

DESKRIPSI MATA KULIAH

FI-375 FISIKA PIRANTI SEMIKONDUKTOR: S-1, 3 SKS semester 7

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 wajib diambil oleh mahasiswa yang masuk pada kelompok kajian material semikonduktor. Materi perkuliahan ini dirancang untuk dapat membekali mahasiswa yang akan menyelesaikan skripsinya di bidang ini dengan sebagian pengetahuan dan keahlian yang diperlukan untuk kepentingan tersebut. Selesai 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 serta ciri karakteristiknya, dan mengetahui dan memahami penggunaannya dalam berbagai peralatan teknik. Materi yang dikaji dalam perkuliahan ini meliputi Reviu tentang material semikonduktor intrinsik dan ekstrinsik serta mekanisme transport pembawa muatan pada bahan tersebut, Struktur dasar piranti semikonduktor (persambungan p/n), Berbagai piranti elektronik (Macam-macam dioda, transistor dan termistor), dan Berbagai piranti optoelektronik (seperti sel surya, fotokonduktor, fotodetektor, dioda laser, LED (*light emitting diode*)). Perkuliahan ini dapat diikuti oleh mahasiswa yang pernah mengambil mata kuliah Pengantar Fisika Material. Isi mata kuliah disajikan secara interaktif melalui proses ceramah, diskusi, visualisasi dan demonstrasi. Penjelasan materi perkuliahan dilakukan melalui pendekatan ekspositori. Penguasaan materi perkuliahan dievaluasi melalui penyelenggaraan Quiz, 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 semikonduktor yang dikaji dari berbagai sumber seperti; jurnal, buku teks maupun artikel-artikel ilmiah lainnya, dan mempresentasikannya di kelas.

Buku sumber 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.

SILABUS

MATA KULIAH FISIKA PIRANTI SEMIKONDUKTOR

1. Identitas Mata Kuliah :

Nama Mata Kuliah	: Fisika Piranti Semikonduktor
Kode Mata Kuliah	: FI 375
Jumlah SKS	: 3 SKS
Semester	: 7
Kelompok Mata Kuliah	: MKKA (Mata Kuliah Keahlian Akademik)
Program Studi	: FISIKA
Status Mata Kuliah	: Pilihan
Prasyarat	: Pengantar Fisika Material (FI-366)
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)

Dalam perkuliahan ini dibahas tentang revidi material semikonduktor intrinsik dan ekstrinsik serta mekanisme transport pembawa muatan pada material tersebut, Struktur dasar piranti semikonduktor (persambungan p-n dan persambungan p-i-n), berbagai piranti elektronik seperti macam-macam dioda, transistor dan termistor, serta berbagai piranti optoelektronik seperti sel surya, fotokonduktor, fotodetektor, dioda laser, dan LED (*light emitting diode*).

Isi mata kuliah disajikan secara interaktif melalui proses ceramah, diskusi, visualisasi dan demonstrasi. Penjelasan materi perkuliahan dilakukan melalui pendekatan ekspositori. Penguasaan materi dievaluasi melalui penyelenggaraan Quiz, 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 semikonduktor yang dikaji dari berbagai sumber seperti; jurnal, buku teks maupun artikel-artikel ilmiah lainnya, dan mempresentasikannya di kelas.

4. - Pendekatan pembelajaran : Ekspositori
- Metode : Informasi, Diskusi, dan Demonstrasi
- Tugas : Pembuatan dan penyajian makalah
- Media : Slide power point, Sampel-sampel piranti semikonduktor dan sistem pengukurnya

5. Evaluasi dan Penilaian :

- Evaluasi : Quiz, UTS, UAS, dan Tugas
- Penilaian : Quiz (20 %), UTS (30%), UAS (30%), dan Tugas (20 %).

6. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan

Pertemuan ke 1 : 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. Reviu tentang material semikonduktor intrinsik dan ekstrinsik (ikatan atom pada pembentukan material, ciri karakteristik, diagram pita energi, jenis dan konsentrasi pembawa muatan)

Pertemuan ke 2 : Mekanisme transport pembawa muatan pada bahan semikonduktor (drift dan difusi)

Pertemuan ke 3 dan 4 : Struktur dasar piranti semikonduktor (dioda 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, kapasitansi lapisan deplesi, karakteristik arus tegangan persambungan p/n, mekanisme munculnya patahan (breakdown) pada karakteristik I-V persambungan p/n).

Quiz 1

Pertemuan ke 5 dan 6 : Piranti elektronik (Dioda Tunel, Dioda Zener, Dioda Impatt, 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 Optoelektronik (Fotokonduktor) : Struktur, rekayasa pembuatan, mekanisme fisis dari operasinya, ciri karakteristiknya, serta penggunaannya.

Pertemuan ke 13 : Piranti Optoelektronik (Fotodetektor) : Struktur, rekayasa pembuatan, mekanisme fisis dari operasinya, ciri karakteristiknya, serta penggunaannya.

Pertemuan ke 14 : Piranti Optoelektronik (Sel Surya); Struktur, rekayasa pembuatan, mekanisme fisis dari operasinya, ciri karakteristiknya, serta penggunaannya.

Pertemuan ke 15 : Piranti Optoelektronik (LED) : Struktur, rekayasa pembuatan, mekanisme fisis dari operasinya, ciri karakteristiknya, serta penggunaannya.

Quiz 4

Pertemuan ke 16 : Piranti Optoelektronik (Dioda Laser) : Struktur, rekayasa pembuatan, mekanisme fisis dari operasinya, ciri karakteristiknya, serta penggunaannya.

Masa ujian akhir : UAS

7. Buku Sumber

Buku sumber utama

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

Referensi

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