

## MK MATERIAL OPTIK

### 1. 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 optic transmisi , filter optic 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 optic lainnya. Pelaksanaan kuliah menggunakan pendekatan ekspositori dalam bentuk ceramah dan tanya jawab yang dilengkapi dengan penggunaan OHT, dan pendekatan inkuiri yaitu reviu buku dan jurnal. Untuk mengetahui penguasaan mahasiswa terhadap materi perkuliahan dilaksanakan melalui UTS , UAS dan evaluasi terhadap tugas.

### II. SILABUS.

#### 1. Identitas mata kuliah.

Nama mata kuliah	: Material optic
Nomor kode	: FIS 573
Jumlah sks	: 3 sks
Semester	: VII
Kelompok mata kuliah	: MKDA
Program studi/program	: Fisika non pendidikan / S1
Status mata kuliah	: pilihan
Prasyarat	: telah menempuh kuliah Pengantar material Optic
Dosen	: Drs. P. Sinaga M Si.

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu mendeskripsikan sifat sifat material yang akan digunakan dalam sistim optic untuk menangani foton. Yaitu material untuk pembuatan : lensa , window , cermin , filter optic 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 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.

Effek 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 . Gelas Chalcogenide untuk aplikasi pada optic dan fotonik , semikonduktor non kristalin chalcogenide untuk optoelektronik . Pengembangan dan aplikasi gelas chalcogenide untuk fiber optik

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, spectrum tampak dari gelas ,metal sebagai permukaan cermin

Pertemuan 3 : Sifat optic dari semikonduktor : persamaan maxwel dan vektor potensial , electron dalam medan elektromagnetik , transisi antar pita , transisi antara pita tidak langsung

Pertemuan 4 : Transisi dalam pita energi , injeksi muatan dan rekombinasi radiasi ,rekombinasi non radiatif /Auger proses.

Pertemuan 5 : Efek eksitonik dan modulasi dalam semikonduktor : keadaan keadaan eksitonik dalam semikonduktor , keadaan eksitonik dan sumur quantum ,modulasi optic

Pertemuan 6 : Fenomena dan aplikasi materials optoelektronik disordered chalcogenide: fenomena dalam chalcogen amorf dan

gelas ,aplikasi pada optic, kelistrikan dan optoelektronik dari chalcogenide

Pertemuan 7 : aplikasi pada optic, kelistrikan dan optoelektronik dari chalcogenide

Pertemuan 8 : UTS

Pertemuan 9 : Gelas Chalcogenide untuk aplikasi pada optic

Pertemuan 10 : Gelas Chalcogenide untuk aplikasi pada fotonik

Pertemuan 11 : Semikonduktor non kristalin chalcogenide untuk optoelektronik

Pertemuan 12: Device didasarkan pada ChGS (Chalcogenide glassy semiconductor).

Pertemuan 13 : Pengembangan dan aplikasi gelas chalcogenide untuk fiber optik

Pertemuan 14 : Material untuk optik non linier

Pertemuan 15 : Material nonlinier aktif dan pasif.

Pertemuan 16 : UAS

#### 7. Daftar buku.

Buku utama

Walter G D , William V .(1978). *Handbook of Optics*. New York : MCGRAW-HILL BOOK COMPANY.

Guenter Robert .(1990) . *Modern Optiks* . New York : John Wiley & Sons

Referensi

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

## MK PENGANTAR MATERIAL OPTIK

### I . DESKRIPSI

Mata kuliah ini merupakan pengantar bagi mahasiswa yang mau mengambil kelompok kuliah MKKA pada KBK Fisika material Optik pada program fisika non pendidikan yaitu mempersiapkan pengetahuan dasar supaya mahasiswa bisa mengikuti perkuliahan yang akan diambilnya dari KBK fisika material optic. KBK fisika material optic menyediakan lima mata kuliah pilihan yaitu : material optik , Fiber optic , material optic non linier , sumber cahaya dan detector optic serta pengukuran dan instrumentasi optic. Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan kosep konsep yang berkaitan dengan peristiwa interaksi cahaya dengan materi serta dapat menerangkan posisi tingkat keilmuan yang dipelajarinya pada struktur pohon optic dan mengetahui sejauh mana konsep konsep tersebut telah diaplikasikan khususnya dalam mendukung teknologi pemrosesan informasi. Dalam perkuliahan ini dibahas interfertensi dari cahaya terpolarisasi ,Pembiasan ganda ,Filter berdasarkan pada hamburan dan difraksi, Filter berdasarkan refleksi, Interferensi pada filter dan coating dalam lapisan tipis (film), aktifitas optis aktif dan gelombang optic modern , magneto optic dan elektro optic . Pelaksanaan kuliah menggunakan pendekatan ekspositori dalam bentuk ceramah dan Tanya jawab yang dilengkapi OHT dan pendekatan inkuiri yaitu review topic topic tertentu dari buku dan journal. Penguasaan mahasiswa selain melalui UTS dan UAS juga evaluasi terhadap tugas.

### II .SILABUS

#### 1. Identitas mata kuliah

Nama mata kuliah	: Pengantar Material Optik
Nomor Kode	: FIS 364
Jumlah sks	: 3 sks
Semester	: 6
Kelompok mata kuliah	: MKKA
Program studi/Program	: Fisika non Dik / S1
Status mata kuliah	: wajib
Prasyarat	: pernah mengikuti MK Fisika Modern
Dosen	: Drs. P. Sinaga M Si

#### 2. Tujuan

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan : interaksi cahaya dengan medium baik berupa polarizer maupun filter , interaksi cahaya dengan medium optis aktif , menjelaskan berbagai polarisator , interaksi medan magnet dan medan listrik kuat terhadap material optic serta dapat menjelaskan prinsip modulator optic .

#### 3. Deskripsi isi

Dalam perkuliahan ini dibahas revolusi optic baik dari segi konsep maupun perkembangan piranti optic . Interferensi dari cahaya terpolarisasi : cahaya

terpolarisasi secara lingkaran dan secara ellips , pelat setengah gelombang dan seperempat gelombang , pelat kristal diantara polarizer bersilangan , kompensator babinet , analisis dari cahaya terpolarisasi , interferensi cahaya putih yang dihasilkan oleh suatu pelat kristal diantara polarizer bersilangan , filter monokromatik polarizer , interferensi cahaya konvergen . Pembiasan ganda : permukaan gelombang untuk kristal uniaxial, perambatan gelombang bidang pada kristal uniaxial, indeks bias kristal uniaxial, muka gelombang pada kristal uniaxial, teori pembiasan ganda. Filter berdasarkan pada hamburan dan difraksi. Filter refleksi. Interferensi pada filter dan coating dalam lapisan tipis. Zat optis aktif dan gelombang optic modern : rotasi bidang polarisasi , rotasi dispersi , eksplanasi Fresnel dari rotasi , refraksi ganda pada kristal optis aktif , bentuk vibrasi dan intensitas dalam kristal optis aktif, teori dari optical activity , gelombang optic modern , filtering spatial. Polarizer : Polaroid polarizer , polarizer film tipis , Glan-Foucolt polarizer , Glan-Thomson polarizer , Nicol polarizer , Rochon prism polarizer , Wollaston prism polarizer , menentukan sudut Brewster untuk plat bidang datar pada material berbeda , menghitung transmisi dari deretan filter polarisasi linier (bidang ) . Magneto optic dan Elektro optic : Efek Faraday , efek Voigt atau refraksi ganda magnetic , efek Cotton –Mouton , Keer magnetic-optik efek , efek Stark , inverse efek Stark , refraksi ganda listrik , efek elektrooptik Keer , efek elektro optic Pockels. Modulasi optik : amplitude modulasi , rancangan modulator , efek photoelastik , acousto optic.

4. Pendekatan pembelajaran :  
Ekspositori dan inkuiri
  - Metode : Ceramah , Tanya jawab
  - Tugas : Laporan hasil baca buku atau jurnal serta penyajiannya
  - Media : OHT
5. Evaluasi
  - UTS
  - UAS
  - Tugas
6. Rincian materi perkuliahan tiap pertemuan
  - Pertemuan 1 : penjelasan silabi dan pembahasan revolusi optic dan piranti optic hingga optical tree dan optical device.
  - Pertemuan 2 : . Interferensi dari cahaya terpolarisasi : cahaya terpolarisasi secara lingkaran dan secara ellips , pelat setengah gelombang dan seperempat gelombang , pelat kristal diantara polarizer bersilangan , kompensator babinet , analisis dari cahaya terpolarisasi .
  - Pertemuan 3 : Interferensi cahaya putih yang dihasilkan oleh suatu pelat kristal diantara polarizer bersilangan , filter monokromatik polarizer , interferensi cahaya konvergen.
  - Pertemuan 4 : Pembiasan ganda : permukaan gelombang untuk kristal uniaxial, perambatan gelombang bidang pada kristal uniaxial, indeks bias

kristal uniaxial, muka gelombang pada kristal uniaxial, teori pembiasan ganda

- Pertemuan 5 : Filter berdasarkan pada hamburan dan difraksi.  
Pertemuan 6 : Filter berdasarkan refleksi.  
Pertemuan 7 : Lapisan anti refleksi.  
Pertemuan 8 : UTS  
Peretemuan 9 : Interferensi pada filter dan coating dalam lapisan tipis (film tipis)  
Pertemuan 10 : Polarizer : Polaroid , film tipis , Glan Foucolt , Glan – Thomson Prisma Rochon , prisma Wollatson , Nichol.  
Pertemuan 11 : Sudut Brewster untuk plat bidang datar pada material berbeda serta menghitung transmisi dari deretan filter polarisasi linier (bidang).  
Pertemuan 12 : Zat optis aktif dan gelombang optic modern : rotasi bidang polarisasi , rotasi dispersi , eksplanasi Fresnel dari rotasi , refraksi ganda pada kristal optis aktif , bentuk vibrasi dan intensitas dalam kristal optis aktif, teori dari optical activity , gelombang optic modern , filtering spatial  
Pertemuan 13 : Magneto optic dan Elektro optic : Efek Faraday , efek Voigt atau refraksi ganda magnetic , efek Couton –Mouton , Keer magnetic-optik efek .  
Peretemuan 14 :Efek Stark , inverse efek Stark , refraksi ganda listrik , efek elektrooptik Keer , efek elektro optic Pockels Efek  
Pertemuan 15 : Modulasi optic : amplitude modulasi dan rancangan modulator  
Pertemuan 16 : Efek photoelestik dan acoustooptik
- 7 Daftar buku  
Buku utama

Jenkins.F A & White H E .(1984). Fundamental of Optics. Singapore : Fong & Sons Printers Pte.Ltd.

Guenter Robert .(1990). Modern Optics .New York : John Willey & Sons

Referensi

P.Das .(1991).Laser and Optical Engineering .New York : Springer – Verlag

.....(2003). Lecture notes Fundamentals of optics . Rensselaer Polytechnoc Institute.

## MK. 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 merupak 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 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 kuantum 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 applet(simulasi 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.

Nama mata kuliah	: Fisika Modern
Nomor kode	: Fis 353
Jumlah sks	: 4 sks
Semester	: 5
Kelompok mata kuliah	: MKKP
Program studi/program	: Fisika Dik dan Fisika Non Dik / S1
Status mata kuliah	: mata kuliah wajib
Prasyarat	: pernah mengikuti kuliah kalkulus atau mat fis
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 atomic , mampu menjelaskan keterbatasan keterbatasan fisika klasik dalam upaya menjelaskan secara teori dari fenomena fenomena fisis tersebut , serta mampu menjelaskan 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 ,konstraksi panjang , paradok anak kembar ; transformasi Galilei Galileo , transformasi Lorentz , momentum relativistic , 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  $\gamma$  , komplementary gelombang – partikel. Model atom : atom sebagai penyusun materi , komposisi dari atom ( harga muatan elementer ) model atom Rutherford , atom bohr (garis spectral ,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 periodic , 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 e;lektron bebas klasik , Huikum Ohm ,teori pita energi , piranti semikonduktor. Struktur inti : massa dan muatan , struktuir dan ukuran inti , stabilitas inti ,spin inti dan momen magnetic , 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 , reactor nuklir ,fusi nuklir ,interaksi partikel dengan materi, detector 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 .

- Ke 2 : transformasi Galilei Galileo , transformasi lorentz , momentum relativistic , energi relativistic , massa sebagai ukuran energi , hukum kekekalan: momentum relativistik massa dan energi.
- Ke 3 : Teori quantum dari cahaya
- Ke 4 : Model atom : atom sebagai penyusun materi , model atom Thomson , model atom Rutherford , spectrum atom (percobaan Balmer dkk ) .  
Model quntum Bohr dari atom , prinsip korespondensi , percobaan Frank – Hertz.
- Ke 5 : Sifat gelombang dari materi dan persamaan gelombang materi
- Ke6 : Persamaan Shrodinger dan aplikasinya pada atom hidrogen untuk menentukan bilangan kuantum dan interpretasinya., efek Zeeman normal , kaidah seleksi.
- Ke 7 : Atom berelektron banyak : spin electron , interaksi spin orbit dan efek magnetic lainnya , prinsip eklusi , konfigurasi elektron , spektrum sinar X
- Ke 8 : UTS
- Ke 9 : Struktur molekul : mekanisme ikatan atom dalam molekul , tingkat tingkat energi rotasional molecular
- Ke 10 : tingkat tingkat energi vibrasional molecular , spectrum molecular.
- Ke 11 : Zat padat : zat padat kristalin dan amorf, kristal ionik dan kovalen ikatan dalam zat padat ,
- Ke 12 : Teori pita zat padat, piranti semikonduktor, daerah brillouin
- Ke 13 : struktur inti : massa dan muatan partikel penyusun inti , struktur dan ukuran inti , stabilitas inti , energi ikat dan model inti .
- Ke 14 : Peluruhan radioaktif, deret radioaktif, peluruhan alfa , peluruhan beta , penentuan umur fosil organisma (carbon dating ), peluruhan gama, radioaktivitas alami.
- Ke 15 : Alplikasi fisika inti: : reaksi inti , reaksi penampang lintang , fisi nuklir Reaktor nuklir , fusi nuklir , interaksi partikel dengan materi , detector radiasi.
- Ke 16 : UAS

## 7. Daftar buku.

### Buku Utama

Beiser .arthur. ( 1981). Konsep fisika Modern ( terjemahan The Houw Liong ).  
Jakarta : Erlangga

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.

## MK . 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 statistic 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 ,postulat dalam 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

Nama mata kuliah	: Pendahuluan Fisika Kuantum
Nomor kode	: Fis 362
Jumlah sks	: 3 sks
Semester	: 6
Kelompok mata kuliah	: MKKP
Program studi/Program	: Fisika program Dik dan Non Dik / S1
Status mata kuliah	: Wajib
Prasyarat	: pernah mengikuti perkuliahan Fisika Modern
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 sistem 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 sistem dua electron , penjumlahan momentum sudut untuk sistem 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 .

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.

Ke 3 : postulat de broglie , persamaan gelombang materi , persamaan transform fourier , relasi Parceval.

Ke 4 : Postulat postulat dalam mekanika kuantum,

Ke 5 : Harga ekspektasi , variansi dan ketidak pastian dari besaran posisi ,momentum dan energi suatu gelombang materi.

- Ke 6 : Ruang fungsi gelombang partikel tunggal sebagai ruang vector ,.
- Ke 7 : Operator dan komutator
- Ke 8 : Tes Unit 1
- Ke 9 : Persamaan Schrodinger dan Aplikasi persamaan Schrodinger tidak bergantung waktu pada permasalahan sederhana untuk 1 dimensi : partikel bebas (free particle) , step potensial (bond states)
- Ke 10 : Barrier potensial , finite square well potensial , infinite square well potensial
- Ke 11 : potensial osilator harmonic
- Ke 12 : Tes Unit 2
- Ke13 : 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 ).
- Ke 14 : partikel dalam medan potensial simetrik bola ( atom Hidrogen ) atau gaya sentral untuk keadaan dasar dan keadaan eksitasi.
- Ke 15 : mekanika kuantum dari momentum angular : operator operator momentum angular , persamaan nilai eigen untuk operator momentum angular
- Ke 16 : penjumlahan momentum angular untuk sistim electron banyak.
- Ke 17 : Tes Unit 3

7. Daftar buku.

Buku utama

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

Referensi

Cohen Claude,at all .( 1977). Quantum Mechanics . New York , John Wiley & Sons

Yariv Anmon . (1982).Theory and applications of quantum mechanics .New York. John Wiley & Sons

