# TELKOM UNIVERSITY  SAP Elektromagnetika

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Course Catalog Description** | : | Mata kuliah ini memberikan pengetahuan tentang hukum listrik-magnet, persamaan Maxwell, teori perambatan gelombang elektromagnetik dalam berbagai bahan, dan konsep electromagnetic compatibility. Mata kuliah ini juga memberikan keterampilan dalam menganalisis medan dan gelombang elektromagnetik. Perkuliahan dimulai dengan review analisis vektor, sistem koordinat, dan hukum listrik-magnet hingga persamaan Maxwell bentuk integral dan diferensial. Persamaan Maxwell tersebut digunakan untuk menurunkan persamaan gelombang datar serbasama yang merambat dalam berbagai jenis bahan: dielektrik, konduktor, dan bahan magnetis. Konsep syarat batas juga diperkenalkan. Kuliah diakhiri dengan pengenalan terhadap kompatibilitas elektromagnetik |
| **Pre-Requisite Courses** | : | Kalkulus 2 B Fisika 2 A Persamaan Diferensial dan Aplikasi |
| **Textbook & Materials** | : | Utama :  1. ISKANDER, M. F., Electromagnetic Fields and Waves –2nd Edition, Waveland Pr Inc., October 15, 2012  2. RAMO, S., WHINERY, J. R., and DUZER, T. V., Fields and Waves in Communication Electronics 3rd Edition, John Wiley & Sons, Inc., February 9, 1994.  3. KODALI, V. P., Engineering Electromagnetic Compatibility, IEEE Press, 2001.  Pendukung :  1. CHENG, D. K., Field and Wave Electromagnetics – 2nd Edition, Pearson, 2014.  2. William H. Hayt, Jr. . John A. Buck, Engineering Electromagnetics 6th edition, McGraw-Hill companies, 2001.  3. Stuart M. Wentworth, Fundamentals of Electromagnetics with Engineering Applications, John Wiley & Sons, inc., 2005. |
| **Program Learning Outcome (Capaian Pembelajaran Program Studi)** | : | 1. Mempunyai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dasar matematika, sains, dan rekayasa. |
| **Course Learning Outcomes (Capaian Pembelajaran MK)** | : | 1. [C3] Mampu melakukan operasi aljabar pada kalkulus vektor dalam berbagai bentuk sistem koordinat.  2. [C2] Mampu memahami perkembangan hukum elektromagnetika, arti fisis, dan aplikasi persamaan Maxwell.  3. [C3] Mampu menggunakan dan menyelesaikan persoalan/perhitungan persamaan Maxwell.  4. [C2] Mampu memahami model persamaan dan parameter-parameter serta sifat-sifat gelombang elektromagnetika yang merambat di berbagai bahan.  5. [C2] Mampu memahami konsep dan aplikasi kompatibilitas elektromagnetik. |
| **Assessment Percentage** | : | UTS (30%)  UAS (30%)  Lainnya (40%) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Outcome** | **Level** | **Proficiency assessed by** |
| Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius | None |  |
| Mempunyai pengetahuan dan kemampuan untuk menggunakan ilmu dasar matematika, sains, dan rekayasa | Highly Rated | Presentasi (keynote/ppt atau tulisan), Studi beberapa kasus sederhana dan latihan soal. |
| Mempunyai kemampuan merancang suatu sistem, komponen, atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan dalam batasan-batasan realistis termasuk pengiriman konten broadband melalui metoda rekayasa dibidang telekomunikasi | None |  |
| Mempunyai kemampuan merancang dan melaksanakan eksperimen, termasuk menganalisis dan menginterpretasikan data secara ilmiah menggunakan metoda ilmiah | None |  |
| Mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi, memformulasi, dan menyelesaikan permasalahan rekayasa telekomunikasi | None |  |
| Mempunyai keterampilan dalam mengoperasikan perangkat keras, menggunakan aplikasi perangkat lunak dan kemampuan pemrograman yang berkaitan dengan teknologi informasi dan telekomunikasi | None |  |
| Mempunyai kemampuan untuk berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan | None |  |
| Kemampuan merencanakan menyelesaikan dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada | None |  |
| Mampu menunjukkan sikap peran serta dalam kelompok kerja multi disiplin dan lintas budaya | None |  |
| Mampu menunjukkan sikap bertanggung jawab yang sesuai dengan etika profesi | None |  |
| Mampu memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat termasuk akses terhadap isu-isu mutakhir di bidang telekomunikasi dan wawasan kewirausahaan | None |  |

**Typical Topics Covered on a Week by Week Basis**

|  |  |
| --- | --- |
| **Week 1** | Operasi aljabar dan operasi kalkulus untuk vektor dalam berbagai sistem koordinat, yang meliputi:  1) Konsep Vektor, Sistem Koordinat (Kartesian, Silinder, Bola)  2) Aljabar Vektor: Penjumlahan/Pengurangan, Dot Product, dan Cross Product Vektor  3) Kalkulus Vektor: Diferensial dan Integral dalam Vektor |
| **Week 2** | Operasi aljabar dan operasi kalkulus untuk vektor dalam berbagai sistem koordinat, yang meliputi:  1) Konsep Vektor, Sistem Koordinat (Kartesian, Silinder, Bola)  2) Aljabar Vektor: Penjumlahan/Pengurangan, Dot Product, dan Cross Product Vektor  3) Kalkulus Vektor: Diferensial dan Integral dalam Vektor |
| **Week 3** | a. Beberapa hukum tentang kelistrikan dan kemagnetan, yang meliputi:  1) Hukum Coulomb, Biot-Savart, Lorentz, Gauss Listrik dan Magnet, Faraday, dan Ampere  2) Hukum Lenz dan Arus Pergeseran (displacement current), Perbandingan Medan Listrik dan Medan Magnet  b. Asal-usul persamaan Maxwell bentuk integral; dapat menjelaskan arti fisisnya. |
| **Week 4** | a. Beberapa hukum tentang kelistrikan dan kemagnetan, yang meliputi:  1) Hukum Coulomb, Biot-Savart, Lorentz, Gauss Listrik dan Magnet, Faraday, dan Ampere  2) Hukum Lenz dan Arus Pergeseran (displacement current), Perbandingan Medan Listrik dan Medan Magnet  b. Asal-usul persamaan Maxwell bentuk integral; dapat menjelaskan arti fisisnya. |
| **Week 5** | Persoalan-persoalan persamaan Maxwell bentuk integral. |
| **Week 6** | a. Diferensial vektor: gradien, divergensi, dan curl  b. Penurunan persamaan Maxwell bentuk diferensial: teorema divergensi dan stokes  c. Arti Fisis persamaan Maxwell bentuk diferensial, penggunaan persamaan Maxwell, dan persamaan kontinuitas arus |
| **Week 7** | a. Diferensial vektor: gradien, divergensi, dan curl  b. Penurunan persamaan Maxwell bentuk diferensial: teorema divergensi dan stokes  c. Arti Fisis persamaan Maxwell bentuk diferensial, penggunaan persamaan Maxwell, dan persamaan kontinuitas arus |
| **Week 8** | Persoalan-persoalan persamaan Maxwell bentuk diferensial. |
| **Week 9** | a. Arti gelombang datar serbasama dan arti ruang bebas, penurunan persamaan gelombang datar serbasama yang merambat dalam ruang bebas  b. Arti persamaan gelombang: arah getar medan listrik dan medan magnet, arah perambatan, dan konsep gelombang berjalan/merambat  c. Parameter primer gelombang: frekuensi, permitivitas, permeabilitas, dan konduktivitas  d. Parameter sekunder gelombang: kecepatan fasa, panjang gelombang, impedansi intrinsik, konstanta propagasi, konstanta fasa, dan konstanta redaman  e. Polarisasi gelombang: eliptis, linier, sirkular  f. Konsep vektor poynting dan konsiderasi daya |
| **Week 10** | a. Arti gelombang datar serbasama dan arti ruang bebas, penurunan persamaan gelombang datar serbasama yang merambat dalam ruang bebas  b. Arti persamaan gelombang: arah getar medan listrik dan medan magnet, arah perambatan, dan konsep gelombang berjalan/merambat  c. Parameter primer gelombang: frekuensi, permitivitas, permeabilitas, dan konduktivitas  d. Parameter sekunder gelombang: kecepatan fasa, panjang gelombang, impedansi intrinsik, konstanta propagasi, konstanta fasa, dan konstanta redaman  e. Polarisasi gelombang: eliptis, linier, sirkular  f. Konsep vektor poynting dan konsiderasi daya |
| **Week 11** | a. Karakterisasi bahan: dielektrik, konduktor, bahan magnetis  b. Parameter lain dari bahan: konduktivitas dan arus konduksi, polarisasi dan arus polarisasi, momen magnetik dan arus magnetisasi  c. Penurunan persamaan gelombang datar serbasama yang merambat dalam ruang bebas dengan karakteristik beberapa jenis bahan: dielektrik sempurna, dielektrik merugi/bahan konduktif, konduktor yang baik, dan konduktor sempurna  d. Parameter primer dan sekunder gelombang yang merambat pada berbagai jenis bahan  e. Perbandingan karakteristik gelombang yang merambat di berbagai bahan/medium |
| **Week 12** | a. Karakterisasi bahan: dielektrik, konduktor, bahan magnetis  b. Parameter lain dari bahan: konduktivitas dan arus konduksi, polarisasi dan arus polarisasi, momen magnetik dan arus magnetisasi  c. Penurunan persamaan gelombang datar serbasama yang merambat dalam ruang bebas dengan karakteristik beberapa jenis bahan: dielektrik sempurna, dielektrik merugi/bahan konduktif, konduktor yang baik, dan konduktor sempurna  d. Parameter primer dan sekunder gelombang yang merambat pada berbagai jenis bahan  e. Perbandingan karakteristik gelombang yang merambat di berbagai bahan/medium |
| **Week 13** | a. Penurunan persamaan syarat batas  b. Kasus-kasus syarat batas |
| **Week 14** | a. Konsep EMC dan EMI  b. Coupling dan shielding  c. Grounding dan radiasi  d. Pengukuran dan regulasi |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Computer Usage** | : | Software: CST STUDIO SUITE Student Edition  Hardware: PC with internet connections & LCD Projector |
|  |  |  |