| Logo UHAMKA terbaru tunggal.png | **UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA****FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMATIKA****PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO** | **Kode Dokumen** |
| --- | --- | --- |
| **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER** |
| **MATA KULIAH (MK)** | **KODE** | **Rumpun MK** | **BOBOT (sks)** | **SEMESTER** | **Tgl Penyusunan** |
| **Antena dan propagasi, Prak.Antena dan Propagasi** | **03025113 & 03025114** | **Komunikasi Nirkabel & Antena** | **T = 2****(Teori)** | **P =1****(Praktik)** | **4** |  |
| **OTORISASI** | **Pengembang RPS** | **Koordinator RMK** | **Ketua Program Studi** |
| 1. Dwi Astuti Cahyasiwi 2. Emilia Roza 3. M. Mujirudin 4. Harry Ramza | Dwi Astuti Cahyasiwi | Ir. Harry Ramza, MT, PhD |
| **Capaian Pembelajaran (CP)** | **CPL-PRODI yang dibebankan pada MK Antena dan propagasi** |
| **CPL 03** | Mengaplikasikan konsep sain salam, matematika dan teknologi informasi untuk bidang Teknik Elektro khususnya Telekomunikasi Satelit atau Telekomunikasi Optik atau Telekomunikasi Nirkabel dan Antena atau Industri Cerdas **Indikator:** 1. Mahasiswa mampu menganalisa fungsi dasar parameter antenna tunggal dan susun
2. Mahasiswa mampu mengidentifikasi pengaruh atmosfir dan teresterial terhadap propagasi gelombang radio
 |
| **CPL 04**  | Kemampuan untuk mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah teknik elektro yang kompleks.**Indikator:**1. Mahasiswa mampu mendesain antena sederhana dengan menerapkan teori perancangan antena dan propagasi gelombang menggunakan bantuan perangkat simulasi CST.
 |
| **CPL 09**  |  Kemampuan membentuk pola berfikir perlunya menguasai ilmu pengetahuan sepanjang hayat di berbagai bidang pengetahuan yang kontemporer khususnya yang berkaitan dengan teknik elektro.Indikator:1. Mahasiswa mampu merancang integrasi antenna dan filter serta menambahkan fitur tambahan pada antenna konvensional

**Indikator:**Mahasiswa dapat melakukan perancangan antenna, filter dan menjelaskan parameter-parameter pembedanya. |
| **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)** |
| CPMK-01 (CPL 03) | 1. Mahasiswa mampu menjelaskan mengenai prinsip eksitasi perambatan gelombang elektromagnetik pada udara (C2)2. Mahasiswa mampu mengkategorikan jenis-jenis antena (C2)3. Mahasiswa mampu menjelaskan tentang parameter antena (C2) |
| CPMK-02 (CPL 04) | 4. Mahasiswa mampu mengkalkulasi perancangan sebuah antenna (C3)5. Mahasiswa mampu membuat gambar salah satu antenna menggunakan simulator perancangan antenna (C3) |
| CPMK-03 (CPL 09) | 6. Mahasiswa mampu menjelaskan hasil salah satu jenis antenna atau filter yang telah dirancang (C6) |
| **Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)** |
| Sub-CMPK-1.1 | 1. Mampu menjekaskan aplikasi antenna serta bagaimana radiasi dapat dihasilkan.
2. Mampu menjelaskan rentang pita frekuensi Microwave, Konsep fisik dari radiasi near field dan far-field.
 |
| Sub-CMPK-1.2 | 1. Mampu menjelaskan daya yang diradiasikan oleh antenna, pola radiasi antenna, gain efesiensi, efisiensi aperture dan daerah efektif.
2. Mampu menjelaskan hal-hal yang mengganggu kerja antena , dapat menjelaskan matching dan persamaan transmisi Friis
 |
| Sub-CMPK-2.1 | 1. Mampu menjelaskan fungsi-fungsi komponen pasif microwave seperti filter, resonator, antenna dipole, monopole, loop, gelombang berjalan, antenna broadband, horn, parabola dan microstrip
 |
| Sub-CMPK-2.2 | 1. Mampu menjelaskan kerja filter pada rangkaian front-end
2. Mampu menerapkan perhitungan transformasi impedansi, matching impedansi, dan disain filter
 |
| Sub-CPMK-2.3 | 1. Mampu merancang filter BPF sesuai dengan karakter yang diinginkan
 |
| Sub-CPMK-3.1 | 1. Mampu menggunakan salah satu tool simulasi perancangan antenna
2. Mampu membaca parameter antenna yang telah dirancang dan menjelaskan karakter antenna yang dirancang berdasarkan parameter tersebut.
3. Mampu menyebutkan beberapa integrasi yang dilakukan pada antenna dalam penelitian-penelitian terkini.
 |
| Sub-CPMK-3.2 | 1. Mampu merancang dan memfabrikasi sebuah antenna-filter sederhana serta menjelaskan parameter-parameter yang diperoleh.
 |
| **Deskripsi Singkat MK** | Mata kuliah ini mencakup materi mengenai teori antenna dan microwave beserta perancangan rangkaiannya |
| **Bahan Kajian/ Materi Pembelajaran** | Materi Pembelajaran yang terdiri dari :1. Persamaan Maxwell’s equations untuk ruang bebas dan media penghantar, pengaruh media pada medan elektromagnetik, dan persamaan gelombang secara umum.
2. Mengetahui Microwave frequency bands, Physical concept of radiation, Near- and far-field regions, Fields and Power Radiated by an Antenna, Antenna Pattern Characteristics, Antenna Gain and Efficiency, Aperture Efficiency and Effective Area, Antenna Noise Temperature and G/T, Impedance matching, Friis transmission equation, Link budget and link margin, Noise Characterization dari microwave receiver.
3. Pembangkit polarisasi: persamaan polarisasi
4. Antenna modeling and analysis: conical horn antenna, slot coupled patch antenna, dipole antenna, helical antenna, yagi-uda array, log periodic antenna, antenna for special applications – sleeve antenna, turnstile antenna, omni directional antennas, substrate integrated waveguide (SIW) antenna, satellite antennas for ground penetrating RADAR’s, embedded antennas, ultra-wide band antennas, , plasma antenna.
5. Filter microstrip LPF, HPF dan BPF
6. Pengukuran Antenna dan filter: S-parameter, insertion loss, pengukuran pola radiasi, gain dan pengukuran pada ruang anechoic chamber measurement.
7. Contoh-contoh publikasi tentang antenna
8. Pengenalan simulator untuk mendesain antena (CST atau ADS)
9. Contoh disain sederhana antena dipole, microstrip rectangular atau circular
10. Analisis pemodelan antenna dan filter menggunakan CST.
11. Contoh penggunaan simulator (tutorial video atau demo) dengan meniru tutorial atau jurnal yang ada
12. Antenna hasil Perancangan, hasil perhitungan, gambar design, hasil simulasi, hasil pabrikasi, hasil pengukuran.
13. Laporan hasil perancangan
 |
| **Pustaka** | **Utama:** |
| 1. Constantine A. Balanis, Antenna theory, analysis and design 3rd edition, Wiley Interscience
2. Warren L. Stutzman, Gary A. Thiele, Antenna, Theory and Design
3. David Pozar, Microwave Engineering.
4. P. Bhartia, R. Garg, Microstrip Antenna Design Handbook, Artech House
 |
| **Pendukung:** |
| [Orthogonal Resonators for Circularly Polarized Filtering Antenna Using a Single Feedline](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=VxS5SxYAAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=VxS5SxYAAAAJ:yB1At4FlUx8C)DA Cahyasiwi, FY Zulkifli, ET RahardjoIEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques2023[Antena-Filter Hairpin dengan Peningkatan Perolehan untuk Aplikasi 5G](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=VxS5SxYAAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=VxS5SxYAAAAJ:9Nmd_mFXekcC)GB Wiryawan, K Fayakun, H Ramza, MA Zakariya, E Roza, DA CahyasiwiJurnal Rekayasa Elektrika 18 (4)2022[Selectivity improvement of interdigital filtering-antenna using different orders for 5 G application](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=VxS5SxYAAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=VxS5SxYAAAAJ:t7zJ5fGR-2UC)DA Cahyasiwi, E Roza, M Mujirudin, NM Nashuha, FY Zulkifli, ...International Journal of Microwave and Wireless Technologies, 1-9[2](https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&hl=en&cites=1802624605032967828)2022[A Microstrip Antenna with Two U-Slots for Wi-Fi and 5G Applications](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=VxS5SxYAAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=VxS5SxYAAAAJ:nrtMV_XWKgEC)DW Astuti, A Patrakomala, M Muslim, S Attamimi, DA CahyasiwiJurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi| Vol 11 (4)2022[Antena Mikrostrip dengan Dua Buah U-Slot untuk Aplikasi Wi-Fi dan 5G](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=VxS5SxYAAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=VxS5SxYAAAAJ:XD-gHx7UXLsC)DW Astuti, A Patrakomala, M Muslim, S Attamimi, DA CahyasiwiJurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi 11 (4), 274-2802022[Circle Microstrip Antenna Simulation for Frequency 3.5 GHz](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=VxS5SxYAAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=VxS5SxYAAAAJ:fEOibwPWpKIC)W Wildan, DA Cahyasiwi, S Alam, MA Zakariya, H RamzaAkta Teknik Elektro 1 (1), 1-4[2](https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&hl=en&cites=11518209880632915681)2021[Switchable slant polarization filtering antenna using two inverted resonator structures for 5G application](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=VxS5SxYAAAAJ&sortby=pubdate&citation_for_view=VxS5SxYAAAAJ:-_dYPAW6P2MC)DA Cahyasiwi, FY Zulkifli, ET RahardjoIEEE Access 8, 224033-224043[9](https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&hl=en&cites=9165871546679633294)2020 |
| **Dosen Pengampu** | Dr. Dwi Astuti Cahyasiwi, S.T., M.T |
| **Matakuliah syarat** | Teori Medan Elektromagnetik |

| **(1)** | **(2)****Kemampuan akhir yang diharapkan (kata kerja)** | **(3)****Bahan Kajian (kata benda)** | **(4)****Bentuk Pembelajaran** | **(5)****Waktu** | **(6)****Pengalaman belajar mahasiswa** | **(7)****Kriteria penilaian Indikator (kata kerja)** | **(8)****Bobot nilai** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1. Mahasiswa mampu menjelaskan mengenai prinsip eksitasi perambatan gelombang elektromagnetik pada udara (C2)
 | 1. Karakteristrik dan parameter Gelombang Elektromagnetik
2. Propagasi Gelombang di udara
 | Ceramah,Memberikan pertanyaan-pertanyaan | 60 menit | Mahasiswa menjawab pertanyaan-pertanyaan dari Dosen | Mampu menjawab dengan 70 % benar. |  |
|  | 1. Mahasiswa mampu mengkategorikan jenis-jenis antena (C2)
 | 1. Jenis-jenis antena dan komponennya Dipole dan macam-macamnya, Horn dan macam-macamnya Parabola, mikrostrip dan berbagai macam bentuk desainnya
2. Distribusi arus pada beberapa antena.
3. Antenna susun
 | Ceramah, smallgrup discussion | 240 menit | Mahasiswa presentasi tentang jenis-jenis antena dan cara kerjanya | Melakukan presentasi dengan menjawab 70 % benar pengkategorian antena |  |
|  | 1. Mahasiswa mampu menjelaskan tentang parameter antena (C2)
 | 1. Parameter antenna dan pengukuran antena.
2. Contoh-contoh publikasi tentang antenna
 | Ceramah, diskusi | 120 menit | 1. Mahasiswa diskusi tentang parameter antena
2. Mahasiswa menjelaskan performansi antena pada jurnal-jurnal yang dibahas
 | membaca performansi antena dengan 70% benar |  |
|  | 1. Mahasiswa mampu mengkalkulasi perancangan sebuah antenna (C3)
 | 1. Antena kawat, loop dan mikrostrip
2. Perhitungan dalam perancangan (2 model antenna ) kawat dan microstrip)
3. Contoh soal dan latihan
 | Ceramah, Diskusi dan latihan | 120 menit120 menit60 menit | 1. Mahasiswa mengerjakan soal yang diberikan
 | Mengerjakan Hasil perhitungan 70% benar |  |
|  | 1. Mahasiswa mampu membuat gambar salah satu antenna menggunakan simulator perancangan antenna (C3)
 | 1. Pengenalan simulator untuk mendesain antena (CST atau ADS)
2. Contoh disain sederhana antena dipole, microstrip rectangular atau circular
 | Demo penggunaan simulator untuk mendisain sebuah antena | 240 menit | Mengerjakan latihan penggunaan simulator secara individual  | Running Gambar disain tanpa error  |  |
|  | 1. Mahasiswa mampu merancang salah satu jenis antenna dengan menggunakan salah satu simulator (C6)
 | 1. Contoh penggunaan simulator (tutorial video atau demo) dengan meniru tutorial atau jurnal yang ada
2. Jurnal acuan
3. Antenna hasil Perancangan, hasil perhitungan, gambar design, hasil simulasi, hasil pabrikasi, hasil pengukuran.
4. Laporan hasil perancangan
 | Mepresentasikan tugas masing-masing kelompok, diskusi | 360 menit | 1. -Menggunakan tools simulator untuk perancangan antena secara berkelompok
2. - Melakukan fabrikasi dan pengukuran

-Presentasi tugas mandiri  | Dapat memperoleh parameter frekuensi resonansi antena sesuai hasil perancangan  |  |
|  |  |  |  | 1080 menit |  |  |  |