



**INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM JAKARTA
FAKULTAS TEKNOLOGI DAN DESAIN
PRODI SARJANA TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
ELEKTROMAGNETIKA	TTXXXX	T=2	P=0	2	
OTORISASI	Pengembang RPS	Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Nadia Media Rizka	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI	1. Mempunyai kemampuan untuk memahami konsep dasar medan listrik dan medan magnet 2. Memiliki kemampuan untuk menjelaskan berbagai persamaan yang berkaitan dengan elektromagnetik, baik fisis maupun matematis 3. Mampu menggunakan dan menerapkan konsep teoritis dan empiris dalam menyelesaikan masalah di bidang sistem telekomunikasi			
	CPMK	1. Mampu memahami dan menjelaskan dasar-dasar teori dan karakteristik dari medan listrik dan medan magnet 2. Mampu memahami dan menjelaskan hukum-hukum yang terkait dengan medan listrik dan medan magnet kondisi statik dan dinamik 3. Mampu memahami dan menjelaskan fenomena gelombang elektromagnetik dalam bentuk energi dan potensial 4. Mampu memahami dan menjelaskan berbagai kasus terkait medan listrik dan medan magnet dalam hal kapasitansi dan dielektrik 5. Mampu mengaplikasikan hukum-hukum elektromagnetik dalam menganalisis gejala perambatan gelombang dalam sistem transmisi dan antena			
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini ditujukan agar mahasiswa mampu menjelaskan berbagai persamaan yang berkaitan dengan elektromagnetik baik fisis maupun matematis dapat berfungsi sebagai penyelesaian masalah di bidang sistem telekomunikasi				
Bahan Kajian / Pokok Bahasan	Bahan Kajian: Konsep Dasar Skalar dan Vektor Konsep Dasar Transformasi Koordinat Prinsip Hukum Coulomb Prinsip Hukum Gauss Penerapan Operator Del Konsep Dasar Energi dan Potensial Pengertian Umum Kapasitor dan Dielektrik Konsep Dasar Gelombang Elektromagnetik Prinsip Hukum Maxwell				

	<p>Pokok Bahasan: Aljabar Skalar, Aljabar Vektor, Dot Product, Cross Product Sistem Koordinat Kartesian, Sistem Koordinat Silinder, Sistem Koordinat Bola Elektrostatik, Vektor Gaya, Medan Listrik, Medan Listrik Muatan Kontinu Fluks Listrik dan Fluks Listrik Total Gradien, Divergensi, Curl Electric Potential dan Electric Potential Energy Kapasitansi, Kapasitor Plat Sejajar, Kapasitor Silindris, Kapasitor Sferis/Bola Gelombang Mekanik dan Gelombang Elektromagnetik Persamaan Hukum Maxwell, Medan Listrik dan Magnet Statis, Medan Listrik dan Magnet Berubah Waktu Penerapan Gelombang Elektromagnetik Dalam Sistem Transmisi Penerapan Gelombang Elektromagnetik Pada Sistem Antena</p>					
Pustaka	Utama :					
	1. Hayt, Engineering Electromagnet, fifth Edition, terjemahan oleh The Houw Liong (ITB), MacGraw- Hill, 1981 2. Joseph. Edminister, Theory and Problem of Electromagnetics, terjemahan oleh Murjono Msc (ITB), Schaum Series, Macraw-Hill, 1979 3. Krauss John E., Electromagnetics, McGraww-Hill Book Co. tirth Edition, 1999 4. Wlliam H.Hayt,Jr., John A. Buck, Engineering Electromagnetics, Seventh Edition, terjemahan oleh Penerbit Erlangga, MacGraw- Hill, 2006					
Media Pembelajaran	Perangkat lunak			Perangkat keras		
				Laptop, LCD Projector		
Dosen Pengampu	Bobby Juan Pradana, S.T., M.T., Yus Natali, S.T., M.T.					
Matakuliah syarat	1. Matematika 1 2. Matematika 2 3. Fisika Terapan					
Mg Ke-	Sub-CPMK	Indikator Penilaian	Kriteria & Bentuk Penilaian	Bentuk/Metode Pembelajaran & Penugasan Mahasiswa [Estimasi Waktu]	Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Mahasiswa mampu memahami fenomena elektromagnetik dan latar belakang sejarah elektromagnetik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mampu mengenal dan dapat menjelaskan fenomena elektromagnetik dan aplikasinya ▪ Mampu menjelaskan latar belakang sejarah dan 	Mahasiswa memahami: <ul style="list-style-type: none"> - Latar belakang sejarah - Aplikasi elektromagnetik pada teknologi wireless - Aplikasi pengujian elektromagnetik 	Kuliah dan Diskusi [TM: 2x50]	Pengenalan medan elektromagnetik: <ul style="list-style-type: none"> - Konsep umum medan - Definisi medan elektrik dan magnetik - Frekuensi medan elektromagnetik 	3%

		aplikasi elektromagnetik	Penilaian: - Quiz di awal kuliah - Task di akhir kuliah		- Aplikasi bel listrik - Aplikasi telepon - Aplikasi telegraf	
2	Mahasiswa mampu memahami besaran dan operasi matematis untuk skalar dan vektor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mampu menjelaskan besaran skalar dan vektor ▪ Mampu menghitung operasi matematis skalar dan vektor 	<p>Mahasiswa memahami:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aljabar skalar - Aljabar vektor - Perhitungan dot product besaran skalar dan vektor - Perhitungan cross product besaran vektor <p>Penilaian:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quiz di awal kuliah - Task di akhir kuliah 	Kuliah, Responsi, dan Diskusi [TM: 2x50]	<p>Konsep skalar dan vector pada medan elektromagnetik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Besaran skalar dan vektor - Bentuk skalar (kompleks, rectangular, polar) - Konversi bentuk skalar - Operasi skalar kompleks - Representasi vektor - Aturan aljabar vektor - Karakteristik dot product - Karakteristik cross product - Hubungan dot product dengan cross product 	3%
3, 4	Mahasiswa mampu menjelaskan transformasi sistem koordinat dan penerapannya pada elemen permukaan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mampu menjelaskan transformasi sistem koordinat ▪ Mampu menghitung penerapan sistem koordinat pada elemen permukaan bidang luas dan volume 	<p>Mahasiswa memahami:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hubungan vektor dengan sistem koordinat - Macam-macam sistem koordinat - Perhitungan matematis sistem koordinat kartesian - Perhitungan matematis sistem koordinat silinder - Perhitungan matematis sistem koordinat bola <p>Penilaian:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quiz di awal kuliah 	Kuliah, Responsi, dan Diskusi [TM: 2x50]	<p>Konsep sistem koordinat pada medan elektromagnetik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fenomena vektor dalam ruang dengan sistem koordinat - Arah orientasi sistem koordinat - Koordinat kartesian (2 dimensi dan 3 dimensi) - Koordinat kartesian (titik, vektor, vektor posisi, vektor 2 titik, elemen luas, elemen volume) - Perhitungan dot product koordinat kartesian - Perhitungan cross product koordinat kartesian 	6%

			- Task di akhir kuliah		- Sistem koordinat silinder dan perhitungan transformasi koordinat silinder (titik, vektor, elemen luas, elemen volume) - Sistem koordinat bola dan perhitungan transformasi koordinat bola (titik, vektor, elemen luas, elemen volume)	
5	Mahasiswa mampu menjelaskan teori-teori mengenai medan elektrik statis dan penerapan hukum Coulomb	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mampu menjelaskan teori medan elektrik statis dan hukum Coulomb ▪ Mampu menghitung operasi matematis penerapan hukum Coulomb 	<p>Mahasiswa memahami:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konsep medan elektrostatis - Konsep teori hukum Coulomb - Perhitungan vektor gaya - Perhitungan medan listrik - Perhitungan medan listrik muatan kontinu <p>Penilaian:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quiz di awal kuliah - Task di akhir kuliah 	Kuliah, Responsi, dan Diskusi [TM: 2x50]	<p>Penerapan hukum Coulomb pada medan elektromagnetik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eksperimen dan perumusan hukum Coulomb - Gaya interaksi banyak muatan - Arah gaya muatan - Vektor gaya muatan - Definisi medan listrik - Medan listrik pada muatan - Superposisi medan listrik - Vektor intensitas medan listrik - Vektor medan muatan kontinu garis - Vektor medan muatan kontinu lingkaran 	3%
6	Mahasiswa mampu menjelaskan teori-teori mengenai fluks listrik dan penerapan hukum Gauss	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mampu menjelaskan teori fluks listrik dan hukum Gauss ▪ Mampu menghitung operasi matematis penerapan 	<p>Mahasiswa memahami:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konsep fluks medan listrik - Perhitungan fluks listrik total - Prinsip hukum Gauss 	Kuliah, Responsi, dan Diskusi [TM: 2x50]	<p>Penerapan hukum Gauss pada medan elektromagnetik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definisi fluks dan fluks medan listrik - Fluks pada sembarang permukaan 	3%

		hukum Gauss	<ul style="list-style-type: none"> - Perhitungan medan listrik dengan hukum Gauss pada muatan <p>Penilaian:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quiz di awal kuliah - Task di akhir kuliah 		<ul style="list-style-type: none"> - Definisi dan prinsip hukum Gauss - Hubungan hukum Gauss dengan hukum Coulomb - Gaussian muatan titik - Gaussian muatan garis - Gaussian muatan bidang datar - Gaussian muatan bola 	
7	Mahasiswa mampu menjelaskan teori-teori mengenai energi listrik dan potensial listrik dan operasi matematisnya	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mampu menjelaskan teori energi listrik dan potensial listrik ▪ Mampu menghitung operasi matematis energi listrik dan potensial listrik 	<p>Mahasiswa memahami:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konsep dan perhitungan potensial listrik - Konsep dan perhitungan energi potensial listrik <p>Penilaian:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quiz di awal kuliah - Task di akhir kuliah 	Kuliah, Responsi, dan Diskusi [TM: 2x50]	<p>Prinsip energi potensial listrik pada medan elektromagnetik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definisi potensial listrik - Potensial listrik beberapa muatan titik - Definisi energi potensial listrik - Usaha memindahkan muatan - Beda potensial listrik - Beda potensial listrik muatan titik - Beda potensial listrik muatan garis - Beda potensial listrik muatan bidang 	3%
UTS	Evaluasi Tengah Semester					25%
8	Mahasiswa mampu menjelaskan penerapan medan listrik pada rangkaian listrik kapasitor dan operasi matematis kapasitansi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mampu menjelaskan pemanfaatan medan listrik pada rangkaian listrik kapasitor dan dielektrik ▪ Mampu menghitung operasi matematis kapasitansi rangkaian listrik kapasitor 	<p>Mahasiswa memahami:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konsep kapasitansi pada kapasitor - Prinsip dasar dan perhitungan kapasitansi plat sejajar - Prinsip dasar dan perhitungan kapasitansi silindris - Prinsip dasar dan 	Kuliah dan Diskusi [TM: 2x50]	<p>Prinsip kapasitor dan dielektrik pada medan elektromagnetik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definisi kapasitor - Muatan pada kapasitor - Beda potensial pada kapasitor - Definisi dan langkah menghitung kapasitansi - Kapasitansi plat sejajar - Kapasitansi silindris 	3%

			<p>perhitungan kapasitansi speris</p> <p>Penilaian:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quiz di awal kuliah - Task di akhir kuliah 		<ul style="list-style-type: none"> - Kapasitansi bola berongga - Kapasitansi bola isolator 	
9	Mahasiswa mampu menjelaskan teori-teori mengenai medan magnet dan penerapan hukum Biot Savart	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mampu menjelaskan teori medan magnet dan hukum Biot Savart ▪ Mampu menghitung operasi matematis penerapan hukum Biot Savart 	<p>Mahasiswa memahami:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konsep medan magnet - Prinsip hukum Biot Savart - Perhitungan kuat medan magnet dengan hukum Biot Savart - Implementasi hukum Biot Savart pada kawat berarus listrik <p>Penilaian:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quiz di awal kuliah - Task di akhir kuliah 	Kuliah, Responsi, dan Diskusi [TM: 2x50]	<p>Penerapan hukum Biot Savart pada medan elektromagnetik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definisi medan magnet - Konsep sumber dan arah medan magnet - Konsep hukum Biot Savart - Formula kuat medan magnet - Implementasi kuat medan magnet pada kawat lurus berarus - Implementasi kuat medan magnet pada kawat lingkaran berarus - Implementasi kuat medan magnet pada kawat lingkaran berarus - Medan magnet pada solenoida dan toroida 	3%
10	Mahasiswa mampu menjelaskan teori Operator Del dan pengaplikasiannya pada medan elektromagnetik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mampu menjelaskan teori fungsi Operator Del ▪ Mampu menghitung operasi matematis pengaplikasian Operator Del pada kasus medan elektromagnetik 	<p>Mahasiswa memahami:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konsep dasar Operator Del - Prinsip divergensi pada fluks listrik - Perhitungan Operator Del untuk beberapa kasus medan elektromagnetik 	Kuliah, Responsi, dan Diskusi [TM: 2x50]	<p>Penerapan Operator Del pada medan elektromagnetik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definisi fungsi Operator Del - Prinsip dasar Gradien - Prinsip dasar Divergensi - Prinsip dasar Curl - Implementasi Operator Del pada medan vektor konservatif 	3%

			Penilaian: - Quiz di awal kuliah - Task di akhir kuliah		- Teorema Divergensi - Implementasi Divergensi pada fluks listrik	
11, 12	Mahasiswa mampu menjelaskan teori-teori mengenai gelombang elektromagnetik dan penerapan hukum Maxwell	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mampu menjelaskan teori fenomena gelombang elektromagnetik ▪ Mampu menghitung operasi matematis penerapan hukum Maxwell 	Mahasiswa memahami: - Konsep fenomena gelombang elektromagnetik - Prinsip hukum Maxwell - Perhitungan medan elektromagnetik dengan hukum Maxwell - Implementasi hukum Biot Savart pada gelombang elektromagnetik Penilaian: - Quiz di awal kuliah - Task di akhir kuliah	Kuliah, Responsi, dan Diskusi [TM: 2x50]	Penerapan hukum Maxwell pada medan elektromagnetik: - Definisi gelombang mekanik - Definisi gelombang elektromagnetik - Konsep dasar hipotesis Maxwell - Pembuktian sifat dan spektrum gelombang elektromagnetik - Dasar persamaan Maxwell medan listrik dan magnet statis - Dasar persamaan Maxwell medan listrik dan magnet berubah waktu	6%
13	Mahasiswa mampu menjelaskan penggunaan gelombang elektromagnetik pada sistem transmisi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mampu menjelaskan teori mengenai sistem transmisi ▪ Mampu menjelaskan penggunaan medan elektromagnetik pada sistem transmisi 	Mahasiswa memahami: - Konsep komponen sistem transmisi - Implementasi medan elektromagnetik untuk sistem transmisi - Tipe-tipe dari saluran transmisi untuk sistem komunikasi - Konsep komunikasi serat optik pada saluran transmisi - Perhitungan impedansi pada	Kuliah, Responsi, dan Diskusi [TM: 2x50]	Penerapan medan elektromagnetik pada sistem transmisi: - Definisi sistem transmisi - Definisi media transmisi - Definisi saluran transmisi - Konsep dasar cepat rambat elektromagnetik - Konsep dasar frekuensi dan panjang gelombang elektromagnetik - Prinsip umum impedansi dan VSWR - Tipe-tipe kabel saluran	3%

			saluran transmisi Penilaian: - Quiz di awal kuliah - Task di akhir kuliah		transmisi (twisted pair, coaxial, fibre optic) - Prinsip umum sistem komunikasi - Konsep dasar teknologi WDM dan EDFA - Konsep dasar impedansi sepadan - Penggunaan Smith Chart	
14	Mahasiswa mampu menjelaskan penggunaan gelombang elektromagnetik pada sistem antenna	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mampu menjelaskan teori mengenai dasar sistem antenna 	<p>Mahasiswa memahami:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konsep dasar sistem antenna - Mekanisme working mode dari sistem antenna <p>Penilaian:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quiz di awal kuliah - Task di akhir kuliah - Tugas besar - Presentasi akhir 	<p>Kuliah, Responsi, dan Diskusi [TM: 2x50]</p> <p>Penugasan Terstruktur [PjBL: 2x50]</p>	<p>Penerapan medan elektromagnetik pada sistem antenna:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definisi dan fungsi dari sistem antenna - Mekanisme radiasi untuk single wire - Mekanisme radiasi untuk two wire - Mekanisme radiasi dipole - Mekanisme modulasi pada sistem antenna 	11%
UAS	Evaluasi Akhir Semester					25%

Catatan :

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
6. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.

No	Metode Pembelajaran Mahasiswa	Kode
1	Small Group Discussion	SGD
2	Role-Play & Simulation	RPS
3	Discovery Learning	DL
4	Self-Directed Learning	SDL
5	Cooperative Learning	CoL
6	Collaborative Learning	CbL
7	Contextual Learning	CtL
8	Project Based Learning	PjBL
9	Problem Based Learning & Inquiry	PBL
10	Atau metode pembelajaran lain, yang dapat secara efektif memfasilitasi pemenuhan capaian pembelajaran lulusan.	