

PENDAHULUAN
FISIKA KUANTUM
FI363 / 3 sks

Asep Sutiadi

(1974)/(0008097002)

HAPPY NEW YEAR

TUJUAN PERKULIAHAN

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 deterministik sedangkan mekanika kuantum bersifat statistik**, **mampu menjelaskan persamaan dinamika dalam mekanika kuantum dan 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**

SIFAT PERKULIAHAN

- Matakuliah SIKLUS III (semester 6).
 - Matakuliah WAJIB.
- Merupakan pengayaan bagi mahasiswa calon guru fisika.
 - Telaah mikro dengan menggunakan keterampilan matematika tingkat tinggi.
- Prasyarat: Pernah mengikuti matakuliah **Fisika Modern** dan **Matematika Fisika**.

PELAKSANAAN PERKULIAHAN

- Kuliah dilaksanakan pada:
SELASA: 15.30 – 18.00 WIB
Ruang: S-304/IPBA
- **Perkuliahahan:** Ceramah, Diskusi, dan Responsi.
- **Tugas:** Individu, Kelompok, dan Presentasi.
- **Tes:** Tes Unit 1, 2, dan 3.

Materi Kuliah

- Ide-Ide Dasar Mekanika Kuantum
(Pengantar Fisika Kuantum)
- Keadaan Dinamis Suatu Sistem Menurut Deskripsi Klasik dan Deskripsi Kuantum
 - Probabilitas Gelombang Materi
- Ruang Fungsi Gelombang Partikel Tunggal
- Persamaan Schrodinger dan Aplikasinya

Materi Kuliah

- Representasi Keadaan Suatu Sistem Dalam Ruang Vektor Dimensi Tak Hingga (Ruang HILBERT) menurut Notasi DIRAC
 - Momentum Sudut

HAPPY NEW YEAR

Rencana Pertemuan Perkuliahan

- **Pertemuan ke 1:** Penjelasan deskripsi dan silabi mata kuliah pendahuluan fisika kuantum, Panca Asas Mekanika Kuantum, Pengantar Fisika Kuantum,
- **Pertemuan ke 2:** Ide Dasar Mekanika Kuantum (postulat kuantisasi energi dari Planck, penurunan persamaan rapat energi sebagai fungsi frekuensi dari benda hitam), Teori kuantum Einstein untuk efek fotolistrik, 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 transformasi fourier, relasi Parseval.

Rencana Pertemuan Perkuliah

- **Pertemuan ke 4:** Probabilitas gelombang materi: interpretasi Max Born, fungsi gelombang dalam mekanika kuantum, postulat kuantisasi.
- **Pertemuan ke 5:** Harga ekspektasi, variansi dan ketidakpastian 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.

Rencana Pertemuan Perkuliah

- **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).

Rencana Pertemuan Perkuliahan

- **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 elektron banyak.

BUKU SUMBER

- **Buku utama:**

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

Sutopo,(2003). *Pengantar Fisika Kuantum,*
Common Text Book, UM.

BUKU SUMBER

- **Referensi:**

- **Cohen Claude Tanouji** at all., (1977). *Quantum Mechanics Vol. I*. New York, John Wiley & Sons.
- **Yariv Anmon**, (1982). *Theory and applications of quantum mechanics*, New York, John Wiley & Sons.
- **Amit Goswami**, (1992). *Quantum Mechanics*, Brow Publisher.

BUKU SUMBER

- **Referensi:**

- **J.J. Sakurai**, (1994). *Modern Quantum Mechanics*. Addison Wisley Publish Co.
- **David C. Griffiths**, (1995). *Introduction to Quantum Mechanics*, Prentice Hall
- **Richard Leboff**, (1995). *Introduction to Quantum Mechanics*, Addison Wisley Publish Co.
- **S. Brandt & H. Dieter**, (1995). *The Future Book of Quantum Mechanics*, John Willey & Son