

Tinjauan Mata Kuliah

Mata kuliah Fisika Statistika merupakan salah satu mata kuliah wajib dikuasai oleh mahasiswa S1 fisika ataupun pendidikan fisika. Mata kuliah ini menjadi salah satu materi inti ilmu fisika di antara materi-materi lainnya seperti Fisika Dasar, Mekanika Klasik, Termodinamika, Teori Relativitas, Fisika Kuantum dan lain-lain. Oleh sebab itu, penguasaan terhadap materi Fisika Statistik sangat penting bagi mahasiswa untuk memahami secara utuh ilmu fisika.

Buku Materi Pokok (BMP) Fisika Statistik ini dirancang khusus bagi calon sarjana Pendidikan Fisika Universitas Terbuka yang kelak akan bekerja sebagai seorang pendidik di jenjang sekolah menengah pertama (SMP) atau sekolah menengah atas (SMA). Sajian materi disampaikan dengan bahasa sederhana disertai dengan ilustrasi gambar/grafik yang dapat mendukung bagi pemahaman konsep materi terkait. Contoh-contoh soal bersama dengan cara pengerjaannya diberikan pada setiap kegiatan belajar dengan harapan Mahasiswa dapat lebih memahami teori yang telah diberikan.

Untuk mempelajari materi pokok Fisika Statistik ini, mahasiswa diharapkan telah menguasai beberapa mata kuliah, di antaranya Matematika untuk Fisika, Termodinamika dan Pengantar Fisika Statistik. Penguasaan materi mata kuliah-mata kuliah tersebut sangat penting mengingat banyaknya materi di dalam Fisika Statistik yang menuntut pemahaman konsep fisis dan matematis dari materi mata kuliah-mata kuliah tersebut. Oleh sebab itu, keseriusan dalam mempelajari setiap materi pokok fisika menjadi sangat penting karena saling berkaitan satu sama lainnya.

Secara garis besar, materi di dalam mata kuliah Fisika Statistik ini dapat diuraikan sebagai berikut.

- Modul 1 Tinjauan Ulang Termodinamika. Modul ini terdiri atas dua Kegiatan Belajar. KB 1 membahas tentang hukum-hukum termodinamika, yaitu hukum ke-nol, kesatu dan kedua. Di samping itu juga dibahas keadaan setimbang termodinamika, sistem terisolasi dengan lingkungan, dan kontak sistem dengan reservoir panas. Pada KB 2 akan dipelajari beberapa materi antara lain: potensial termodinamik, energi bebas Helmholtz, energi bebas Gibbs, entalpi, proses termodinamik menuju kesetimbangan, serta kapasitas panas dan penghitungan entropi.
- Modul 2 Piranti Statistik. Modul ini terdiri atas dua Kegiatan Belajar. KB 1 membahas tentang teori peluang yang di dalamnya mencakup definisi peristiwa, analisis terkombinasi, permutasi, kombinasi, distribusi binomial, distribusi Poisson, dan distribusi normal. Sedangkan KB 2 membahas tentang mekanika menurut ungkapan Hamilton, ruang-fase, dan bagaimana mencari peluang terbesar.
- Modul 3 Prinsip Mekanika Statistik. Modul 3 ini terdiri atas dua Kegiatan Belajar. KB 1 membahas tentang: keadaan energi dan tingkat energi sistem klasik dan sistem kuantum, partikel terjebak di dalam kotak, dan

tingkatan energi terdegenerasi. Sedangkan KB 2: *microstate* dan *macrostate*, keadaan mikro dan makro pada partikel tak terbedakan, dan cara menghitung *microstate* suatu sistem.

- Modul 4 Statistik Klasik. Modul 4 terbagi atas dua Kegiatan Belajar. KB 1 membahas mengenai gas ideal dalam ungkapan statistik yang di dalamnya membahas postulat statistik, tinjauan termodinamika, dan tinjauan statistik. Kegiatan Belajar 2 membahas tentang gas tak ideal dan penerapan hitungan mekanika kuantum.
- Modul 5 Gas Sempurna. Modul 5 ini terdiri atas dua Kegiatan Belajar. KB 1 mempelajari tentang gas monoatomik, rapat keadaan, fungsi partisi, fungsi distribusi Maxwell-Boltzmann, kecepatan mutlak, serta distribusi momentum dan energi. Sedangkan KB 2 membahas tentang distribusi kecepatan Maxwell-Boltzmann termasuk di dalamnya kecepatan terbolel jadi dan kecepatan rata-rata, rerata kuadrat kecepatan, serta sifat-sifat termodinamik.
- Modul 6 Hubungan Sifat Statistik dan Termodinamik Gas Monoatomik dan Diatomik. Modul 6 ini terdiri atas dua Kegiatan Belajar. KB 1 membahas tentang hubungan sifat statistik dan termodinamik untuk gas monoatomik yang termasuk di dalamnya penghitungan fungsi termodinamik, energi internal dan kapasitas panas, entropi gas monoatomik, energi bebas dan tekanan, ekstensivitas, dan paradoks Gibbs. Sedangkan di KB 2 akan dipelajari gas diatomik termasuk di dalamnya sumbangan energi di dalam gas diatomik, kapasitas panas gas diatomik, kontribusi translasi, kontribusi elektronik, kontribusi rotasi, dan kontribusi vibrasi.
- Modul 7 Statistik Kuantum. Modul 7 ini terdiri atas dua KB. KB 1 mengungkap fungsi distribusi dalam skala energi dan KB 2 pola berpikir secara kuantum.
- Modul 8 Distribusi Fermi-Dirac dan Bose-Einstein. Modul ini terdiri atas dua Kegiatan Belajar. KB 1 membahas tentang distribusi Fermi-Dirac, termasuk di dalamnya tentang partikel tak terbedakan, prinsip larangan Pauli, distribusi partikel fermion, distribusi terbolel jadi pada partikel fermion, potensial kimia, gas Fermi dan persamaan keadaan gas Fermi. Sedangkan pada KB 2 akan dipelajari distribusi Bose-Einstein, yang termasuk di dalamnya pengertian gas Bose-Einstein, energi total gas bose-Einstein, dan gas foton.
- Modul 9 Aplikasi Statistik Klasik dan Kuantum. Modul 9 ini terdiri atas 2 Kegiatan Belajar. KB 1 membahas aplikasi statistik untuk gas ideal monoatomik, distribusi kecepatan molekuler, gas ideal dalam medan

gravitasi, prinsip ekuipartisi energi, osilator linier terkuantisasi, dan kapasitas panas pada gas diatomik. Sedangkan KB 2 membahas tentang aplikasi statistik kuantum pada sistem lain: teori Einstein tentang kapasitas panas spesifik zat padat, teori Debye tentang kapasitas panas spesifik zat padat, dan gas elektron.

Setiap modul dari BMP ini diawali dengan Pendahuluan yang berisi gambaran umum materi yang akan dipelajari di setiap Kegiatan Belajar, serta kompetensi dasar yang akan dicapai pada setiap KB-nya. Di setiap KB diberikan penjelasan materi, contoh soal dan pengerjaannya, latihan dan petunjuk pengerjaannya, rangkuman materi dan diakhiri dengan tes formatif. Sedangkan di akhir setiap modul diberikan glosarium dan kunci jawaban tes formatif dari setiap KB.

Untuk memahami isi dari mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan belajar dengan tekun. Apabila mengalami kesulitan dan penguasaan isi modul ini, maka mahasiswa dapat berdiskusi sesama mahasiswa atau dapat pula bertanya pada tutor agar penguasaan konsep mata kuliah ini dapat benar-benar dikuasai. Akhir kata, teruskan belajar dan jangan pernah menyerah dengan kesulitan karena setelah kesulitan pasti akan ada kemudahan.

Selamat belajar, semoga sukses.

PETA KOMPETENSI
Fisika Statistika /SPFI4301/ 3 SKS

