



Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Sistem Komunikasi Antena Jamak Multiple Antennas Communication Systems	EE235337	Antena dn Propagasi	T=3	P=0	3	30-11-2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Puji Handayani		Gamantyo Hendranto		Ronny Mardiyanto	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan memperhatikan prinsip keberlanjutan.				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro.				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Menguasai konsep antena array, mutual coupling pada array dan teknik phased array.				
	CPMK-2	Menguasai teknik beamforming dan teknik deteksi arah kedatangan sinyal.				
	CPMK-3	Menguasai konsep sistem komunikasi digital dan efek multipath fading pada sistem tersebut.				
CPMK-4	Menguasai teknik diversity dan MIMO.					
Matrik CPL – CPMK						

		<table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-3	CPL-4	CPMK-1	√		CPMK-2		√	CPMK-3	√		CPMK-4		√
CPMK	CPL-3	CPL-4															
CPMK-1	√																
CPMK-2		√															
CPMK-3	√																
CPMK-4		√															
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Propagasi dan Radiasi mempelajari: konsep radiasi gelombang elektromagnetik dari antena, parameter-parameter antena dan antena array, mekanisme propagasi gelombang radio, model redaman dan model fading.																
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rangkuman dasar teori antena dan phased array 2. Sintesis array, sparsing, dan subarray 3. Efek mutual coupling pada phased array 4. Beamforming (LCMV, MVDR) 5. Deteksi arah kedatangan sinyal (MUSIC, ESPRIT) 6. Rangkuman dasar sistem komunikasi digital 7. Efek kanal multipath fading 8. Diversity 9. MIMO & massive MIMO 10. Multiuser massive MIMO 																
Pustaka	Utama :	<ol style="list-style-type: none"> 1. C. A. Balanis, Antenna Theory, Analysis and Design 3rd Ed., John Wiley & Sons, 2005. 2. Frank Gross, Smart Antennas with Matlab, McGraw-Hill, 2015. 3. John Proakis, Masoud Salehi, Digital Communications, McGraw-Hill, 2005. 4. David Tse, Pramod Viswanath, Fundamentals of Wireless Communications, Cambridge University, 2005. 5. Marzetta, Larssen, Yang, Ngo, Fundamentals of Massive MIMO, Cambridge Univ. Press, 2016. 															

		6. Emil Björnson, Jakob Hoydis and Luca Sanguinetti (2017), "Massive MIMO Networks: Spectral, Energy, and Hardware Efficiency", Foundations and Trends in Signal Processing: Vol. 11, No. 3-4, pp 154–655. DOI: 10.1561/20000000093					
		Pendukung :					
		1. Jurnal-jurnal terkait.					
Dosen Pengampu		Gamantyo Hendrantoro, Puji Handayani					
Matakuliah syarat		-					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-4	Menguasai konsep antena array, mutual coupling pada array dan teknik phased array.	-Ketepatan dalam menganalisa parameter-parameter antena array. -Ketepatan dalam mensintesa antena array untuk spesifikasi atau parameter	Tugas mandiri. Quis 1	Pembelajaran dalam kelas (3x4x50 menit) Belajar mandiri (3x4x60 menit) Belajar terstruktur (3x4x60 menit)	-	-Review dasar antena array linier. -Phased array. -Mutual coupling. -Sintesa antena array [Ref 1]	25%

		tertentu yang diinginkan.					
5-8	Menguasai teknik beamforming dan teknik deteksi arah kedatangan sinyal.	-Ketepatan menerapkan teknik beamforming pada antena array linier untuk target kinerja array tertentu . - Ketepatan menerapkan teknik deteksi arah kedatangan sinyal menggunakan antena array linier.	Tugas mandiri. ETS	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		-Beamforming LCMV dan MVDR. Deteksi arah kedatangan sinyal (MUSIC dan ESPRIT) [Ref. 2]	25%
8-11	Menguasai konsep sistem komunikasi digital dan efek multipath fading pada sistem tersebut.	-Ketepatan menganalisa kinerja sistem komunikasi digital dengan adanya multipath fading.	Tugas mandiri. Quis 3			-Kinerja sistem komunikasi pada AWGN dan kanal multipath fading. [Ref. 3 dan Ref 4]	

12-15	Menguasai teknik diversity dan MIMO. mensintesa suatu antena array.	-Ketepatan dalam menganalisa dan menerapkan suatu teknik diversity. - Ketepatan dalam menganalisa dan menerapkan suatu teknik MIMO dan Massive MIMO.	Tugas mandiri. EAS	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		-sistem komunikasi dengan Tx, Rx dan Tx-Rx diversity [Ref. 3 dan Ref 4] -Sistem MIMO [Ref. 3 dan Ref 4]. -Sistem Massive MIMO [Ref. 5 dan 6]	25%
-------	---	---	--------------------	---	--	--	------------

15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						25%
-------	---	--	--	--	--	--	------------

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Evaluasi 1 Quiz-1	25%				25%
Evaluasi 2 UTS		25%			25%
Evaluasi 3 Quis 2			25%		25%

Evaluasi 4 EAS				25%	25%
TOTAL	25%	25%	25%	25%	100%