

Tinjauan Mata Kuliah

Mata kuliah Gelombang ini memberikan pengetahuan mengenai gerakan osilasi, konsep-konsep matematika, gerak gelombang, gelombang mekanik, perilaku gelombang, gelombang elektromagnetik, radiasi gelombang elektromagnetik, interferensi dan difraksi. Dipelajari juga topik khusus yang mempunyai aplikasi penting seperti gelombang nonlinear dan soliton. Sembilan pokok bahasan gelombang tersebut terangkum dalam Buku Materi Pokok Gelombang dengan bobot mata kuliah 3 sks.

Buku Materi Pokok ini dirancang khusus bagi mahasiswa yang telah menjadi guru, baik di tingkat SMP maupun SMA untuk belajar secara mandiri. Oleh karena itu, materi yang disusun di dalamnya dimaksudkan agar mereka memiliki bekal yang cukup dalam menjelaskan fenomena alam yang terjadi berkaitan dengan optik kepada siswa.

Semua pembahasan materi yang disajikan dalam buku ini telah dikemas sedemikian rupa, dengan adanya contoh dari submateri yang disajikan, latihan, rangkuman di setiap akhir kegiatan belajar untuk memberikan review kepada mahasiswa terhadap materi yang telah dipelajari dan pemberian tes formatif beserta jawabannya di setiap akhir modul untuk melatih penguasaan mahasiswa terhadap materi yang telah ia pelajari serta adanya daftar pustaka dan glosarium yang memandu mahasiswa bila ingin mempelajari lebih mendalam terhadap materi yang dibahas sehingga diharapkan mahasiswa tidak mengalami kesulitan dalam mempelajarinya. Namun dengan sangat terpaksa penulis tidak dapat menghindari beberapa formulasi yang rumit dan merupakan sesuatu yang baru bagi mahasiswa.

Secara garis besar, peta sajian Buku Materi Pokok ini di uraikan sebagai berikut.

Modul 1 mempelajari sedikit dari konsep-konsep matematika yang berguna untuk telaah gelombang, seperti deret Taylor, bilangan kompleks dan persamaan diferensial dan transform Laplace yang merupakan teknik khusus untuk memecahkan persamaan diferensial. Persamaan diferensial merupakan alat bantu matematika yang sangat penting untuk menelaah dinamika sistem fisis. Oleh karena itu, penguasaan yang kuat pada konsep-konsep dan pengalaman yang memadai dalam memecahkan problem-problem persamaan diferensial yang bervariasi sangat dituntut pada mahasiswa

Modul 2 berisi fenomena gelombang mencakup gelombang mekanik dan gelombang elektromagnetik. Kebanyakan gelombang yang kita jumpai, baik mekanik maupun elektromagnetik, diciptakan melalui proses vibrasi atau osilasi. Oleh sebab itu, untuk memulai modul gelombang ini kita bahas dulu hal yang mendasar dari gelombang yaitu gejala osilasi. Pembahasan meliputi pegas, pendulum, arloji, rangkaian RLC, osilasi teredam dan osilasi terpaksa.

Modul 3 akan membicarakan tentang gerak gelombang. Getaran dan gelombang merupakan subjek yang berhubungan erat. Gelombang—apakah gelombang laut, gelombang pada tali, gelombang gempa bumi atau gelombang suara di udara—mempunyai getaran sebagai sumbernya.

Modul 4 akan menunjukkan bahwa gelombang mekanik berasal dari sumber yang menjalar di dalam suatu medium. Penjalaran gelombang di dalam medium terjadi karena adanya interaksi di dalam medium dan semakin kuat interaksi di dalam medium makin cepat penjalaran gelombang. Akan ditunjukkan pula bahwa kecepatan penjalaran gelombang bergantung pada inersia medium.

Modul 5 membahas tentang beberapa sifat gelombang mekanis (elastis) meliputi pemantulan gelombang oleh perbatasan dua buah medium dan efek pergeseran frekuensi Doppler pada sumber gelombang yang bergerak. Modul ini merupakan kelanjutan dari Modul 4 yang telah membahas tentang sifat-sifat umum gelombang mekanis. Ketika sebuah gelombang mekanis melewati perbatasan dua buah medium yang berbeda impedansinya, maka sebagian gelombang akan diteruskan dan sebagian lagi akan dipantulkan sesuai dengan hukum kekekalan energi.

Modul 6 menjelaskan persamaan gelombang elektromagnetik dengan bantuan pengetahuan dasar tentang Hukum Kirchhoff. Kemudian kita akan generalisasi metode penurunan kita dengan menggunakan persamaan Maxwell dalam bentuk makroskopik (sebagai misal Hukum Induksi Faraday dan arus pergeseran Maxwell). Pada bagian akhir, akan diperkenalkan pula bentuk diferensial dari persamaan Maxwell (bentuk mikroskopik), yang membangun semua fenomena gelombang elektromagnetik

Modul 7 memberikan penjelasan tentang mekanisme fisis seputar radiasi, yaitu bagaimana perilaku gelombang elektromagnetik dalam suatu medium, tanpa meninjau bagaimana gelombang tersebut dibangkitkan serta bagaimana gelombang radio dan TV dapat ditransmisikan oleh antena yang kemudian ditangkap pula oleh antena.

Modul 8 membahas mengenai gelombang untuk gejala interferensi dan difraksi. Interferensi dapat kita katakan sebagai sifat fundamental yang paling mendasar dari semua fenomena gelombang. Jika sebuah besaran fisis memperlihatkan gejala interferensi maka besaran tersebut seharusnya mempunyai sifat-sifat gelombang.

Bila pada Modul 1-8 telah dibahas tentang gelombang linear dan osilasi. Sebenarnya ini adalah penyederhanaan dari problem yang sesungguhnya di alam. Sedangkan pada Modul 9 akan mempelajari sifat Nonlinearitas yaitu ungkapan yang lebih umum untuk fenomena alam artinya gejala-gejala fisika yang ada di alam dapat diformulasikan dalam konsep dan bentuk nonlinear yang lebih umum (secara matematis misalnya dinyatakan dalam persamaan diferensial nonlinear). Bentuk-bentuk nonlinear tersebut dapat didekati dengan bentuk linear dengan memberikan batasan-batasan tertentu, sehingga bentuk nonlinear berubah menjadi bentuk linear. Tentu saja secara matematis fenomena nonlinear lebih kompleks perumusannya dibanding fenomena linear namun justru dengan ini fisika menjadi lebih menarik dan lebih banyak yang dapat dieksplorasi. Salah satu gejala nonlinear yang menarik dan telah banyak penerapannya adalah optika nonlinear. Dalam Modul 9 ini hanya akan dibahas konsep-konsep dasar gelombang nonlinear secara umum.

Agar Anda berhasil dalam mempelajari modul-modul dalam Buku Materi Pokok ini, maka berusaha secara sungguh-sungguh dalam mempelajari modul per modul, ikutilah petunjuk belajar yang ada dalam setiap modul dan jangan lupa kerjakanlah selalu soal-soal yang diberikan pada setiap akhir modul. Evaluasilah diri Anda sendiri dengan cara menghitung persentase penguasaan Anda terhadap tes formatif setiap modul yang diberikan.

Selamat Belajar, semoga berhasil!

Peta Kompetensi Gelombang/PEFI4310

