

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER  
PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS ILMU TERAPAN – TELKOM UNIVERSITY**

MATA KULIAH		KODE	RUMPUN MK	BOBOT (SKS)		SEMESTER	DIREVISI
TEKNIK ANTENA DAN PROPAGASI		DTH2L3	TELEKOMUNIKASI	T =2	P =1	4	11/1/2017
OTORISASI		Pengembang RPS		Ketua Kelompok Keahlian		Ka PRODI	
		Dwi Andi Nurmantris Yuyun Siti Rohmah Atik Novianti Radial Anwar		Sugondo Hadiyoso		Tengku Ahmad Riza	
Capaian Pembelajaran (CP)	CP-PRODI DI MK	Mahasiswa:					
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menguasai perangkat yang ada pada jaringan telekomunikasi broadband</li> <li>2. Mampu berkontribusi dalam merancang suatu jaringan akses tembaga, optik dan wireless yang digunakan sesuai dengan standar , pedoman dan manual yang telah ditentukan</li> <li>3. Menguasai proses instalasi dan konfigurasi pada perangkat jaringan telekomunikasi broadband</li> <li>4. Mampu bekerja dan bertanggung jawab secara mandiri untuk pekerjaan di bidang jaringan akses meliputi : tembaga, optik dan wireless sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan</li> <li>5. Mampu mengaplikasikan pengetahuan alam dan matematika untuk membangun, menguji, mengoperasikan dan memelihara jaringan telekomunikasi broadband sesuai dengan standar operasi dan prosedur yang telah ditentukanMampu bekerja dan bertanggung jawab secara mandiri untuk pekerjaan di bidang jaringan akses meliputi : tembaga, optik dan wireless sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan.</li> </ol>					
	CP-MK	Mahasiswa:					
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. [C2, A2] Mampu memahami (menjelaskan) tentang cara kerja antena, mengetahui perkembangan antena, mengetahui fungsi dan aplikasi antena</li> <li>2. [C2, A2] Mampu memahami (menjelaskan) tentang konsep dasar antena meliputi : Teorema Resiprositas Carson Frekuensi Kerja Antena, Impedansi antena, tahanan pancar, VSWR, Return Loss, dan Bandwidth Antena, Rapat daya dan Intensitas Radiasi, Diagram arah/Pola Radiasi Antena, Beamwidth Antena, Directivitas /pengarahan Antena, Efisiensi dan Gain Antena, Aperture Antena.</li> <li>3. [C2, A2] Mampu memahami (menjelaskan) tentang konsep dan karakteristik susunan antena.</li> <li>4. [C2, A2] Mampu memahami (menjelaskan) tentang karakteristik beberapa jenis antena seperti : Antena Dipole dan Monopole, Antena Mikrostrip, Antena Loop dan Helix, Antena Horn, Antena Reflektor.</li> <li>5. [C3, P3, A3] Mampu merancang, mensimulasikan dan membuat beberapa jenis antena seperti : Antena Dipole dan Monopole, Antena</li> </ol>					

	<p>Mikrostrip, Antena Loop dan Helix, Antena Horn, Antena Reflektor.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. [C3, A3] Mampu menentukan jenis antena yang digunakan dalam berbagai macam aplikasi seperti : komunikasi mobile, komunikasi Point to Point (Komunikasi Microwave LOS), UHF dan VHF Broadcasting, Komunikasi Satelit dan luar angkasa)</li> <li>7. [C2, A2] Mampu memahami (menjelaskan) tentang teknik-teknik dalam pengukuran antena</li> <li>8. [C3, P3, A3] Mampu melakukan pengukuran beberapa karakteristik antena seperti : Pola Radiasi, Gain, Frekuensi, Bandwidth, dan Polarisasi.</li> <li>9. [C2, A2] Mampu memahami (menjelaskan) tentang fenomena dalam propagasi gelombang seperti : <i>Diffraction, Refraction, Reflection, Scattering, Absorpsi dan Interference.</i></li> <li>10. [C2, A2] Mampu memahami (menjelaskan) tentang beberapa jenis hubungan komunikasi : <i>Groundwave communication</i>, komunikasi gelombang ruang, komunikasi gelombang ruang bebas, komunikasi hamburan throphosperic, komunikasi gelombang langit)</li> </ol>
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membekali seorang engineer telekomunikasi untuk memiliki pemahaman yang baik tentang konsep dasar antena, memahami karakteristik antena susunan, mampu merancang berbagai jenis antena untuk berbagai aplikasi, mampu mengukur berbagai karakteristik antena. Serta memahami karakteristik propagasi gelombang elektromagnetik untuk selanjutnya digunakan dalam proses design sistem wireless communication.
<b>Bahan Kajian</b>	Daya dan Intensitas radiasi, diagram arah dan fasa, impedansi/VSWR/Bandwidth antena, gain/direktivitas, beamwidth antenna, konsep apertur, dan polarisasi, beamforming, array gain, array coupling, konsep mendesain antena, prosedur mengukur karakteristik antena, karakteristik perambatan gelombang elektromagnetik.
<b>Pustaka (Referensi)</b>	<p><b>Utama :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jhon, D, Kraus, [2002]. Antennas for All Application 3rd Edition, McGraw Hill, New York.</li> <li>2. Balanis, Constantine, [1997]. Antenna Theory: Analysis and Design 2nd Edition, John Wiley &amp; Son INC, New York</li> <li>3. Yi Huang and Kevin Boyle [2008]. ANTENNAS FROM THEORY TO PRACTICE. John Wiley &amp; Son INC, New York</li> <li>4. Zhi Ning Chen. [2007]. Antennas for Portable Devices. John Wiley &amp; Son INC, New York.</li> <li>5. Freeman, Roger , [2007], Radio System Design for Telecommunications Third Edition, John Wiley &amp; Son INC, New York</li> <li>6. John S. Seybold. [2005]. Introduction to RF Propagation. John Wiley &amp; Son INC, New York</li> </ol> <p><b>Pendukung :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zhi Ning Chen, Kwai-Man Luk. [2009] Antennas for Base Stations in Wireless Communication. McGraw Hill, New York</li> <li>2. Warren L.Stutzman and Gary A. Thiele. [1981] Antenna Theory and Design. John Wiley &amp; Son INC, New York</li> <li>3. Ian Poole,[1994]Antennas for VHF and UHF. Bernard Babani Publishing LTD</li> </ol>

<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Software :</b>	<b>Hardware :</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Office Application 2010, Microsoft Power Point.</li> <li>Java Runtime Environment</li> <li>CST Microwave Studio</li> <li>Ansoft HFSS</li> <li>NEC4WIN95VM</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Komputer / Laptop</li> <li>LCD proyektor</li> <li>Antena</li> <li>Signal Generator</li> <li>Spektrum Analyzer</li> <li>Vector Network Analyzer</li> </ol>
<b>Team Teaching</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dwi Andi Nurmantris</li> <li>Yuyun Siti Rohmah</li> <li>Radial Anwar</li> <li>Tri Nopiani Damayanti</li> </ol>	
<b>Matakuliah Syarat</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Elektromagnetika</li> <li>Teknik Transmisi Radio</li> </ol>	

Mg Ke-	CP-MK	Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Bentuk/Metode Pembelajaran & Penugasan Mahasiswa	Materi Pembelajaran	Bobot (%)
<b>PRINSIP KERJA DAN PERKEMBANGAN ANTENA</b>						
1. [C2, A2] Mampu memahami (menjelaskan) tentang cara kerja antena, mengetahui perkembangan antena, mengetahui fungsi dan aplikasi antena.						
1	Mahasiswa mampu Memahami cara kerja antena, mengetahui perkembangan antena, mengetahui fungsi dan aplikasi antena	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ketepatan dalam menjelaskan fungsi, cara kerja, dan perkembangan Antena</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Soal-soal</li> <li>Presentasi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Tatap Muka</li> <li>Pemutaran video</li> <li>Diskusi [TM: 2x(3x50')]</li> <li>Penugasan (Resume) [PT: 2x(3x50')]</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Fungsi dasar antena dalam sistem radio.</li> <li>Cara kerja antena.</li> <li>Perkembangan antena dan aplikasinya</li> </ol>	10%

**KONSEP DASAR ANTENA**

1. [C2, A2] Mampu memahami (menjelaskan) tentang konsep dasar antena meliputi : Teorema Resiprositas Carson Frekuensi Kerja Antena, Impedansi antena, tahanan pancar, VSWR, Return Loss, dan Bandwidth Antena, Rapat daya dan Intensitas Radiasi, Diagram arah/Pola Radiasi Antena, Beamwidth Antena, Directivitas /pengarahan Antena, Efisiensi dan Gain Antena, Aperture Antena.

2,3,4,5	Mahasiswa mampu memahami konsep dasar antena	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ketepatan dalam menjelaskan definisi dan pengertian beberapa konsep dasar dalam antena.</li><li>2. Kemampuan dalam menyelesaikan soal-soal terkait materi tentang Konsep dasar antena.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Soal-soal</li><li>2. Presentasi</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Tatap Muka</li><li>2. Pemutaran video</li><li>3. Latihan Soal</li><li>4. Diskusi [TM: 2x(3x50')]</li><li>5. Penugasan (Resume &amp; Mengerjakan Soal) [PT: 2x(3x50')]</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Teorema Resiprositas Carson.</li><li>2. Frekuensi Kerja Antena, Impedansi antena, tahanan pancar, VSWR, Return Loss, dan Bandwidth Antena.</li><li>3. Rapat daya dan Intensitas Radiasi.</li><li>4. Diagram arah/Pola Radiasi Antena.</li><li>5. Beamwidth Antena.</li><li>6. Directivitas /pengarahan Antena.</li><li>7. Efisiensi dan Gain Antena.</li><li>8. Aperture Antena.</li><li>9. Formula Friss.</li></ol>	<b>30%</b>
---------	--	---	--	--	---	------------

**SUSUNAN ANTENA**

1. [C2, A2] Mampu memahami (menjelaskan) tentang konsep dan karakteristik susunan antena.

6,7	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep susunan antena	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ketepatan dalam menjelaskan tentang konsep dan karakteristik susunan antena.</li><li>2. Kemampuan dalam menyelesaikan soal-soal</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Soal-soal</li><li>2. Presentasi</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Tatap Muka</li><li>2. Pemutaran video</li><li>3. Diskusi [TM: 2x(3x50')]</li><li>4. Penugasan (Resume)</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Konsep dasar susunan.</li><li>2. Susunan n-elemen sumber isotropic linier: persamaan medan, array factor, gain susunan, dan prinsip perkalian</li></ol>	<b>10%</b>
-----	--	--	--	---	--	------------

		terkait materi tentang susunan antena.		[PT: 2x(3x50')]	diagram. 3. Rangkaian Pencatu (Feeding Network) Susunan Antena.	
<b>APLIKASI DAN PERANCANGAN ANTENA</b>						
<ol style="list-style-type: none"> <li>[C2, A2] Mampu memahami (menjelaskan) tentang karakteristik beberapa jenis antena seperti : Antena Dipole dan Monopole, Antena Mikrostrip, Antena Loop dan Helix, Antena Horn, Antena Reflektor.</li> <li>[C3, P3, A3] Mampu merancang, mensimulasikan, dan membuat beberapa jenis antena seperti : Antena Dipole dan Monopole, Antena Mikrostrip, Antena Loop dan Helix, Antena Horn, Antena Reflektor.</li> <li>[C3, A3] Mampu menentukan jenis antena yang digunakan dalam berbagai macam aplikasi seperti : komunikasi Mobile, komunikasi Point to Point (Komunikasi Microwave LOS), UHF dan VHF Broadcasting, komunikasi satelit dan luar angkasa)</li> </ol>						
<b>8,9,10</b>	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan, mampu menentukan jenis antena, mampu merancang, mampu mensimulasikan, dan mampu membuat antena	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ketepatan dalam menjelaskan tentang karakteristik beberapa jenis antena</li> <li>Ketepatan dalam memilih jenis antenna untuk aplikasi tertentu</li> <li>Kemampuan dalam mendesain, mensimulasikan, dan membuat antena.</li> <li>Kemampuan dalam menyelesaikan soal-soal terkait materi desain macam-macam antena</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Soal-soal</li> <li>Presentasi</li> <li>Hasil desain dan realisasi antena</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Tatap Muka</li> <li>Pemutaran video</li> <li>Tutorial</li> <li>Latihan Soal</li> <li>Diskusi [TM: 2x(3x50')]</li> <li>Penugasan (Resume dan Tugas besar) [PT: 2x(3x50')]</li> <li>Praktek (Perancangan, Simulasi, dan Pembuatan Antena) [P: 3x(2,76 jam)]</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Perancangan beberapa jenis Antena : Antena Dipole dan Monopole, Antena Mikrostrip, Antena Loop dan Helix, Antena Horn, Antena Reflektor.</li> <li>Antena untuk aplikasi komunikasi mobile (antena BTS, antena Handphone, antena MIMO).</li> <li>Antena untuk komunikasi Point to Point (Komunikasi Microwave LOS).</li> <li>Antena untuk UHF dan VHF Broadcasting.</li> <li>Antena untuk komunikasi satelit dan</li> </ol>	<b>20%</b>

					luar angkasa.	
<b>PENGUKURAN ANTENA</b>						
<b>1. [C2, A2] Mampu memahami (menjelaskan) tentang teknik-teknik dalam pengukuran antena</b> <b>2. [C3, P3, A3] Mampu melakukan pengukuran beberapa karakteristik antena seperti : Pola Radiasi, Gain, Frekuensi, Bandwidth, dan Polarisasi.</b>						
<b>11,12</b>	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan serta mampu melakukan pengukuran antena	1. Ketepatan dalam menjelaskan metoda yang tepat dalam melakukan pengukuran beberapa parameter antena 2. Kemampuan dalam melakukan pengukuran antena	1. Soal-soal 2. Presentasi 3. Laporan hasil pengukuran	1. Tatap Muka 2. Pemutaran video 3. Tutorial 4. Diskusi [TM: 2x(3x50’)] 5. Penugasan (Resume dan Tugas Besar) [PT: 2x(3x50’)] 6. Praktikum/Praktek (Pengukuran Antena) [P: 3x(2,76 jam)]	1. Persyaratan umum pengukuran antena. 2. Teknik-teknik Pengukuran antena. 3. Pengukuran pola radiasi antena. 4. Pengukuran Gain Antena. 5. Pengukuran impedansi, VSWR, dan BW antena. 6. Pengukuran polarisasi antena.	<b>20%</b>
<b>PROPAGASI GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK</b>						
<b>1. [C2, A2] Mampu memahami (menjelaskan) tentang fenomena dalam propagasi gelombang seperti : <i>Diffraction, Refraction, Reflection, Scattering, Absorpsi dan Interference.</i></b> <b>2. [C2, A2] Mampu memahami (menjelaskan) tentang beberapa jenis hubungan komunikasi : <i>Groundwave communication, komunikasi gelombang ruang, komunikasi gelombang ruang bebas, komunikasi Hamburan throphosperic, komunikasi gelombang langit,</i></b>						
<b>13,14</b>	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan	1. Ketepatan dalam menjelaskan tentang propagasi gelombang elektromagnetik 2. Kemampuan dalam menyelesaikan soal-soal	1. Soal-soal 2. Presentasi	1. Tatap Muka 2. Pemutaran video 3. Latihan Soal 4. Diskusi [TM: 2x(3x50’)] 5. Penugasan	1. Fenomena dalam propagasi gelombang elektromagnetik : <i>Diffraction, Refraction, Reflection, Scattering, Interference.</i>	<b>10%</b>

		terkait materi propagasi gelombang elektromagnetik		(Resume & Mengerjakan Soal) [PT: 2x(3x50')] 6. Praktek (Propagasi gelombang) [P: 3x(2,76 jam)]	2. Faktor-faktor yang mempengaruhi propagasi gelombang elektromagnetik : Index bias atmosfer bumi, Pantulan Permukaan Bumi, Fading, Difraksi gelombang, <i>Absorbition</i> . 3. Jenis Hubungan Komunikasi: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Groundwave communication</i>,</li> <li>▪ Komunikasi gelombang ruang,</li> <li>▪ Komunikasi gelombang ruang bebas,</li> <li>▪ Komunikasi Hamburan throphosperic,</li> <li>▪ Komunikasi gelombang langit</li> </ul>	
--	--	--	--	---	---	--

**Catatan :** 1 sks = (50' TM + 50' PT + 60' BM)/Minggu

TM = Tatap Muka (Kuliah)

PT = Penugasan Terstruktur.

BM = Belajar Mandiri

PS = Praktikum Simulasi (1sks=2,76 jam/minggu)

PL = Praktikum Laboratorium (1 sks = 2,76 jam/minggu)

T = Teori (aspek ilmu pengetahuan)

P = Praktek (aspek ketrampilan kerja)

## Penilaian

---

1. Uji Kompetensi 1 : 25%

Materi:

- a. Prinsip Kerja dan Perkembangan Antena
- b. Konsep Dasar Antena

2. Uji Kompetensi 2 : 25%

Materi:

- a. Susunan Antena
- b. Aplikasi dan Perancangan Antena
- c. Pengukuran Antena
- d. Propagasi Gelombang Elektromagnetik

3. Praktikum : 20%

4. Tugas Besar : 20%

5. Kuis : 5%

6. Tugas : 5%



## Contoh format Deskripsi Tugas

---

**Mata Kuliah: Teknik Antena dan Propagasi**

**Semester: 4 (Empat)**

**Minggu Ke: 1 Tugas Ke-: 1**

1. **Tujuan Tugas:** Meningkatkan ketertarikan tentang materi yang dipelajari
2. **Uraian Tugas:** Kerjakan soal-soal berikut ini
  - a. Objek garapan:

### TUGAS 1

- 1) Carilah Macam- macam antena (disertai gambar) dan aplikasinya
- 2) Jelaskan karakteristik antena pada Base Transceiver Station (BTS) → Indoor dan outdoor application
- 3) Jelaskan antena yang digunakan pada Mobilephone!

- b. Yang harus dikerjakan dan batasan-batasan: tidak boleh copy paste, Tambahkan referensi dimana materi diambil, dikerjakan di folio, tulis tangan.
- c. Metode/cara mengerjakan, acuan yang digunakan: kerjakan secara mandiri atau diskusi, cari referensi dari buku, jurnal, atau dari website/blog
- d. Deskripsi luaran tugas yang dihasilkan/dikerjakan: Tugas dikumpulkan diberi nama dan NIM, dipaling atas diberi judul TUGAS ke berapa

### 3. Kriteria Penilaian

Kriteria Penilaian :

- Materi/Isi (50%)
- Kelengkapan Tugas (20%)
- Kerapihan (20%)
- Kesesuaian Aturan (10%)

## Contoh format Deskripsi Tugas

---

**Mata Kuliah: Teknik Antena dan Propagasi**

**Semester: 4 (Empat)**

**Minggu Ke: 5 Tugas Ke-:**

**1. Tujuan Tugas:** Meningkatkan pemahaman tentang materi yang dipelajari

**2. Uraian Tugas:** Kerjakan soal-soal berikut ini

a. Objek garapan:

- Luas penampang antena parabola pada frekuensi 4.5 GHz dengan directivity 35 dB, efisiensi 70%, dan absorption ratio 100% adalah \_\_\_\_\_
- Suatu antena conical horn memiliki diameter 10 cm, dengan efisiensi aperture (absorption ratio) 60%, memiliki direktivitas sebesar.....dB
- Dua buah antena masing-masing memiliki aperture efektif  $0,2 \lambda^2 \text{ m}^2$  dan  $0,45 \lambda^2 \text{ m}^2$  jika gain antena pertama 8 dB, maka gain antena kedua sebesar \_\_\_\_\_ dB
- Sebutkan syarat-syarat suatu antena memiliki aperture efektif maksimum!
- Antena dipole  $\lambda/2$  dengan diameter 10 mm, dipasang vertikal terhadap arah rapat daya yang datang, tentukan aperture phisis antena tersebut?

b. Yang harus dikerjakan dan batasan-batasan: tidak boleh copy paste, dikerjakan di folio, tulis tangan.

c. Metode/cara mengerjakan, acuan yang digunakan: kerjakan secara mandiri atau diskusi, cari referensi dari buku, jurnal, atau dari website/blog, dan meteri kuliah.

d. Deskripsi luaran tugas yang dihasilkan/dikerjakan: Tugas dikumpulkan diberi nama dan NIM, dipaling atas diberi judul TUGAS ke berapa

### **3. Kriteria Penilaian**

Kriteria Penilaian :

- Materi/Isi → ketepatan hitungan dan pemahaman (50%)
- Kelengkapan Tugas (20%)
- Kerapihan (20%)
- Kesesuaian Aturan (10%)

## Contoh format Deskripsi Tugas Besar

---

**Mata Kuliah: Teknik Antena dan Propagasi**

**Semester: 4 (Empat)**

**Minggu Ke: 12 Tugas Ke-:**

1. **Tujuan Tugas:** Meningkatkan kemampuan mengaplikasikan materi yang dipelajari
2. **Uraian Tugas:** Rancang dan realisasikan sebuah antena berbentuk dipol atau mikrostrip.
  - a. **Objek garapan:**  
Merancang sebuah antena, mensimulasikan desain antena dengan software, merealisasikan / fabrikasi antena, mengukur karakteristik antena.
  - b. Yang harus dikerjakan dan batasan-batasan: tidak boleh membeli antena yang sudah jadi, melakukan pengukuran secara mandiri di laboratorium falkutas.
  - c. Metode/cara mengerjakan, acuan yang digunakan: kerjakan secara berkelompok, cari referensi dari buku, jurnal, atau dari website/blog, dan materi kuliah, fabrikasi di bengkel mekanik falkutas, melakukan pengukuran di laboratorium antena falkutas.
  - d. Deskripsi luaran tugas yang dihasilkan/dikerjakan: Tugas dan laporan dikumpulkan diberi nama dan NIM setiap anggota kelompok, dipaling atas diberi judul TUGAS BESAR.

### 3. **Kriteria Penilaian**

Kriteria Penilaian :

- Produk → ketepatan hitungan, eror yang kecil pada hasil pengukuran dan pemahaman konsep (50%)
- Kelengkapan Tugas (20%)
- Kerapihan (20%)
- Kesesuaian Aturan (10%)