan tersebut. Sehingga kompetensi yang diharapkan dimiliki mahasiswa setelah mengikuti perkuliahan ini adalah dapat mengenal berbagai macam piranti semikonduktor, mengetahui struktur dan fungsi dari bagian-bagiannya, mengenal rekayasa pembuatannya, memahami mekanisme fisis dari operasi dan ciri karakteristiknya, serta mengetahui dan memahami penggunaannya. Materi yang dikaji dalam perkuliahan ini meliputi Reviu tentang semikonduktor intrinsik dan ekstrinsik serta mekanisme transport pembawa muatan pada bahan semikonduktor, Struktur dasar piranti semikonduktor (persambungan p/n), Beberapa piranti elektronik (Macam-macam dioda, transistor dan termistor), dan Beberapa piranti optoelektronik (Sel surya, fotokonduktor, fotodetektor, dioda laser, LED (*light emitting diode*)). Perkuliahan ini dapat diikuti oleh mahasiswa yang pernah mengambil mata kuliah Zat Padat dan Pengantar Fisika Material. Isi mata kuliah disajikan secara interaktif melalui proses informatif, diskusi, visualisasi dan demonstrasi. Penjelasan materi perkuliahan dilakukan melalui pendekatan ekspositori. Evaluasi hasil belajar dilakukan baik terhadap aspek pengetahuan maupun pemahaman mereka terhadap materi yang disajikan, melalui penyelenggaraan UTS dan UAS. Untuk memperluas dan memperdalam pengetahuan dan pemahaman mereka tentang materi yang dikaji, para mahasiswa secara berkelompok diberi tugas membuat makalah yang terkait dengan perkembangan piranti-piranti yang dikaji dari berbagai jurnal, buku teks maupun artikel-artikel ilmiah lainnya. Referensi utama: Kwok K. Ng, (1995) Complete Guide to Semiconductor Devices, McGraw-Hill Inc. dan S. M. Sze, (1985) Semiconductor Devices : Physics and Technology, John Wiley & Sons.

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah :

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| a. Nama Mata Kuliah     | : Fisika Piranti Semikonduktor         |
| b. Kode Mata Kuliah     | : FI 375                               |
| c. Jumlah SKS           | : 3 SKS                                |
| d. Semester             | : 7                                    |
| e. Kelompok Mata Kuliah | : MKKA (Mata Kuliah Keahlian Akademik) |
| f. Program Studi        | : FISIKA                               |
| g. Status Mata Kuliah   | : Pilihan                              |
| h. Prasyarat            | : Pengantar Fisika Material (FI-366)   |
| i. Dosen                | : DR. Andi Suhandi, M. Si.             |

#### 2. Tujuan Perkuliahan

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan dapat mengenal berbagai macam piranti semikonduktor, mengetahui struktur dan fungsi dari

bagian-bagiannya, mengenal rekayasa pembuatannya, memahami mekanisme fisis dari operasinya dan ciri karakteristiknya, serta mengetahui penggunaannya.

### **3. Deskripsi Isi (Materi pokok)**

Materi yang dikaji dalam perkuliahan ini meliputi Reviu tentang semikonduktor intrinsik dan ekstrinsik serta mekanisme transport pembawa muatan pada bahan semikonduktor, Struktur dasar piranti semikonduktor (persambungan p/n), Beberapa piranti elektronik (Macam-macam dioda, transistor dan termistor), dan Beberapa piranti optoelektronik (Sel surya, fotokonduktor, fotodetektor, dioda laser, LED (*light emitting diode*)).

### **4. Metode/Pendekatan Pembelajaran**

Ceramah, Diskusi, Demonstrasi/ Ekspositori, Inquiri dan Pemecahan Masalah.

### **5. Media Pembelajaran**

Sampel-sampel piranti semikonduktor, Slide power point tentang pemodelan mekanisme fisis dari operasi berbagai piranti semikonduktor.

### **6. Evaluasi**

Tes (Quiz, UTS, UAS), Non Tes ( Tugas : Makalah, Presentasi)

### **7. Uraian materi perkuliahan :**

- Pertemuan ke-1 : Reviu tentang semikonduktor intrinsik dan ekstrinsik (ikatan atom pada pembentukan bahan semikonduktor, mekanisme pendopingan, diagram pita energi)
- Pertemuan ke-2 : Mekanisme transport pembawa muatan pada bahan semikonduktor (drift dan difusi)
- Pertemuan ke-3 : Struktur dasar piranti semikonduktor (persambungan p/n); Mekanisme pembentukan persambungan, mekanisme terbentuknya daerah deplesi, mekanisme munculnya medan dalam dan potensial barrier, mekanisme terbentuknya geometri mirip kapasitor pada daerah deplesi, dan model pita energi persambungan p/n.
- Quiz 1
- Pertemuan ke-4 : Struktur dasar piranti semikonduktor (persambungan p/n); Kapasitansi lapisan deplesi, karakteristik arus tegangan persambungan p/n, mekanisme munculnya patahan (breakdown) pada karakteristik I-V persambungan p/n).
- Pertemuan ke-5 : Piranti elektronik (Dioda Tunel, Dioda Zener, Dioda Impatt); struktur, rekayasa pembuatan, mekanisme fisis dari operasinya, ciri karakteristiknya, serta penggunaannya.
- Pertemuan ke-6 : Piranti elektronik (Dioda Schottky, Dioda Planar); struktur, rekayasa pembuatan, mekanisme fisis dari operasinya, ciri karakteristiknya, serta penggunaannya.
- Quiz 2
- Pertemuan ke-7 : UTS
- Pertemuan ke-8 : Piranti Elektronik ( Transistor Bipolar); struktur, rekayasa pembuatan, mekanisme fisis dari operasinya, ciri karakteristiknya, serta penggunaannya.

- Pertemuan ke-9 dan 10 : Piranti Elektronik ( Transistor Efek Medan); struktur, rekayasa pembuatan, mekanisme fisis dari operasinya, ciri karakteristiknya, serta penggunaannya.
- Pertemuan ke-11 : Piranti Elektronik (Termistor): struktur, rekayasa pembuatan, mekanisme fisis dari operasinya, ciri karakteristiknya, serta penggunaannya.
- Quiz 3
- Pertemuan ke-12 : Piranti Elektronik (Transistor Efek Medan : Struktur, operasi, dan karakteristiknya)
- Pertemuan ke-13 : Piranti Optoelektronik (Sel Surya); Struktur, rekayasa pembuatan, mekanisme fisis dari operasinya, ciri karakteristiknya, serta penggunaannya.
- Pertemuan ke-14 : Piranti Optoelektronik (Fotokonduktor dan Fotodetektor) : Struktur, rekayasa pembuatan, mekanisme fisis dari operasinya, ciri karakteristiknya, serta penggunaannya.
- Pertemuan ke-15 : Piranti Optoelektronik (Dioda Laser) : Struktur, rekayasa pembuatan, mekanisme fisis dari operasinya, ciri karakteristiknya, serta penggunaannya.
- Pertemuan ke-16 : Piranti Optoelektronik (LED) : Struktur, rekayasa pembuatan, mekanisme fisis dari operasinya, ciri karakteristiknya, serta penggunaannya.
- Quiz 4

#### **8. Buku Sumber :**

Buku Utama :

- Kwok K. Ng, (1995) Complete Guide to Semiconductor Devices, McGraw-Hill Inc.
- S. M. Sze, (1985) Semiconductor Devices : Physics and Technology, John Wiley & Sons.
- S. Reka Rio dan Masamori Iida, (1982) Fisika dan Teknologi Semikonduktor, Pradnya Pamita, Jakarta.

Referensi :

- S. M. Sze (1981) Physics of Semiconductor Devices, John Wiley & Sons.
- Jasprit Singh, (1995) Semiconductor Optoelectronics; Physics & Technology, McGraw-Hill Inc.

## Material Optik

### I. Deskripsi

Mata kuliah material optik adalah mata kuliah pilihan yang terdapat pada KBK Fisika material optik. Mata kuliah ini diperuntukan bagi mahasiswa yang mau membuat tugas akhir atau skripsi dengan melakukan penelitian atau pengkajian di bidang material optik. Syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa yang mau mengambil mata kuliah ini ialah sudah atau pernah mengikuti mata kuliah pengantar material optik. Subjek atau inti pembahasan dari mata kuliah ini ialah berupa deskripsi dari sifat material yang digunakan untuk: lensa, window, cermin, radiometric atau standar fotometrik, filter optik transmisi, filter optik refleksi dan coating. Selain itu juga dibahas interaksi foton dengan electron di dalam material semikonduktor, interaksi foton–eksiton dalam struktur semikonduktor yang sangat penting untuk mendukung teknologi piranti high speed modulation dan piranti optik lainnya. Pelaksanaan kuliah menggunakan pendekatan ekspositori dalam bentuk ceramah dan tanya jawab yang dilengkapi dengan penggunaan OHT, dan pendekatan inkuiri yaitu revidu buku dan jurnal. Untuk mengetahui penguasaan mahasiswa terhadap materi perkuliahan dilaksanakan melalui UTS, UAS dan evaluasi terhadap tugas.

### II. Silabus

#### 1. Identitas mata kuliah

- a. Nama mata kuliah : Material optik
- b. Nomor kode : FI576
- c. Jumlah sks : 3
- d. Semester : VII
- e. Kelompok mata kuliah : MKKA
- f. Program studi/program : Fisika / S1
- g. Status mata kuliah : Pilihan wajib
- h. Prasyarat : Pengantar material Optik
- i. Dosen : Drs. P. Sinaga, M Si.

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu mendeskripsikan sifat sifat material yang akan digunakan dalam sistim optik untuk menangani foton. Yaitu material untuk pembuatan: lensa, window, cermin, untuk pembuatan filter optik baik secara transmisi maupun refleksi, mampu menerangkan interaksi foton dengan electron didalam material semikonduktor yang merupakan dasar untuk pengembangan teknologi piranti optoelektronik serta mampu menerangkan interaksi antara foton dengan eksiton dalam struktur semikonduktor yang merupakan dasar untuk pengembangan piranti high speed modulation dan piranti saklar optoelektronik sebagai salah satu komponen yang diperlukan untuk sistim pemrosesan informasi masa depan.

#### 3. Deskripsi isi.

Sifat dari material optik: kristal khusus dan gelas, sifat optik dari glas chalcogenide, spectrum tampak dari gelas, metal sebagai permukaan cermin,

semen optic. Coating dan Filter: teori umum filter, filter secara absorpsi, filter berwarna dari gelas, material anorganik padat, filter organic Dye padat, absorpsi film tipis, filter dan coating yang didasarkan pada interferensi dari film tipis, coating anti refleksi, multilayer dari dua lapisan yang disusun periodic, all dielektrik reflector untuk interferometer dan laser, filter penolak jalur sempit (narrow band), filter refleksi dan coating, filter yang didasarkan pada hamburan dan difraksi. Sifat optic dari semikonduktor persamaan maxwel dan vektor potensial, electron dalam medan elektromagnetik, transisi antar pita, transisi antara pita tidak langsung, transisi dalam pita energi, injeksi muatan dan rekombinasi radiasi, rekombinasi non radiatif /Auger proses. Efek eksitonik dan modulasi dalam semikonduktor: keadaan keadaan, eksitonik dalam semikonduktor, keadaan eksitonik dan sumur quantum, modulasi optic. Fenomena dan aplikasi materials optoelektronik disordered chalcogenide: fenomena dalam chalcogen amorf dan gelas, aplikasi pada optic, kelistrikan dan optoelektronik dari chalcogenide gelas.

#### 4. Pendekatan Pembelajaran :

Ekspositori dan inquiri

- Metode : ceramah, Tanya jawab
- Tugas : laporan hasil baca buku dan journal, penyajian dan diskusi
- Media : OHT, LCD /power point.

#### 5. Evaluasi

- UTS
- UAS
- Laporan hasil baca buku atau journal
- Penyajian dan diskusi

#### 6. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan

- Pertemuan 1 : Penjelasan deskripsi dan silabus mata kuliah, review perkembangan konsep optic dan perkembangan piranti optic.
- Pertemuan 2 : Sifat kristal khusus dan gelas, sifat optic dari gelas chalcogenide.
- Pertemuan 3 : Spektrum tampak dari gelas, metal sebagai permukaan cermin
- Pertemuan 4 : Teori umum filter
- Pertemuan 5 : Filter yang didasarkan pada absorpsi
- Pertemuan 6 : Filter dan coating yang didasarkan pada interferensi dari film tipis
- Pertemuan 7 : Filter dan coating yang didasarkan pada refleksi
- Pertemuan 8 : Filter yang didasarkan pada hamburan dan difraksi.
- Pertemuan 9 : UTS
- Pertemuan 10 : Sifat optic dari semikonduktor: persamaan Maxwell dan potensial vektor
- Pertemuan 11 : Interaksi foton dengan electron dalam material semikonduktor
- Pertemuan 12 : Injeksi muatan dan rekombinasi radiasi
- Pertemuan 13 : keadaan keadaan eksitonik dalam semikonduktor

- Pertemuan 14 : keadaan keadaan eksitonik dalam sumur quantum  
Pertemuan 15 : Fenomena dan aplikasi material optoelektronik disordered chalcogenide.  
Pertemuan 16 : UAS

**7. Daftar buku.**

Buku utama:

1. Walter G D, William V (1978). *Handbook of Optics*, New York: McGraw-Hill Book Company.
2. Guenter Robert (1990) . *Modern Optiks* . New York : John Wiley & Sons

Referensi:

Yariv (1991). *Optical Electronic* .Orlando : Saunders College Publishing

## Detektor Optik dan Sumber Cahaya

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan perkuliahan pilihan wajib yang terdapat pada KBK Fisika Material Optik, diperuntukkan bagi mahasiswa yang akan membuat skripsi dengan kajian penelitian bidang Material Optik. Prasyarat mengikuti perkuliahan ini adalah sudah lulus atau pernah mengambil perkuliahan Pengantar Material Optik. Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan wawasan tentang prinsip kerja dan manfaat sumber dan detektor cahaya serta memahami parameter operasional piranti material optik dan kondisi aplikasi yang harus dipenuhi. Lingkup perkuliahan meliputi: Sumber-sumber cahaya, Interaksi sumber cahaya dengan material, Resonator optik, Amplifier optik, Laser, Detektor optik, Noise pada sumber cahaya dan detektor, pelat retardasi, dan elektro-optik modulator dan deflektor. Pelaksanaan perkuliahan meliputi kegiatan ceramah dan tanya jawab, membuat dan mempresentasikan makalah, dan diskusi kelas yang dilengkapi dengan penggunaan OHP dan LCD. Evaluasi hasil belajar mahasiswa didasarkan pada hasil pengolahan informasi yang diperoleh dari kehadiran, makalah, tugas, presentasi, aktivitas selama perkuliahan, UTS, dan UAS. Buku sumber Utama: Walter G. Driscoll dkk (1978). *Handbook of Optics*, New York: McGraw Hill Book Company dan Yariv, A. (1991). *Optical Electronic*, Orlando: Saunders College Publishing..

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

a. Nama Mata Kuliah	: Detektor Optik dan Sumber Cahaya
b. Kode Mata Kuliah	: FI371
c. Jumlah SKS	: 3 SKS
d. Semester	: VI I
e. Kelompok Mata Kuliah	: Matakuliah Keahlian Akademik (MKKA)
f. Program Studi	: S-1/Fisika (NONDIK)
g. Status Mata Kuliah	: Pilihan Wajib
h. Prasyarat	: Pengantar material Optik
i. Dosen	: Asep Sutiadi

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan wawasan tentang prinsip kerja dan manfaat sumber dan detektor cahaya serta memahami parameter operasional piranti material optik dan kondisi aplikasi yang harus dipenuhi.

#### 3. Deskripsi Isi

Dalam perkuliahan ini dibahas mengenai sumber-sumber cahaya yang meliputi sumber cahaya dari lucutan gas dan arc serta sumber cahaya gas tekanan tinggi; Interaksi sumber cahaya dengan material meliputi transisi spontan antar tingkat energi atomik, pelebaran homogen dan tak homogen, transisi terinduksi, absorpsi dan amplifikasi, suseptibilitas atom, dan gain saturasi; Resonator optik meliputi resonator optik dengan cermin sferis,

frekuensi resonator optik, dan kehilangan (*losses*) dalam resonator optik; Amplifier optik meliputi fabri ferot etalon dan pabri ferot etalon sebagai penganalisis spektrum optik; Laser meliputi sifat-sifat laser, *Q-switching* dan *mode locking*, *laser cavity*, berkas optik Gaussian, dan solusi permasalahan *cavity*, serta jenis dan contoh laser; Detektor optik meliputi detektor termal dan kuantum, detektor imaging, detektor non imaging, detektor diode, dan teknik pembuatan detektor optik; *Noise* pada sumber cahaya dan detektor meliputi definisi dan teori *noise*, *noise power*, *noise shot*, pengukuran *noise*, jenis *noise*, dan mekanisme *noise* dalam PMT; Pelat retardasi meliputi pelat retardasi mika, metode tes dan pembuatan pelat  $(1/4) \lambda$ , serta variabel retardasi pelat dan kompensator; Elektro-optik modulator dan deflektor meliputi efek elektrooptik, retardasi elektrooptik, modulasi amplitudo elektrooptik, dan modulasi frekuensi tinggi.

#### 4. Pendekatan Pembelajaran

Pendekatan ekspositori dan *inquiry*. Metode yang digunakan ceramah, tanya jawab, dan diskusi. Tugas-tugas berupa pembuatan makalah dan penyajiannya.

#### 5. Media Pembelajaran

Media yang digunakan Papan Tulis, OHP, LCD, dan Komputer.

#### 6. Evaluasi

Kehadiran, makalah, tugas, presentasi, aktivitas selama perkuliahan, UTS, dan UAS.

#### 7. Materi Perkuliahan

- Pertemuan 1: Penjelasan lingkup dan tagihan kuliah serta reuiu materi perkuliahan
- Pertemuan 2: Sumber cahaya dari lucutan gas dan arc serta sumber cahaya tekanan tinggi
- Pertemuan 3: Interaksi sumber cahaya dengan material
- Pertemuan 4: Resonator optik.
- Pertemuan 5: Amplifier optik.
- Pertemuan 6: Laser meliputi sifat-sifat laser dan jenis laser
- Pertemuan 7: Laser meliputi *Q-switching* dan *mode locking*, *laser cavity*, berkas optik Gaussian, dan solusi permasalahan *cavity*
- Pertemuan 8: UTS
- Pertemuan 9: Detektor optik meliputi detektor kuantum dan termal serta detektor imaging
- Pertemuan 10: Detektor optik meliputi detektor non imaging, detektor diode, dan teknik pembuatan detektor optik
- Pertemuan 11: *Noise* pada sumber cahaya dan detektor meliputi definisi dan teori *noise*, dan *noise power*, *noise shot*
- Pertemuan 12: *Noise* pada sumber cahaya dan detektor meliputi pengukuran *noise*, jenis *noise*, dan mekanisme *noise* dalam PMT.
- Pertemuan 13: Pelat retardasi meliputi pelat retardasi mika, metode tes dan pembuatan pelat  $(1/4) \lambda$

Pertemuan 14: Pelat retardasi meliputi variabel retardasi pelat dan kompensator

Pertemuan 15: Elektro-optik modulator dan deflektor meliputi efek elektrooptik dan retardasi elektrooptik

Pertemuan 16: Elektro-optik modulator dan deflektor meliputi modulasi amplitudo elektrooptik dan modulasi frekuensi tinggi

Pertemuan 17: UAS

### **8. Buku Sumber**

Buku Sumber Utama:

- Walter G. Driscoll dkk (1978). *Handbook of Optics*, New York: McGraw Hill Book Company
- Yariv, A. (1991). *Optical Electronic*, Orlando: Saunders College Publishing..

Buku Sumber Referensi:

Sutanto (1988). *Laser dan Optik Non Linier*, Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.

## Kristalografi

### I. Deskripsi

Perkuliahan ini merupakan pendalaman dari materi perkuliahan zat padat, dan sebagai pendahuluan untuk perkuliahan kejenjang yang lebih tinggi. Kompetensi yang diharapkan adalah agar mahasiswa memiliki wawasan yang memadai dan menguasai pengetahuan tentang struktur kristal dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Materi yang dibahas meliputi Morfologi Kristal, Kisi Kristal Sistem Kristal, Geometri Kristal, Simetri Kristal; Space Group dan Persamaan Posisi, Identifikasi Kristal dan Difraksi sinar X. Perkuliahan Kristalografi ini merupakan MKKA Fisika material diberikan dalam bentuk pilihan dapat diikuti mahasiswa yang sudah mengikuti Fisika matematika dan Fisika Zat padat. Perkuliahan ini disampaikan melalui metoda ceramah, tanya jawab, diskusi kelompok dan dipresentasikan di kelas dengan pendekatan pemecahan masalah. Evaluasi selain kuis, UTS dan UAS dan persentasi merupakan bahan pertimbangan untuk menentukan keberhasilan mahasiswa.

### II. Silabus

#### 1. Identitas Matakuliah

- |                        |   |
|------------------------|---|
| a. Nama Matakuliah     | : Kristalografi   |
| b. Kode Matakuliah     | : FI573   |
| c. Jumlah SKS          | : 3 SKS   |
| d. Semester            | : VI (NON DIK FIS)  |
| e. Kelompok Matakuliah | : MKKP  |
| f. Program studi       | : DIKFIS  |
| g. Status Matakuliah   | : Pilihan wajib   |
| h. Prasyarat           | : Matematika Fisika I, II, III; Pendahuluan Zat Padat, Zat Padat, Pengantar Fisika Material |
| i. Dosen               | : Drs David E Tarigan, M.Si.<br>Dra. Hera Novia, MT.  |

#### 2. Tujuan :

Setelah selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki wawasan dan pengetahuan yang mendalam dan menyadari keterbatasannya tentang morfologi dan struktur kristal suatu bahan

#### 3. Deskripsi isi :

Materi yang dibahas dalam perkuliahan ini meliputi : Morfologi Kristal, Kisi Kristal, Sistem Kristal, Geometri Kristal, Simetri Kristal, Space Group dan Persamaan Posisi, Identifikasi Kristal dan Difraksi sinar X.

#### 4. Pendekatan / metoda pembelajaran :

Ceramah, tanya jawab, diskusi, simulasi dan persentasi

#### 5. Media Pembelajaran:

OHT, model Struktur Kristal, Alat XRD, Power Point.

**6. Evaluasi:**

Kehadiran , tugas, persentasi  
Quiss , Ujian Tengah semester  
Ujian Akhir semester.

**7. Materi perkuliahan :**

Pertemuan ke 1 : Morfologi Kristal  
Pertemuan ke 2 : Kisi dan Kristal  
Pertemuan ke 3 : Tipe dasar Kristal  
Pertemuan ke 4 : Simetri Kristal  
Pertemuan ke 5 : Operasi simetri  
Pertemuan ke 6 : Simetri Kristal  
Pertemuan ke 7 : Space Group  
Pertemuan ke 8 : UTS  
Pertemuan ke 9 : Group titik dan pembentukannya  
Pertemuan ke 10 : Group ruang symmorphic dan non symmorphic  
Pertemuan ke 11 : Sifat Optik Kristal  
Pertemuan ke 12 : Mikroskop polarisasi  
Pertemuan ke 13 : Difraksi oleh kisi, hamburan dan hukum Bragg  
Pertemuan ke 14 : Alat X-Ray Diffraction (XRD) Minifleks  
Pertemuan ke 15 : Analisa kwalitatiff  
Pertemuan ke 16 : UAS

**8. Buku Sumber :**

Buku Utama :

1. E. Sands, *Introduction to Crystallography*, 1969 , Benjamin , Reading, Massachusetts.
2. Ladd and Palmer, *Strucute Determination by X-ray Crystallography*, 1977, Plenum Press.
3. Culity,B.D, *Elemens of X-Ray Diffraction* ,1967, Addison Wesley Publishing Company, Inc: USA.

## Pemrosesan Bahan Semikonduktor

### I. Deskripsi

Pemrosesan bahan semikonduktor merupakan mata kuliah yang membahas mengenai teknik-teknik pembuatan bahan semikonduktor beserta karakteristiknya. Kompetensi dasar yang diharapkan adalah memiliki wawasan yang memadai dan menguasai pengetahuan mengenai teknik pembuatan bahan semikonduktor beserta karakteristiknya serta dapat mengembangkan dan mengaplikasikannya sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi. Dalam mata kuliah ini dibahas mengenai teknik pembuatan bulk target, teknik pembuatan lapisan tipis semikonduktor, teknik pembuatan masker dan etsa dalam proses lithography, metoda karakterisasi film tipis seperti Difraksi sinar-X, Scanning electron microscopy, Ultraviolet Visible spectroscopy, pengukuran Efek Hall. Perkuliahan ini dapat diikuti oleh mahasiswa yang sudah mengikuti perkuliahan zat padat, dan pengantar fisika material. Metoda yang digunakan dalam perkuliahan ini adalah ceramah, Tanya jawab dan diskusi. Evaluasi dilakukan melalui tes (UTS dan UAS) dan non tes (tugas, presentasi dan laporan kunjungan laboratorium).

### II. Silabus

#### 1. Identitas Matakuliah

a Nama Mata Kuliah	: Pemrosesan Bahan Semikonduktor
b Kode Mata Kuliah	: FI 375
c Jumlah SKS	: 3 SKS
d Semester	: 7
e Kelompok Mata Kuliah	: MKKA (Mata Kuliah Keahlian Akademik)
f Program Studi	: FISIKA
g Status Mata Kuliah	: Pilihan
h Prasyarat	: Pengantar Fisika Material (FI-366)
i Dosen	: DR. Andi Suhandi, M. Si.

#### 2. Tujuan Perkuliahan

Matakuliah ini bertujuan memberikan pemahaman dasar tentang proses pembuatan dan karakterisasi bahan semikonduktor

#### 3. Deskripsi Isi (Materi pokok)

Materi yang dibahas dalam matakuliah ini meliputi : Teknik pembuatan bulk semikonduktor, pembuatan film tipis semikonduktor, teknik litografi, karakterisasi bahan meliputi struktur kristal film tipis, morfologi permukaan film tipis, sifat optic dan sifat listrik

#### 4. Metode/Pendekatan Pembelajaran

Ceramah, Diskusi, Demonstrasi/ Ekspositori, Inquiri dan Pemecahan masalah.

#### 5. Media Pembelajaran

- Transparansi OHP dan LCD
- Hand out : materi perkuliahan, petunjuk praktikum dan analisis data, serta pedoman kunjungan lab..

#### 6. Evaluasi

- Membuat pekerjaan rumah
- Membuat laporan praktikum
- Membuat laporan kunjungan laboratorium
- Presentasi kelompok Tes (Quiz, UTS, UAS), Non Tes ( Tugas : Makalah, Presentasi)
- UTS dan UAS
- Tugas pekerjaan rumah, praktikum, dan kunjungan lab.

## 7. Pustaka

### Buku Utama:

- S. M. Sze, Semiconductor Devices : Physics and Technology, John Wiley & Sons, 1985

### Referensi:

- S. Reka Rio dan Masamori Iida, Fisika dan Teknologi Semikonduktor, Pradnya Paramita, Jakarta, 1982
- S. M. Sze, Physics of Semiconductor Devices, John Wiley & Sons, 1981
- Kwok K. Ng, Complete Guide to Semiconductor Devices, McGraw-Hill Inc., 1995
- Jasprit Singh, Semiconductor Optoelectronics; Physics & Technology, McGraw-Hill Inc., 1995
- W. R. Runyan and T. J. Shaffner, Semiconductor Measurements & Instrumentation, McGraw-Hill Inc., 1997
- Anthony C. Jones & Paul O' Brien, CVD of Compound Semiconductors, VCH, 1997
- ASM Handbook Vol. 10., Materials Characterization, ASM International, 1992.

## Pemodelan dan Simulasi

### I. Deskripsi

Pemodelan dan Simulasi adalah matakuliah pilihan keahlian Instrumentasi, tetapi karena harus diterapkan pada persoalan fisika dan mengutamakan simulasi menggunakan komputer, maka posisi matakuliah ini diletakkan sesudah Fisika Dasar, Matematika Fisika dan Fisika Komputasi sebagai syarat perlu. Perkuliahan ini memberikan pemahaman tentang prinsip, konsep dan teknik-teknik Pemodelan dan Simulasi dan implementasinya serta dapat menerapkannya pada persoalan fisika yang relevan. Standar Kompetensi Pemodelan dan Simulasi adalah mahasiswa memiliki wawasan yang memadai dan menguasai pengetahuan dan teknik tentang Pemodelan dan Simulasi sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi dan dapat menggunakan teknik-teknik dasar Pemodelan dan Simulasi sebagai alat bantu menyelesaikan persoalan fisika yang relevan. Materi matakuliah ini meliputi Sistem dan Model serta contohnya, Pemodelan Sistem dan Sinyal, Prinsip Pemodelan Fisika, Teknik Numerik Pemodelan menggunakan Matlab, Analisis Sistem Linier, Analisis Sistem Nonlinier, Simulasi, Validasi Model. Capaian tujuan dan standar kompetensi matakuliah ini dilihat melalui evaluasi tugas praktikum, tugas mandiri, dan ujian tulis (Tugas, UTS dan UAS)

### II. Silabus

#### 1. Identitas Matakuliah

Nama Matakuliah	: Pemodelan dan Simulasi
Kode Matakuliah	: FI476
Jumlah SKS	: 3
Semester	: 7
Kelompok Matakuliah	: MKPP
Program Studi	: Fisika
Status Matakuliah	: pilihan wajib
Prasyarat	: Fisika Dasar, Matematika Fisika, Komputasi Fisika
Dosen	: Waslaluddin, Lilik Hasanah

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa mampu menjelaskan prinsip Pemodelan dan Simulasi, dan dapat menggunakan teknik Pemodelan dan Simulasi menggunakan software Simulink untuk memecahkan persoalan pemodelan dan simulasi dibidang rekayasa fisika

#### 3. Deskripsi

**Isi**

Materi yang dibahas dalam perkuliahan ini mencakup: Sistem dan Model, Pemodelan Sistem dan Sinyal, Prinsip Pemodelan Fisika, Teknik Numerik Pemodelan dalam Matlab, Analisis Sistem Linier, Analisis Sistem Nonlinier, Simulasi, Validasi Model

#### 4. Pendekatan/Metode Pembelajaran

Pemecahan masalah/Diskusi

5. Media Pembelajaran  
Presentasi Elektronik, Matlab

6. Evaluasi  
Tugas, UTS, UAS

**7. Materi Perkuliahan**

1. Pendahuluan, Latar belakang Pemodelan, Simulasi dan Matlab
2. Sistem dan Model : Sistem dan Eksperimen, Apakah Model? Model dan simulasi, Bagaimana membangun Model? Bagaimana memverifikasi model? Macam-macam Model Matematika
3. Pemodelan Sistem dan Sinyal : Tipe Model, Sinyal Input output dan *Disturbance*, Konsep *State* dan *state-space* Model, Persamaan Differensial Model, dan Linierisasi.
4. Pemodelan Sistem dan Sinyal : Deskripsi sinyal dalam domain waktu, Deskripsi Sinyal dalam Domain Frekuensi, Pemodelan dengan waktu kontinue dan Pemodelan dengan waktu Diskrit.
5. Prinsip Pemodelan Fisika : Fase-fase Pemodelan, strukturisasi Permasalahan, Pembuatan Model Persamaan Matematik, Bentuk *state-space* Model, Penyederhanaan Model, Kesimpulan Model
6. Prinsip Pemodelan Fisika : Dasar-Dasar Relasi dalam Pemodelan Fisika, Model Sirkuit Listrik, Model Translasi dan Rotasi Mekanika,
7. Prinsip Pemodelan Fisika : Sistem Aliran, Sistem Termal, Contoh implementasi
8. UTS
9. Teknik Numerik Pemodelan dalam Matlab: Dasar-dasar Transformasi Laplace, *State-space* Model, Dasar-dasar Transfer Function Model, Pendahuluan Simulink.
10. Analisis Sistem Linier : Bentuk Umum dari Sistem Persamaan Linier dan contoh solusi sistem linier dengan matlab.
11. Analisis Sistem Linier : Praktikum menggunakan Simulink Untuk sistem Linier.
12. Analisis Sistem Nonlinier : Bentuk Umum Model *State-space*, Linierisasi Model Nonlinier, Interpretasi Linierisasi, Contoh Linierisasi variable Tunggal.
13. Analisis Sistem Nonlinier : Linierisasi Model Multistate, contoh dalam matlab
14. Presentasi Proyek Kecil Pemodelan dan Simulasi
15. Presentasi Proyek Kecil Pemodelan dan Simulasi
16. UAS

**8. Buku Sumber :**

1. Buku Utama:  
Ljung, Lennart, Glad, Tarkel. 1994 *Modeling of Dynamic System*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632

2. Referensi :

Bequette, B Wayne. 1998. *Process Dynamics Modeling, Analysis, and Simulation*, Prentice Hall, International Series

## Sistem Instrumentasi

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini adalah mata kuliah pilihan yang merupakan lanjutan bagi mahasiswa yang memilih kajian Instrumentasi. Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu memiliki wawasan dan pengetahuan komprehensif tentang Instrumentasi khususnya Instrumentasi Fisika sehingga memiliki dasar untuk mengikuti perkuliahan keahlian dan studi lanjut. Dalam perkuliahan ini dibahas pengertian instrumentasi, Op-amp, ADC, DAC, Filtering. Pelaksanaan kuliah menggunakan pendekatan ekspositori dalam bentuk ceramah dan tanya jawab, pendekatan inkuiri dalam rangka penyelesaian tugas-tugas. Media pembelajaran yang digunakan adalah CD, power point dan transparan. Penilaian hasil belajar mahasiswa selain melalui UTS dan UAS, juga dilakukan penilaian terhadap tugas, laporan, penyajian dan diskusi. Buku utamanya adalah Modern Electronic Instrumentation and Measurement Techniques.

### II. Silabus

#### 1. Identitas mata kuliah

Nama mata kuliah	: Sistem Instrumentasi Fisika
Nomor kode	: FI365
Jumlah sks	: 2 sks
Semester	: 6
Kelompok mata kuliah	: MKKA
Program studi/Program	: Fisika/S-1
Status mata kuliah	: Mata kuliah dasar wajib
Prasyarat	: Fisika Dasar 1,2; Matematika Fisika, Pengantar Instrumentasi
Dosen	: Drs. Hikmat, M.Si

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memahami pengetahuan instrumentasi, Pengolahan sinyal, dan .

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas pengertian sistem instrumentasi, Op-amp, ADC, DAC, Filtering.

#### 4. Pendekatan pembelajaran

Ekspositori dan inkuiri

- Metode : Ceramah, tanya jawab, diskusi
- Tugas : Membuat rangkuman, kunjungan ke lembaga
- Media : Transparan, power point, dan CD

#### 5. Evaluasi

- Laporan observasi ke lembaga Metrologi dan LIPI
- Rangkuman bacaan
- Penyajian
- UTS

- UAS

**6. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan**

Pertemuan 1 : Rencana perkuliahan, dan deskripsi materi  
Pertemuan 2 : Sistem Instrumentasi  
Pertemuan 3-4 : Op-amp  
Pertemuan 5-7 : ADC dan DAC  
Pertemuan 8 : UTS  
Pertemuan 9-10 : Filter  
Pertemuan 11-13 : Tugas proyek  
Pertemuan 16 : UAS

**7. Daftar buku**

**Buku utama :**

Helfrick, Albert D (1990). *Modern Electronic Instrumentation and Measurement Techniques*. Prentice-Hall Inc.

Derenzo, Stephen E (2005). *Interfacing A Laboratory Approach Using The The Microcomputer for Data Analysis, and Control*.

**Referensi :**

Tompkins, Willis J (1992). *Interfacing Sensors to The IBM PC*. Prentice Hall Pub.

## Otomasi dan Kendali

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan pilihan bagi kelompok mata kuliah bidang keahlian fisika instrumentasi untuk program S-1 pada program Studi Fisika. Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan pengetahuan dasar sistem kontrol serta dapat mengembangkan dan mengaplikasikannya untuk mempelajari pengetahuan teknik sistem kontrol yang lebih tinggi. Dalam perkuliahan ini dibahas pengertian/maksud sistem kontrol, fungsi transfer, besaran statis dan dinamis, linear dan linearisasi, bagan dan aljabar kotak, analogi rangkaian sistem kontrol dalam bentuk kontrol, grafik aliran sinyal dan diagram kotak serta isyarat dan tanggapan peralihan pada sistem kontrol orde satu dan orde dua, stabilitas/kemantapan pada sistem kontrol berdasarkan beberapa metode dan parameter. Perkuliahan dilaksanakan menggunakan pendekatan konseptual dan kontekstual dengan metoda diskusi, tanya jawab, dan ceramah, dilengkapi dengan penggunaan infokus /OHP.. Tahap penguasaan mahasiswa dievaluasi selain dengan UTS dan UAS juga melalui pekerjaan rumah (tugas perorangan ).

### II. Silabus

#### 1. Identitas mata kuliah

Nama mata kuliah	: Otomasi dan Kendali
Nomor kode	: FI 556
Jumlah sks	: 3 sks
Semester	:
Kelompok mata kuliah	: Mata Kuliah Keahlian Program Studi
Program Studi/Program	: Fisika / S-1
Status mata kuliah	: Mata kuliah Pilihan
Prasyarat	: Elektronika Dasar, Elektronika Lanjut dan Pengantar Fisika Instrumentasi
Dosen	: Drs.Agus Danawan M,Si.

#### 2. Tujuan

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan pengetahuan dasar sistem kontrol dalam berbagai alat yang dapat dikontrol dalam kehidupan sehari-hari serta dapat mengembangkan dan mengaplikasikannya untuk mempelajari pengetahuan teknik system kontrol yang lebih tinggi.

#### 3. Deskripsi isi

Proses dan parameter sistem kontrol/kendali. , fungsi pindah dan diagram kotak, analogi rangkaian listrik sistem kontrol dalam bentuk matematik, grafik aliran sinyal, isyarat tes dan alat kontrol, sistem orde satu dan orde dua, kestabilan sistem, tanggapan frekuensi, sistem dengan waktu rambat, sistem kontrol lanjut, serta contoh penerapan sistem kontrol

#### 4. Pendekatan / metode pembelajaran

- Pendekatan : Konseptual dan kontekstual
- Metode : Tanya jawab, diskusi, ceramah dan praktikum

#### 5. Media dan Evaluasi

- Media : OHT, Power point
- Evaluasi : - Kehadiran
  - Tugas/presentasi
  - UTS
  - UAS

#### 6. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan

- Pertemuan 1 : Pendahuluan
- Pertemuan 2 : proses dan parameter sistem kontrol
- Pertemuan 3 : fungsi pindah dan diagram kotak
- Pertemuan 4 : transformasi laplace dalam fungsi pindah
- Pertemuan 5 : grafik lairan sinyal dan rumus mason
- Pertemuan 6 : Isyarat tes dan alat kontrol
- Pertemuan 7 : Tanggapan peralihan sistem orde satu
- Pertemuan 8 : UTS
- Pertemuan 9 : Tanggapan peralihan sistem orde dua
- Pertemuan 10 : Kestabilan sistem dengan metoda Routh dan Hurwitz
- Pertemuan 11 : kestabilan sistem dengan metoda pecahan kontinu dan tempat kedudukan akar
- Pertemuan 12 : Tanggapan/respon frekuensi
- Pertemuan 13 : sistem dengan waktu rambat
- Pertemuan 14 : sistem kontrol non linear
- Pertemuan 15 : Analisis kemantapan sistem non linear
- Pertemuan 16 : contoh penerapan system kontrol  
Ujian akhir semester

#### 7. Daftar Buku Rujukan :

1. Cooper, William David, 1999, terjemahan Electronics Instrumentation and Measurement Techniques , 3<sup>rd</sup> edition, Penerbit Erlangga.
2. Frank Ayres, Differential Equation, Mc Graw-Hill Book Com, New York, 1972
3. Sulasno dan Thomas Agus Prayitno, Teknik Sistem Kontrol, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2006
4. Katsuhiko Ogata, Modern Control Engineering, Prentice Hall of India Private Ltd, New Delhi, 1982

## Instrumentasi Cerdas

### I. Deskripsi

Instrumentasi Cerdas adalah matakuliah pilihan keahlian Instrumentasi, tetapi karena harus diterapkan pada persoalan fisika dan mengutamakan simulasi menggunakan komputer, maka posisi matakuliah ini diletakkan sesudah Fisika Dasar, Matematika Fisika, Otomasi dan Kendali dan Pemodelan dan Simulasi sebagai syarat perlu. Perkuliahan ini memberikan pemahaman tentang prinsip, konsep dan teknik-teknik Instrumentasi Berbasis Kecerdasan dan implementasinya serta dapat menerapkannya pada persoalan fisika yang relevan. Standar Kompetensi Instrumentasi Cerdas adalah mahasiswa memiliki wawasan yang memadai dan menguasai pengetahuan dan teknik tentang Instrumentasi berbasis Kecerdasan sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi dan dapat menggunakan teknik-teknik dasar Kontrol Cerdas sebagai alat bantu menyelesaikan persoalan fisika teknik yang relevan. Materi matakuliah ini meliputi Sistem cerdas, Kecerdasan Buatan, Instrument berbasis kecerdasan, Sistem Kontrol Logika Fuzzy dan aplikasinya, Jaringan Syaraf Tiruan dan Aplikasinya, Algoritma Genetik dan aplikasinya, Sistem Hybrid dan Aplikasinya. Capaian tujuan dan standar kompetensi matakuliah ini dilihat melalui evaluasi tugas praktikum, tugas mandiri, dan ujian tulis (Tugas, UTS dan UAS)

### II. Silabus

#### 1. Identitas Matakuliah

Nama Matakuliah	: Instrumentasi Cerdas
Kode Matakuliah	: FI374
Jumlah SKS	: 3
Semester	: 7
Kelompok Matakuliah	: MKPP
Program Studi	: Fisika
Status Matakuliah	: pilihan wajib
Prasyarat	: Pengantar Instrumentasi, Aplikasi Mikroprosesor.
Dosen/Kode	: Waslaluddin

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa mampu menjelaskan instrument berbasis kecerdasan, menggunakan teknik kontrol cerdas untuk memecahkan persoalan pemodelan dan kontrol dibidang rekayasa fisika

#### 3. Deskripsi Isi

4. Materi yang dibahas dalam perkuliahan ini mencakup Sistem cerdas, Kecerdasan Buatan, Instrument berbasis kecerdasan, Sistem Kontrol Logika Fuzzy dan aplikasinya, Jaringan Syaraf Tiruan dan Aplikasinya, Algoritma Genetik dan aplikasinya, Sistem Hybrid.

#### 5. Pendekatan/Metode Pembelajaran

Pemecahan masalah/Diskusi

## 6. Media Pembelajaran

Presentasi Elektronik, Matlab

## 7. Evaluasi

Tugas, UTS, UAS

## 8. Materi Perkuliahan

- Pert- 1 : Pendahuluan, Latar belakang Sistem Cerdas, Mikrocontroller dan Matlab
- Pert- 2 : Pendekatan ke Kontrol Cerdas: Mengapa Kontrol Cerdas, Kecerdasan dan Kontrol Cerdas, Dasar-dasar Kontrol Cerdas
- Pert- 3 : Sistem Kontrol Logika Fuzzy: Pengantar, sistem cerdas berbasis logika fuzzy, himpunan fuzzy , Fuzzy Inference Sistem
- Pert- 4 : Sistem Kontrol Logika Fuzzy: Struktur Dasar Kontrol Fuzzy (fuzzyfikasi, basis pengetahuan, defuzzyfikasi) contoh program kontrol fuzzy
- Pert- 5 : Sistem Kontrol Logika Fuzzy: Praktikum menggunakan matlab untuk simulasi kontrol fuzzy
- Pert- 6 : Jaringan Syaraf Tiruan: Model Jaringan Syaraf, Algoritma Backpropagation, contoh implementasi
- Pert- 7 : Jaringan Syaraf Tiruan : Contoh pemrograman menggunakan matlab, Aplikasi JST untuk identifikasi dan Kontrol
- Pert- 8 : UTS
- Pert- 9 : Algoritma Genetik: Pendahuluan, Sejarah AG, Teori Dasar AG, Proses AG
- Pert-10 : Algoritma Genetik: Contoh proses AG secara manual dan contoh program AG
- Pert-11 : Algoritma Genetik: Perbandingan AG dengan metode lain, Eksperimen menentukan parameter AG menggunakan matlab
- Pert-12 : Sistem Hybrid: Gabungan Fuzzy dan JST, Gabungan Fuzzy dan AG, Gabungan Fuzzy, JST dan AG
- Pert-13 : Sistem hybrid: contoh sistem hybrid dalam matlab
- Pert-14 : Presentasi Proyek Kecil Instrumentasi Cerdas
- Pert-15 : Presentasi Proyek Kecil Instrumentasi Cerdas
- Pert-16 : UAS

## 9. Buku Sumber :

2. Buku Utama:

King, Robert E (1999) *Computational Intelligence in Control Engineering*, Marcel Dekker, Inc. New York

3. Referensi :

Kuswandi, Son, 2007. *Kendali Cerdas Teori dan Aplikasinya*, Andi Yogyakarta

## Instrumentasi Cerdas

### I. Deskripsi

Instrumentasi Cerdas adalah matakuliah pilihan keahlian Instrumentasi, tetapi karena harus diterapkan pada persoalan fisika dan mengutamakan simulasi menggunakan komputer, maka posisi matakuliah ini diletakkan sesudah Fisika Dasar, Matematika Fisika, Otomasi dan Kendali dan Pemodelan dan Simulasi sebagai syarat perlu. Perkuliahan ini memberikan pemahaman tentang prinsip, konsep dan teknik-teknik Instrumentasi Berbasis Kecerdasan dan implementasinya serta dapat menerapkannya pada persoalan fisika yang relevan. Standar Kompetensi Instrumentasi Cerdas adalah mahasiswa memiliki wawasan yang memadai dan menguasai pengetahuan dan teknik tentang Instrumentasi berbasis Kecerdasan sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi dan dapat menggunakan teknik-teknik dasar Kontrol Cerdas sebagai alat bantu menyelesaikan persoalan fisika teknik yang relevan. Materi matakuliah ini meliputi Sistem cerdas, Kecerdasan Buatan, Instrument berbasis kecerdasan, Sistem Kontrol Logika Fuzzy dan aplikasinya, Jaringan Syaraf Tiruan dan Aplikasinya, Algoritma Genetik dan aplikasinya, Sistem Hybrid dan Aplikasinya. Capaian tujuan dan standar kompetensi matakuliah ini dilihat melalui evaluasi tugas praktikum, tugas mandiri, dan ujian tulis (Tugas, UTS dan UAS)

### II. Silabus

#### 1. Identitas Matakuliah

Nama Matakuliah	: Instrumentasi Cerdas
Kode Matakuliah	: FI374
Jumlah SKS	: 3
Semester	: 7
Kelompok Matakuliah	: MKPP
Program Studi	: Fisika
Status Matakuliah	: pilihan wajib
Prasyarat	: Pengantar Instrumentasi, Apl Mikroprosesor, Matematika Fisika
Dosen/Kode	: WL/1714

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa mampu menjelaskan instrument berbasis kecerdasan, menggunakan teknik kontrol cerdas untuk memecahkan persoalan pemodelan dan kontrol dibidang rekayasa fisika

#### 3. Deskripsi Isi

Materi yang dibahas dalam perkuliahan ini mencakup Sistem cerdas, Kecerdasan Buatan, Instrument berbasis kecerdasan, Sistem Kontrol Logika Fuzzy dan aplikasinya, Jaringan Syaraf Tiruan dan Aplikasinya, Algoritma Genetik dan aplikasinya, Sistem Hybrid.

#### 4. Pendekatan/Metode Pembelajaran

Pemecahan masalah/Diskusi

## 5. Media Pembelajaran

Presentasi Elektronik, Matlab

## 6. Evaluasi

Tugas, UTS, UAS

## 7. Materi Perkuliahan

- Pert- 1 : Pendahuluan, Latar belakang Sistem Cerdas, Mikrocontroller dan Matlab
- Pert- 2 : Pendekatan ke Kontrol Cerdas: Mengapa Kontrol Cerdas, Kecerdasan dan Kontrol Cerdas, Dasar-dasar Kontrol Cerdas
- Pert- 3 : Sistem Kontrol Logika Fuzzy: Pengantar, sistem cerdas berbasis logika fuzzy, himpunan fuzzy , Fuzzy Inference Sistem
- Pert- 4 : Sistem Kontrol Logika Fuzzy: Struktur Dasar Kontrol Fuzzy (fuzzyfikasi, basis pengetahuan, defuzzyfikasi) contoh program kontrol fuzzy
- Pert- 5 : Sistem Kontrol Logika Fuzzy: Praktikum menggunakan matlab untuk simulasi kontrol fuzzy
- Pert- 6 : Jaringan Syaraf Tiruan: Model Jaringan Syaraf, Algoritma Backpropagation, contoh implementasi
- Pert- 7 : Jaringan Syaraf Tiruan : Contoh pemrograman menggunakan matlab, Aplikasi JST untuk identifikasi dan Kontrol
- Pert- 8 : UTS
- Pert- 9 : Algoritma Genetik: Pendahuluan, Sejarah AG, Teori Dasar AG, Proses AG
- Pert-10 : Algoritma Genetik: Contoh proses AG secara manual dan contoh program AG
- Pert-11 : Algoritma Genetik: Perbandingan AG dengan metode lain, Eksperimen menentukan parameter AG menggunakan matlab
- Pert-12 : Sistem Hybrid: Gabungan Fuzzy dan JST, Gabungan Fuzzy dan AG, Gabungan Fuzzy, JST dan AG
- Pert-13 : Sistem hybrid: contoh sistem hybrid dalam matlab
- Pert-14 : Presentasi Proyek Kecil Instrumentasi Cerdas
- Pert-15 : Presentasi Proyek Kecil Instrumentasi Cerdas
- Pert-16 : UAS

## 8. Buku Sumber :

3. Buku Utama:

King, Robert E (1999) *Computational Intelligence in Control Engineering*, Marcel Dekker, Inc. New York

4. Referensi :

Kuswandi, Son, 2007. *Kendali Cerdas Teori dan Aplikasinya*, Andi Yogyakarta

## Fisika Partikel

### I. Deskripsi

Perkuliahan ini merupakan mata kuliah keahlian akademik sebagai penunjang penelitian mahasiswa dalam tugas akhir. Kompetensi yang diharapkan adalah mahasiswa dapat memiliki wawasan dan menguasai pengetahuan tentang partikel-partikel elementer dan interaksinya secara kualitatif maupun kuantitatif, perkembangan terbaru fisika partikel dan prinsip-prinsip dari akselerator dan detektor partikel untuk kemudian dapat mengaplikasikan dan mengembangkan pengetahuan yang telah didapat untuk menunjang penelitian tugas akhir. Materi perkuliahan meliputi: konsep satuan alamiah dan satuan-satuan dalam fisika partikel, partikel penyusun materi, interaksi antar partikel, kinematika relativistik, kalkulus Feynman, prinsip kerja akselerator dan detektor partikel serta perkembangan terbaru fisika partikel. Perkuliahan disampaikan melalui metoda ceramah, tanya jawab dan diskusi sedangkan evaluasi dilakukan melalui tes (UTS dan UAS) dan non tes (tugas).

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| a. Nama Mata Kuliah     | : Fisika Partikel  |
| b. Kode Mata Kuliah     | : FI575  |
| c. Jumlah SKS           | : 3 SKS  |
| d. Semester             | : VII  |
| e. Kelompok Mata Kuliah | : MKKA   |
| f. Status Mata Kuliah   | : Pilihan  |
| g. Prasyarat            | : Matematika Fisika I,II dan III, Fisika Modern,<br>Pendahuluan Fisika Kuantum, Fisika Kuantum |
| h. Nama Dosen           | : Selly Feranie dan Endi Suhendi   |

#### 2. Tujuan:

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan dapat memiliki wawasan dan menguasai pengetahuan tentang partikel-partikel elementer dan interaksinya secara kualitatif maupun kuantitatif (kalkulus Feynman), perkembangan terbaru fisika partikel dan prinsip-prinsip dari akselerator dan detektor partikel untuk kemudian dapat mengaplikasikan dan mengembangkan pengetahuan yang telah didapat untuk menunjang penelitian tugas akhir.

#### 3. Deskripsi Isi:

Materi yang dibahas dalam perkuliahan ini meliputi: konsep satuan alamiah dan satuan-satuan dalam fisika partikel, partikel penyusun materi, interaksi antar partikel, kinematika relativistik, kalkulus Feynman, prinsip kerja akselerator dan detektor partikel serta perkembangan terbaru fisika partikel.

#### 4. Pendekatan/metoda pembelajaran:

Perkuliahan disampaikan dengan metoda ceramah, tanya jawab dan diskusi

#### 5. Media Pembelajaran :

OHT, CD pembelajaran fisika partikel

**6. Evaluasi:**

UTS, UAS, Tugas dan Makalah

$$\text{Rata-rata nilai} = \frac{(2 \times \text{nilai UTS}) + (2 \times \text{nilai UAS}) + \text{Rata-rata tugas} + \text{nilai makalah}}{6}$$

**7. Materi Perkuliahan:**

Pertemuan ke-1 :

- Gambaran dan aturan perkuliahan.
- Konsep satuan alamiah dan satuan-satuan dalam fisika partikel

Pertemuan ke-2

- Partikel penyusun materi
- Hadron
- Interaksi antar partikel
- Bilangan kuantum partikel fundamental
- Prinsip teori QCD, QED dan interaksi lemah

Pertemuan ke-3

- Unifikasi gaya
- Diagram feynman
- Menentukan reaksi yang dapat terjadi
- Pembahasan soal-soal

Pertemuan ke-4

- Teori Relativitas khusus
- Transformasi Lorentz
- 4-Vektor ruang

Pertemuan ke-5

- Energi-momentum
- Tumbukan dan hamburan
- Pembahasan soal-soal

Pertemuan ke-6

- Medan skalar
- Spinor
- Medan vektor

Pertemuan ke-7

- Lagrangian partikel spin 0, 1/2 dan 1
- Pembahasan soal-soal

Pertemuan ke-8

- UTS

Pertemuan ke-9

- Grup
- Diagram Bobot: Quark dan Hadron

Pertemuan ke-10

- Simetri ruang dan Simetri internal beserta kekekalan dari simetri terkait

- Kekekalan warna
  - Pembahasan soal-soal
- Pertemuan ke-11
- Laju transisi dan peluruhan
  - Kaidah Feynman untuk Elektrodinamika Kuantum QED
  - Pembahasan soal-soal
- Pertemuan ke-12
- Kaidah Feynman untuk Kromodinamika Quantum QCD
  - Pembahasan soal-soal
- Pertemuan ke-13
- Kaidah Feynman untuk interaksi lemah
  - Pembahasan soal-soal
- Pertemuan ke-14
- Akselelator partikel
  - Detektor Partikel
  - Pembahasan soal-soal
- Pertemuan ke-15
- Dimensi ekstra, partikel dan string
  - Super simetri
  - Teori string/superstring
- Pertemuan ke-16
- Aksi partikel titik relativistic dan string
  - Brane
  - Pembahasan soal-soal

## **8. Referensi**

### **Referensi Utama**

1. Selly Feranie, *Pengantar Fisika Partikel*, Buku Ajar UPI Press, Indonesia, (2006)

### **Sumber lain**

2. David Griffiths, *Introduction to Elementary Particles*, John Wiley&Sons, Canada, (1987)
3. B.R Martin, G. Show, *Particle Physics*, Second Edition, John Wiley& Sons, England, (1997)

## Teori Relativitas

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pilihan. Kompetensi yang diharapkan adalah mahasiswa dapat memiliki pemahaman terhadap prinsip-prinsip yang berkaitan dengan relativitas khusus maupun relativitas umum, serta memiliki kemampuan dasar analitik guna menunjang penelitian lanjutan di bidang relativitas. Materi perkuliahan meliputi: Teori relativitas khusus, vektor dalam relativitas khusus, tensor dalam relativitas khusus, aplikasi tensor dalam relativitas khusus, konsep dasar relativitas umum, ruang waktu lengkung, persamaan medan Einstein, dan solusi Schwarzschild.

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

- a. Nama Mata Kuliah : Teori Relativitas
- b. Kode Mata Kuliah : FI-565
- c. Jumlah SKS : 2 SKS
- d. Semester : VI
- e. Kelompok Mata Kuliah: Pilihan
- f. Program Studi/Program : Fisika / S-1
- g. Prasyarat : Matfis III, Fisika Modern
- h. Nama Dosen : Selly Ferany, Endi Suhendi

#### 2. Tujuan

Memberikan wawasan kepada mahasiswa untuk memahami prinsip-prinsip yang berkaitan dengan relativitas khusus maupun relativitas umum, serta memiliki kemampuan dasar analitik guna menunjang penelitian lanjutan di bidang relativitas.

#### 3. Deskripsi Isi

Materi yang dibahas dalam perkuliahan ini meliputi: Teori relativitas khusus meliputi pendahuluan fisika relativistik, persamaan elektromagnetik, prinsip relativitas khusus, diagram ruang waktu dan transformasi Lorentz, interval ruang waktu, ruang waktu Minkowski, konsekuensi postulat Einstein dan hukum penjumlahan kecepatan; Vektor dalam relativitas khusus meliputi vektor empat, kecepatan, momentum dan percepatan empat, dan dinamika relativistik; Tensor dalam relativitas khusus meliputi metrik dan form, 1-form, tensor umum, sifat umum tensor dan turunan tensor dan gradient; Aplikasi tensor dalam relativitas khusus meliputi tensor energi-momentum dan tensor elektromagnetik; Konsep dasar relativitas umum meliputi pendahuluan relativitas umum, eksperimen pergeseran gravitasi, massa dalam teori Newton dan prinsip ekuivalensi; Ruang waktu lengkung meliputi manifold, ruang tangen dan kerangka inersial lokal, turunan kovarian dan simbol Christoffel, tensor dalam koordinat polar, parallel transport dan geodesik, tensor kelengkungan, simpangan geodesik, identitas Bianchi, tensor Ricci dan Einstein; Persamaan medan Einstein meliputi pendahuluan, persamaan medan non vakum dan aproksimasi medan lemah; Solusi Schwarzschild meliputi

elemen garis, persamaan medan vakum, solusi Schwarzschild dan orbit dalam ruang waktu Schwarzschild.

#### 4. Pendekatan/metoda Pembelajaran

Perkuliahan disampaikan dengan metoda ceramah, tanya jawab dan diskusi.

#### 5. Media Pembelajaran

OHP & Transparansi, LCD

#### 6. Evaluasi

UTS, UAS, Tugas dan Makalah

#### 7. Materi Perkuliahan

Pertemuan ke-1 : Aturan perkuliahan, Pendahuluan fisika relativistik, Persamaan elektromagnetik, Prinsip relativitas khusus

Pertemuan ke-2 : Diagram ruang waktu dan transformasi Lorentz, Interval ruang waktu, Ruang waktu Minkowski, Konsekuensi postulat Einstein, Hukum penjumlahan kecepatan

Pertemuan ke-3 : Vektor empat, Kecepatan, momentum dan percepatan empat, Dinamika relativistik

Pertemuan ke-4 : Metrik dan form 1, Tensor umum, Sifat umum tensor, Turunan tensor dan gradien

Pertemuan ke-5 : Tensor energi-momentum,

Pertemuan ke-6 : Tensor elektromagnetik

Pertemuan ke-7 : Pendahuluan relativitas umum, Eksperimen pergeseran gravitasi, Massa dalam teori Newton, Prinsip ekuivalensi, Prinsip ekuivalensi dalam aksi

Pertemuan ke-8 : UTS

Pertemuan ke-9 : Manifold, ruang tangent dan kerangka inersial lokal, Turunan kovarian dan simbol Christoffel, Tensor dalam koordinat polar

Pertemuan ke-10: Paralel transport dan geodesik, Tensor kelengkungan, Sifat

Pertemuan ke-11: Simpangan geodesik, Identitas Bianci, Tensor Ricci, Tensor Einstein

Pertemuan ke-12: Pendahuluan persamaan medan Einstein, Persamaan medan non-vakum

Pertemuan ke-13: Aproksimasi medan lemah

Pertemuan ke-14: Elemen garis, Simbol Christoffel dan tensor Ricci

Pertemuan ke-15: Analisis solusi Schwarzschild, Orbit dalam ruang waktu

Pertemuan ke-16: UAS

#### 8. Referensi

1. Resnick R, 1968, *Introduction to Special Relativity*, John Wiley & Sons, Inc, New York.
2. Landau and Lifshitz, 1951, *The Classical Theory of Fields*, Addison Wesley Press, Inc, London.
3. Silaban P, 1979, *Tensor dan Simetri*, Penerbit Binacipta, Bandung
4. Carrol, S M, 1997, *Lecture Note on General Relativity*

## Komputasi Fisika Lanjut

### I. Deskripsi

Komputasi Fisika Lanjut adalah matakuliah siklus kedua dari teknik komputasi menggunakan komputer, tetapi karena harus diterapkan pada persoalan fisika maka posisi matakuliah ini diletakkan sesudah Fisika Dasar dan Matematika Fisika sebagai syarat perlu. Perkuliahan ini memberikan pemahaman tentang prinsip, konsep dan teknik-teknik analisis data numerik dan implementasinya dengan menggunakan komputer serta dapat menerapkannya pada persoalan fisika yang relevan. Standar Kompetensi Komputasi Fisika Lanjut adalah mahasiswa memiliki wawasan yang memadai dan menguasai pengetahuan tentang komputasi numerik sesuai dengan perkembangan sains dan teknologi dan dapat menggunakan komputer sebagai alat bantu menyelesaikan persoalan fisika yang relevan, yaitu yang dapat dimodelkan secara matematis. Materi matakuliah ini meliputi Aritmatika dan Logika dalam Komputer, Komputasi Numerik, Metode Numerik dan Studi Kasus Komputasi numerik dalam fisika. Pendekatan dan metode digunakan Problem Solving dan diskusi, dengan fasilitas media seperti aplikasi presentasi-elektronik, bahasa pemrograman dan aplikasi komputasi menggunakan komputer. Capaian tujuan dan standar kompetensi matakuliah ini dilihat melalui evaluasi tugas praktikum, tugas mandiri, ujian ketrampilan dan ujian tulis (Tugas, Ujian Praktikum, UTS dan UAS)

### II. Silabus

#### 1. Identitas Matakuliah

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 3. Nama Matakuliah     | : Komputasi Fisika Lanjut               |
| 4. Kode Matakuliah     | : FI463                                 |
| 5. Jumlah SKS          | : 2                                     |
| 6. Semester            | : 7                                     |
| 7. Kelompok Matakuliah | : MKPP                                  |
| 8. Program Studi       | : Fisika                                |
| 9. Status Matakuliah   | : pilihan                               |
| 10. Prasyarat          | : Komputasi Fisika<br>Matematika Fisika |
| 11. Dosen/Kode         | : WL/1714                               |

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa mampu menggunakan komputer sebagai alat komputasi tentang permasalahan fisika yang dapat dimodelkan

#### 3. Deskripsi Isi

Materi yang dibahas dalam perkuliahan ini mencakup Aritmatika dan Logika dalam Matlab, Komputasi Numerik (Model matematika, Pemilihan metode, Algoritma, Programming, Running, Interpretasi hasil) Metode Numerik (Solusi Persamaan non-linier, Sistem Persamaan Linier, Interpolasi dan Aproksimasi, Diferensial dan Integral Numerik, Persamaan Diferensial Biasa, Sistem persamaan Diferensial, Persamaan Diferensial Partial) Studi Kasus Komputasi

numerik dalam fisika (Gerak, Listrik Magnet, Teori Kinetik Gas, Termodinamika, Bunyi, Fisika Modern)

**4. Pendekatan/Metode Pembelajaran**

Pemecahan masalah/Diskusi

**5. Media Pembelajaran**

Presentasi Elektronik, Matlab

**6. Evaluasi**

Tugas Praktikum, Ujian Praktikum, UTS, UAS

**7. Materi Perkuliahan**

Pert- 1: Aritmatika dan Logika dalam Matlab

Pert- 2: Komputasi Numerik: Model matematika, Pemilihan metode, Algoritma, Programming, Running, Interpretasi hasil

Pert- 3: Solusi Persamaan Non-Linier: Incremental-search, Bisection, iterasi fix-point, False-position, Newton-Raphson

Pert- 4: Solusi Persamaan Non-Linier: Newton-Raphson, Secant Method, Sistem Persamaan Non-Linier

Pert- 5: Sistem Persamaan Linier : Eliminasi Gauss, Elim.Gauss-Jordan, Dekomposisi LU, Dekomposisi Cholesky

Pert- 6: Sistem Persamaan Linier : Iterasi Gauss-Seidel, Eigen-Value, Eigen Vektor

Pert- 7: Interpolasi Lagrange, Polinomial Newton

Pert- 8: UTS

Pert- 9: Aproksimasi Least-square, Splin Cubic, Transformasi Fourier Diskrit, FFT

Pert-10: Diferensial dan Integral Numerik

Pert-11: Integral Numerik (Newton-Coat Formula)

Pert-12: Persamaan Diferensial Biasa: Metode Euler, Metode Heuns

Pert-13: Persamaan Diferensial Biasa: Runge-Kutte, Sistem PDB orde-1

Pert-14: Persamaan Diferensial Partial : Hyperbolic, Parabolic, Elliptic

Pert-15: PDP : Metode Finit Element

Pert-16: UAS

**8. Buku Sumber :**

Buku Utama:

Mathews, John H. 1992. *Numerical Methods for Mathematics, science and Engineering*, 2<sup>nd</sup> ed, Prentice Hall, EC, New Jersey

Referensi :

Geral, Curtis F, Wheatley, Patrick O. 1994. *Applied Numerical Analysis*, 5<sup>th</sup> ed, Addison Wesley Pub Company

Akai, Terrence J. 1994. *Applied Numerical Methods for Engineers*, John Wiley& Son inc.

## Program Latihan Akademik

### I. Deskripsi

Mata Kuliah ini merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa program studi fisika yang memberikan pengalaman mengaplikasikan fisika yang telah dipelajari di perkuliahan sebelumnya secara langsung di berbagai bidang terapan Fisika agar terjadi peningkatan wawasan keilmuan fisika, merangsang daya inovasi dan kreativitas, meningkatkan kemampuan penerapan pengetahuan dan keterampilan dalam kegiatan produktif, dan mampu mengikuti perkembangan pengetahuan dan teknologi, sehingga memiliki daya adaptif terhadap dunia kerja. Untuk mencapai kompetensi tersebut materi perkuliahan ini terdiri dari : Pengenalan bidang-bidang kerja bagi lulusan Program Studi Fisika, Pengenalan instansi, lembaga atau perusahaan pengguna lulusan Program Studi Fisika, Membuat proposal dan laporan, Beberapa strategi, teknik dan kiat-kiat melaksanakan Program Latihan Akademik. Perkuliahan ini dapat diikuti oleh mahasiswa yang sudah mengikuti perkuliahan minimal 80 % sks yang harus ditempuh atau 119 SKS dengan Indeks Prestasi kumulatif (IPK) minimal 2,50. Proses perkuliahannya meliputi kegiatan-kegiatan : Diskusi, kuliah umum dosen tamu, kunjungan ke instansi penerima PLA, diskusi pengalaman praktek Lapangan tahun-tahun sebelumnya, diskusi bidang-bidang kerja dan instansi, lembaga atau perusahaan pengguna lulusan Program Studi Fisika, membuat proposal, pelaksanaan kuliah praktek di lapangan, menyusun dan mempresentasikan laporan. Penilaian dilakukan berdasarkan kehadiran, kinerja di lapangan, laporan dan presentasi. Sedangkan yang dijadikan buku acuan adalah : Departemen Pendidikan Nasional Universitas Indonesia. (2003). *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*, Bandung : UPI

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

Nama Mata Kuliah	: Program Latihan Profesi (PLA)
Kode Mata Kuliah	: FI483
Jumlah SKS	: 4 SKS
Semester	: VIII
Kelompok Mata Kuliah	: MKKPS
Program studi	: Fisika
Status Mata Kuliah	: Wajib
Prasyarat	: Telah Menempuh 119 SKS.
Dosen	: Iyon S, Hera N

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan wawasan yang lebih luas tentang dunia kerja lulusan Program Studi Fisika, kemampuan beradaptasi dengan dunia kerja, menerapkan pengetahuan dan keterampilan dalam kegiatan produktif dan mengikuti perkembangan pengetahuan dan teknologi.

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas : bidang-bidang kerja bagi lulusan Program Studi Fisika, instansi, lembaga atau perusahaan pengguna lulusan Program Studi Fisika, proposal kuliah praktek, menyusun laporan dan presentasi kuliah praktek, serta strategi, teknik dan kiat-kiat melaksanakan Program Latihan Akademik.

#### **4. Pendekatan/metoda pembelajaran**

Pendekatan historis, lingkungan, diskusi dan tanya jawab, eksperimen, eksplorasi, pemecahan masalah

#### **5. Media pembelajaran**

OHT, power point

#### **6. Evaluasi**

kehadiran mahasiswa, Kinerja di lapangan (daya inovasi, kreativitas, kemampuan penerapan pengetahuan fisika, kedisiplinan, kemampuan bekerjasama dan sikap positif terhadap pekerjaan), laporan dan presentasi hasil kegiatan.

#### **7. Materi Perkuliahan :**

Pertemuan ke-1: Tinjauan umum bidang-bidang kerja bagi lulusan Program Studi Fisika, instansi, lembaga atau perusahaan pengguna lulusan Program Studi Fisika

Pertemuan ke-2: Pengalaman Kuliah praktek tahun-tahun sebelumnya

Pertemuan ke-3 : Pengalaman Kuliah praktek tahun-tahun sebelumnya

Pertemuan ke-4 : Menyusun proposal

Pertemuan ke-5 : Pelaksanaan Praktek Lapangan

Pertemuan ke-6 : Pelaksanaan Praktek Lapangan

Pertemuan ke-7 : Pelaksanaan Praktek Lapangan

Pertemuan ke-8 : Pelaksanaan Praktek Lapangan

Pertemuan ke-9 : Pelaksanaan Praktek Lapangan

Pertemuan ke-10 : Pelaksanaan Praktek Lapangan

Pertemuan ke-11 : Pelaksanaan Praktek Lapangan

Pertemuan ke-12 : Menyusun Laporan

Pertemuan ke-13 : Menyusun Laporan

Pertemuan ke-14: Presentasi Laporan

Pertemuan ke-15 : Presentasi Laporan

Pertemuan ke-16 : Presentasi Laporan

#### **8. Buku Sumber**

- Departemen Pendidikan Nasional Universitas Indonesia. (2007). *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*, Bandung : UPI

## Seminar Fisika

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah keahlian program studi Fisika, berbobot 3 SKS dan wajib bagi mahasiswa program studi Fisika dan menjadi mata kuliah pilihan bagi mahasiswa program studi pendidikan fisika. Kompetensi yang diharapkan adalah mahasiswa mampu menelaah dan mengkaji salah satu topik atau pembahasan dalam jurnal dengan cara mempresentasikannya kembali. Topik yang dibahas dalam pengkajian jurnal dapat berupa salah satu permasalahan yang ada pada jurnal tersebut, atau menceritakan dengan jelas dan terperinci isi dari jurnal tersebut. Rancangan topik yang akan dibahas harus ditampilkan pada tampil awal sebagai proposal maksimal pada 6 pertemuan pertama dan pembahasan serta kejelasan ini ditampilkan pada tampil akhir di 12 pertemuan berikutnya. Pada perkuliahan ini diperlukan dosen pembimbing yang akan membimbing mahasiswa untuk dapat tampil akhir, dosen pembimbing dapat ditentukan oleh mahasiswa atau dosen penguji di tampil awal. Agar mahasiswa dapat tampil akhir dosen pembimbing harus menyetujui hasil kerja mahasiswa dengan cara menandatangani lembar pengesahan. Evaluasi pada perkuliahan ini dilakukan tanya jawab dan diskusi(presentasi) di tampil akhir.

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

tt. Nama Mata Kuliah	:	Seminar Fisika
uu. Kode Mata Kuliah	:	FI
vv. Jumlah SKS	:	3
ww. Semester	:	6
xx. Kelompok Mata Kuliah	:	keahlian program studi
yy. Program Studi / Program	:	Fisika
zz. Status Mata Kuliah	:	Wajib
aaa. Prasyarat	:	Sudah mengambil MKKA
bbb. Dosen	:	Mimin Iryanti (koordinator)

#### 2. Tujuan

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan terampil dalam mengkaji dan menelaah suatu tulisan dalam jurnal dan dapat mengkomunikasikannya dalam bentuk presentasi dapat memahami salah satu topik dalam dan tulisan.

#### 3. Deskripsi Isi

Dalam perkuliahan ini dideskripsikan tentang pengkajian satu topik atau permasalahan dalam satu jurnal yang telah terakreditasi

#### 4. Pendekatan Pembelajaran

Perkuliahan ini disampaikan dengan metode tanya jawab dan diskusi dalam presentasi.

**5. Evaluasi**

Nilai penyampaian dalam presentasi dan tulisan dalam makalah

**6. Media Pembelajaran**

OHP, LCD, PC, Notebook

**7. Rincian Materi perkuliahan tiap pertemuan**

Pertemuan 1 : Pengantar, aturan perkuliahan, penjelasan deskripsi dan silabus perkuliahan, aturan penulisan laporan, aturan penyampaian proposal, pembagian jadwal tampil awal.

Pertemuan 2 - 7 : presentasi tampil awal (proposal)

Pertemuan 8 - 16 : presentasi tampil akhir (laporan)

**8. Daftar Buku :**

Jurnal yang terakreditasi

## Mekanika Statistik

### I. Deskripsi

Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pilihan dan merupakan kelanjutan dari mata kuliah fisika statistik kompetensi yang diharapkan adalah mahasiswa dapat memiliki pemahaman mengenai fungsi distribusi Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein, Fermi-Dirac terutama aplikasinya lewat teori ensemble dilanjutkan dengan ensemble Mikro kanonik, ensemble kanonik dan ensemble kanonik besar serta kumpulan partikel yang saling berinteraksi kuat. Materi perkuliahan meliputi: statistik Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein, Fermi-Dirac dan aplikasinya, ensemble Mikro kanonik, ensemble kanonik, penerapan ensemble kanonik, ensemble kanonik besar, perlakuan klasik untuk teori ensemble, penerapan ensemble kanonik pada gas riil, gugus mayer dan kumpulan partikel yang saling berinteraksi kuat.

### II. Silabus

#### 1. Identitas Mata Kuliah

- a. Nama Mata Kuliah : Mekanika Statistik
- b. Kode Mata Kuliah : FI-556
- c. Jumlah SKS : 2 SKS
- d. Semester : 5
- e. Kelompok Mata Kuliah: Pilihan
- f. Prasyarat : Matfis I, II, III (non dik), Fisika Modern, Mekanika, Termodinamika, Fisika Statistik
- g. Nama Dosen : Lilik Hasanah M. Si

#### 2. Tujuan

Memberikan wawasan kepada mahasiswa mengenai fungsi distribusi Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein, Fermi-Dirac terutama aplikasinya lewat teori ensemble dilanjutkan dengan ensemble Mikro kanonik, ensemble kanonik dan ensemble kanonik besar serta kumpulan partikel yang saling berinteraksi kuat.

#### 3. Deskripsi Isi

Materi yang dibahas dalam perkuliahan ini meliputi: statistik Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein, Fermi-Dirac dan aplikasinya, ensemble Mikro kanonik, ensemble kanonik, penerapan ensemble kanonik, ensemble kanonik besar, perlakuan klasik untuk teori ensemble, penerapan ensemble kanonik pada gas riil, gugus mayer dan kumpulan partikel yang saling berinteraksi kuat.

#### 4. Pendekatan/metoda Pembelajaran

Perkuliahan disampaikan dengan metoda ceramah, tanya jawab dan diskusi.

#### 5. Media Pembelajaran

LCD, OHP

#### 6. Evaluasi

UTS, UAS, Tugas

## 7. Materi Perkuliahan

- 7.1 Pertemuan ke-1
  - Aturan Perkuliahan
  - Pendahuluan Mekanika Statistik
- 7.2 Pertemuan ke-2
  - Statistik Maxwell-Boltzmann
  - Konfigurasi penyusunan sistem klasik
  - Konfigurasi dengan probabilitas maksimum
  - Harga rata-rata
  - Peluang konfigurasi maksimum sangat besar
- 7.3 Pertemuan ke-3
  - Statistik Bose-Einstein
  - Sifat dasar boson
  - Konfigurasi boson
  - Konfigurasi maksimum
  - Parameter  $\alpha$  untuk foton dan foton
- 7.4 Pertemuan ke-4
  - Statistik fermi-Dirac
- 7.5 Pertemuan ke-5
  - Aplikasi Statistik Maxwell-Boltzmann
  - Pelebaran spectrum akibat efek dopler
  - Atom magnetic dalam medan magnet
  - Dipol listrik
  - Momen magnetic dengan tiga arah orientasi
  - Momen magnetik dengan arah orientasi sembarang
  - Vibrasi kisi dalam kristal
  - Hopping
  - Persamaan difusi Einstein
  - Prinsip ekipartisi energi
- 7.6 Pertemuan ke-6
  - Aplikasi Statistik Bose-Einstein
  - Radiasi benda hitam
  - Kapasitas kalor kristal
- 7.7 Pertemuan ke-7
  - Aplikasi Distribusi Fermi-Dirac
  - Fungsi distribusi Fermi-Dirac pada suhu 0 K
  - Distribusi fermi-Dirac pada suhu  $> 0$  K
  - Integral yang mengandung fungsi fermi-Dirac
  - Energi rata-rata elektron
  - Kapasitas kalor logam
  - Emisi termionik
- 7.8 Pertemuan ke-8
  - UTS
- 7.9 Pertemuan ke-9
  - Ensemble Mikro Kanonik
  - Ensemble Kanonik
- 7.10 Pertemuan ke-10

- Penerapan ensemble kanonik
- 7.11 Pertemuan ke-11
  - Ensemble kanonik besar
- 7.12 Pertemuan ke-12
  - Perlakuan klasik untuk teori ensemble
- 7.13 Pertemuan ke-13
  - Menerapkan ensemble kanonik pada gas riil
- 7.14 Pertemuan ke-14
  - Gugus Mayer
- 7.15 Pertemuan ke-15
  - Kumpulan partikel yang saling berinteraksi kuat

## 8. Referensi

1. Reif F, 1965, *Statistical Physics*, Berkeley Physics Course, New York.
2. Sears and Salinger, 1986, *Thermodynamic, Kinetic Teori and Statistical Thermodynamic*, Addison Wesley, London.
3. Pointon, 1967, *An Introduction to Statistical Physics for Student*, Longman, London.
4. Kerson Huang, 1987, *Statistical Mechanics*, John Wiley & Sons, Canada
5. Dr. Eng. Mikrajuddin Abdullah, M. Si, 2007, Pengantar Fisika Statistik untuk Mahasiswa, Penerbit ITB
6. Prof. Dr. B. Suprpto Brotosiswoyo, 1997, Mekanika Statistik, Penerbit ITB