

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER
(RPS)



Medan Elektromagnetik
3 SKS (TKE120401)

Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
2023

Profil Lulusan Program Studi Teknik Elektro UPN Veteran Jakarta:

Menghasilkan sarjana teknik yang mampu menerapkan ilmu keteknikan elektro, khususnya bidang teknik tenaga listrik, telekomunikasi dan teknologi informasi, dan elektronika dan kendali, serta sukses baik dalam karir, akademik, atau profesional di industri, pemerintah, maupun pendidikan bidang teknik elektro di daerah asia pasifik, terutama indonesia, yang beridentitas bela negara.

Capaian Mata Kuliah Medan Elektromagnetik:

Adapun Capaian Lulusan Program Studi yang dibebankan pada Mata Kuliah Medan Elektromagnetik adalah:

1. CPP2 – Mahasiswa mampu memiliki integritas serta mampu berpikir kritis, kreatif, dan inovatif (S5, S6, S7, KU1, KU3, KU5)
2. CPP6 – Mahasiswa mampu menerapkan prinsip dasar matematika, fisika, serta teknologi informasi dan rekayasa dalam menyelesaikan permasalahan teknik elektro (KU1, KU3, KK1, P1, P2, P3)

Berdasarkan CPL Prodi di atas, maka ditetapkan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Medan Elektromagnetik adalah:

Mahasiswa mampu menggunakan konsep medan elektromagnetik untuk menyelesaikan masalah terapannya

Capaian Pembelajaran (*Learning Outcome*) Mata Kuliah Medan Elektromagnetik:

Mahasiswa mampu menggunakan konsep medan elektromagnetik untuk menyelesaikan masalah terapannya.

Sub-Capaian Pembelajaran (*Learning Outcome*) Mata Kuliah Medan Elektromagnetik, mahasiswa mampu:

1. Menggunakan konsep analisa vektor dan konsep hukum Coulomb untuk menyelesaikan masalah terapanya.
2. Menggunakan intensitas medan listrik untuk menyelesaikan masalah terapanya.
3. Menggunakan konsep kerapatan fluks listrik dan hukum Gauss untuk menyelesaikan masalah terapanya.
4. Menggunakan konsep usaha dan potensial listrik untuk menyelesaikan masalah terapanya.
5. Menggunakan konsep konduktor dan dielektrik untuk menyelesaikan masalah terapanya.
6. Menggunakan konsep kapasitansi untuk menyelesaikan masalah terapanya.
7. Menggunakan konsep medan magnet statis untuk menyelesaikan masalah terapanya.
8. Menggunakan konsep gaya magnetik, material magnetik, dan induktansi untuk menyelesaikan masalah terapanya.
9. Menggunakan konsep medan yang berubah terhadap waktu dan persamaan Maxwell untuk menyelesaikan masalah terapanya.

10.



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH	KODE	BOBOT (SKS)	SEMESTER	TANGGAL PENYUSUNAN
Medan Elektromagnetik	TKE120401	3	4	Februari 2023
Otorisasi / Pengesahan	Dosen Koordinator MK		Kepala Divisi	Ketua Program Studi
	Silvia Anggraeni, S.T., M.Sc., Ph.D			Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T.
Capaian Pembelajaran	Capaian Pembelajaran Lulusan Prodi yang dibebankan pada Mata Kuliah			
	1. CPP2 – Mahasiswa mampu memiliki integritas serta mampu berpikir kritis, kreatif, dan inovatif (S5, S6, S7, KU1, KU3, KU5)			
	2. CPP6 – Mahasiswa mampu menerapkan prinsip dasar matematika, fisika, serta teknologi informasi dan rekayasa dalam menyelesaikan permasalahan teknik elektro (KU1, KU3, KK1, P1, P2, P3)			
Deskripsi Singkat	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)			
	Mahasiswa mampu menggunakan konsep medan elektromagnetik untuk menyelesaikan masalah terapannya			
Bahan Kajian	Mata kuliah Medan Elektromagnetik merupakan mata kuliah wajib teknik elektro yang mencakup medan listrik statis, medan magnet statis, medan listrik dinamis, medan magnet dinamis, dan aplikasinya. Pembahasan medan listrik statis adalah hukum Coulomb, intensitas medan listrik, densitas fluks listrik, hukum Gauss, divergensi, energi listrik, potensial listrik, konduktor, dielektrik, dan kapasitansi. Sedangkan pembahasan medan magnet dinamis adalah hukum Biot-Savart, gaya magnetik, material magnetik, dan induktansi. Medan listrik dinamis dan medan magnet dinamis merupakan medan yang berubah terhadap waktu dan merupakan persamaan Maxwell. Analisa vektor dan kalkulus vector merupakan dasar perhitungan pada MK Medan Elektromagnetik.			
	1. Analisa vektor 2. Hukum Coulomb dan intensitas medan listrik 3. Densitas fluks listrik dan hukum Gauss 4. Kalkulus vektor 5. Energi dan potensial listrik 6. Konduktor dan dielektrik 7. Kapasitansi 8. Medan magnet statis			

	<p>9. Gaya magnetik, material magnetik, dan induktansi</p> <p>10. Medan yang berubah terhadap waktu dan persamaan Maxwell</p>
Daftar Referensi / Pustaka	<p>Pustaka Utama:</p> <p>1. William H. Hyat, Jr. John A. Buck. 8th Edition Engineering Electromagnetics. McGraw Hill. 2010</p>
	<p>Pustaka Pendukung:</p> <p>2. Joseph Edminister. Schaum's Outline of Electromagnetics. Second Edition. 1995</p>
Team Teaching	Silvia Anggraeni
Mata Kuliah Prasyarat	Fisika Listrik Magnet dan Matematika Teknik I

Minggu Ke-	Sub-CPMK (Kemampuan akhir yang direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk Pembelajaran: Metode Pembelajaran; Penugasan [Estimasi Waktu]		Pustaka	Penilaian		
			Tata muka/Luring	Daring		Indikator	Kriteria & Bentuk	Bobot Nilai (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Sub-CPMK 1	<ul style="list-style-type: none"> • Pendahuluan • Analisa Vektor <ul style="list-style-type: none"> ○ Skalar dan vektor ○ Notasi dan aljabar vektor ○ Sistem koordinat kartesius ○ Penjumlahan dan pengurangan vektor ○ Perkalian vektor : perkalian titik (dot product) ○ Perkalian vektor : perkalian silang (Cross product) 		Video conference: Zoom / Google Meet	1, 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa dapat membedakan skalar dan vektor. 2. Mahasiswa dapat menjelaskan aljabar vektor, sistem koordinat kartesius, dan komponen vektor. 3. Mahasiswa dapat melakukan operasi dot product dan cross product. 	Kriteria : Penilaian Essay Bentuk : Tugas	2.5
2	Sub-CPMK 1	<ul style="list-style-type: none"> • Analisa Vektor <ul style="list-style-type: none"> ○ Review Minggu ke-1 ○ Sistem koordinat silinder ○ Sistem koordinat bola 		Video conference: Zoom / Google Meet	1, 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa dapat menjelaskan sistem koordinat silinder dan bola. 2. Mahasiswa dapat menyelesaikan soal-soal koordinat silinder dan bola. 	Kriteria : Penilaian Essay Bentuk : Tugas	2.5
3	Sub-CPMK 1	<ul style="list-style-type: none"> • Hukum Coulomb dan Intensitas Medan Listrik <ul style="list-style-type: none"> ○ Fenomena Elektrostatistika ○ Hukum Coulomb ○ Gaya listrik muatan 2 titik ○ Gaya listrik muatan N-titik ○ Intensitas medan listrik muatan titik 		Video conference: Zoom / Google Meet	1, 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa dapat menjelaskan Hukum Coulomb 2. Mahasiswa dapat menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan gaya listrik muatan titik. 	Kriteria : Penilaian Essay Bentuk : Tugas, Kuis, UTS	7.5
4	Sub-CPMK 2	<ul style="list-style-type: none"> • Intensitas Medan Listrik <ul style="list-style-type: none"> ○ Review soal gaya listrik antara muatan 2 titik. ○ Review intensitas medan 		Video conference: Zoom / Google Meet	1, 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa dapat menjelaskan intensitas medan listrik pada muatan titik dan distribusi muatan 	Kriteria : Penilaian Essay	2.5

		<ul style="list-style-type: none"> listrik muatan titik. ○ Review soal intensitas medan listrik muatan 2 titik. ○ Intensitas medan listrik pada distribusi muatan kontinyu. 				<ul style="list-style-type: none"> kontinyu 2. Mahasiswa dapat menyelesaikan soal-soal intensitas medan listrik antara muatan 2 titik. 	Bentuk : Tugas, Kuis, UTS	
5	Sub-CPMK 2	<ul style="list-style-type: none"> • Intensitas Medan Listrik pada Distribusi Muatan Kontinyu <ul style="list-style-type: none"> ○ Muatan kontinyu garis lurus ○ Muatan kontinyu permukaan ○ Muatan kontinyu volume 		Video conference: Zoom / Google Meet	1, 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa dapat menjelaskan intensitas medan listrik muatan kontinyu garis lurus, permukaan, dan volume. 2. Mahasiswa dapat menyelesaikan soal-soal muatan kontinyu. 	Kriteria : Penilaian Essay Bentuk : Tugas, Kuis, UTS	2.5
6	Sub-CPMK 3	<ul style="list-style-type: none"> • Kerapatan/densitas Fluks Listrik dan Hukum Gauss <ul style="list-style-type: none"> ○ Densitas fluks listrik ○ Hukum Gauss : Muatan titik dan muatan garis tak hingga ○ Hukum Gauss : Muatan lemparan tak terhingga ○ Hukum Gauss : Bola muatan seragam 		Video conference: Zoom / Google Meet	1, 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa dapat menjelaskan kerapatan fluks listrik dan hukum Gauss. 2. Mahasiswa dapat menyelesaikan soal-soal kerapatan fluks listrik dan hukum Gauss 	Kriteria : Penilaian Essay Bentuk : Tugas, UTS	2.5
7	Sub-CPMK 1, 2, 3	<ul style="list-style-type: none"> • Review pembahasan soal <ul style="list-style-type: none"> ○ Gaya listrik antara muatan 2 titik ○ Intensitas medan listrik muatan titik ○ Intensitas medan listrik muatan kontinyu ○ Kerapatan fluks listrik dan hukum Gauss 		Video conference: Zoom / Google Meet	1, 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa dapat menjelaskan energi dari muatan titik dan konsep yang berkaitan dengan potensial listrik. 2. Mahasiswa dapat menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan energi dan potensial listrik. 	Kriteria : Penilaian Essay Bentuk : Tugas	5
8	Ujian Tengah Semester (UTS)	Evaluasi Materi dari pertemuan 1 - 7		Video Conference	1, 2	Mahasiswa dapat menyelesaikan soal yang diberikan		25
9	Sub-CPMK 4	<ul style="list-style-type: none"> • Kalkulus vektor <ul style="list-style-type: none"> ○ Differensial dan Integral ○ Operator Del 		Video conference: Zoom /	1, 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa dapat menjelaskan kalkulus vektor. 	Kriteria : Penilaian Essay	2.5

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Gradien ○ Divergensi vektor ○ Curl vektor ○ Laplace 		Google Meet		2. Mahasiswa dapat menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan kalkulus vektor.	Bentuk : Tugas,	
10	Sub-CPMK 4	<ul style="list-style-type: none"> ● Usaha dan Potensial listrik <ul style="list-style-type: none"> ○ Usaha muatan titik ○ Usaha muatan titik dengan integral lintasan/garis lurus ○ Definisi beda potensial dan potensial listrik ○ Gradien potensial muatan titik ○ Dipol listrik 		Video conference: Zoom / Google Meet	1, 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa dapat menjelaskan energi dari muatan titik dan konsep yang berkaitan dengan usaha dan potensial listrik. 2. Mahasiswa dapat menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan usaha dan potensial listrik. 	Kriteria : Penilaian Essay Bentuk : Tugas, Kuis, UAS	5
11	Sub-CPMK 5	<ul style="list-style-type: none"> ● Konduktor dan Dielektrik <ul style="list-style-type: none"> ○ Hambatan dan konduktansi ○ Arus listrik dan kerapatan arus ○ Sifat bahan konduktor, semikonduktor, dan bahan dielektrik 		Video conference: Zoom / Google Meet	1, 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa dapat menjelaskan konduktor dan dielektrik. 2. Mahasiswa dapat menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan konduktor dan dielektrik. 	Kriteria : Penilaian Essay Bentuk : Tugas, Kuis, UAS	2.5
12	Sub-CPMK 6	<ul style="list-style-type: none"> ● Kapasitansi <ul style="list-style-type: none"> ○ Kapasitor pelat sejajar ○ Energi pada kapasitor ○ Kapasitor secara seri dan parallel 		Video conference: Zoom / Google Meet	1, 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa dapat menjelaskan kapasitansi, persamaan Poisson, dan Laplace. 2. Mahasiswa dapat menyelesaikan soal-soal kapasitansi, persamaan Poisson, dan Laplace. 	Kriteria : Penilaian Essay Bentuk : Tugas, Kuis, UAS	5
13	Sub-CPMK 7	<ul style="list-style-type: none"> ● Medan magnet statis <ul style="list-style-type: none"> ○ Hukum Biot-Savart ○ Hukum Ampere ○ Teorema Stoke ○ Fluks medan magnet dan kerapatan fluks magnet ○ Potensial magnet 		Video conference: Zoom / Google Meet	1, 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa dapat menjelaskan medan magnet statis. 2. Mahasiswa dapat menyelesaikan soal-soal medan magnet statis 	Kriteria : Penilaian Essay Bentuk : Tugas, UAS	5
14	Sub-CPMK 8	<ul style="list-style-type: none"> ● Gaya magnetik, Material magnetik, dan Induktansi 		Video conference:	1, 2	1. Mahasiswa dapat menjelaskan gaya magnetik,	Kriteria : Penilaian	2.5

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Gaya magnetik pada muatan yang bergerak dan arus diferensial. ○ Gaya dan torsi pada rangkaian tertutup ○ Material dan rangkaian magnetik ○ Energi potensial magnetic ○ Induktansi dan Induktansi timbal balik 		Zoom / Google Meet		<p>material magnetik, dan induktansi.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Mahasiswa dapat menghitung gaya magnetik pada muatan bergerak, arus diferensial, dan rangkaian tertutup. 3. Mahasiswa dapat menyelesaikan soal-soal gaya magnetik, energi potensial, dan induktansi. 	<p>Essay</p> <p>Bentuk : Tugas, UAS</p>	
15	Sub-CPMK 9	<ul style="list-style-type: none"> • Medan yang berubah terhadap waktu dan Persamaan Maxwell <ul style="list-style-type: none"> ○ Hukum Faraday ○ Perpindahan arus ○ Persamaan Maxwell dalam bentuk titik ○ Persamaan Maxwell dalam bentuk integral 		Video conference: Zoom / Google Meet	1, 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa dapat menjelaskan medan yang berubah terhadap waktu. 2. Mahasiswa dapat menyelesaikan soal-soal medan yang berubah terhadap waktu. 	<p>Kriteria : Penilaian Essay</p> <p>Bentuk : Tugas</p>	2.5
16	Ujian Akhir Semester (UAS)	Evaluasi Materi dari pertemuan 9 - 15		Video Conference	1, 2	Mahasiswa dapat menyelesaikan soal yang diberikan		25

Metode/Model/Bentuk Pembelajaran

Metode/Model Pembelajaran								
Sub-CPMK	Ceramah	Diskusi Kelas	Praktikum	Menonton / Video	<i>Study Case Method</i>	<i>Project-Based Learning</i>	<i>Collaborative Learning</i>	Penguatan
1. Sub-CPMK 1	✓	✓					✓	✓
2. Sub-CPMK 2	✓	✓					✓	✓
3. Sub-CPMK 3	✓	✓					✓	✓
4. Sub-CPMK 4	✓	✓					✓	✓
5. Sub-CPMK 5	✓	✓					✓	✓
6. Sub-CPMK 6	✓	✓					✓	✓
7. Sub-CPMK 7	✓	✓					✓	✓
8. Sub-CPMK 8	✓	✓					✓	✓
9. Sub-CPMK 9	✓	✓					✓	✓

Diisi dengan ✓

Rancangan Penilaian

Kriteria Penilaian	Kisaran Nilai	Bobot Nilai (%)	Keterangan
1. Kehadiran	0 – 100	10	Nilai individu Untuk Sub-CPMK 1 sampai Sub-CPMK 9
2. Tugas/ PR/ Tugas Kelompok	0 – 100	20	Nilai individu Untuk Sub-CPMK 1 sampai Sub-CPMK 9
3. Kuis	0 – 100	20	Nilai individu Untuk Sub-CPMK 2 sampai Sub-CPMK 8
4. UTS	0 – 100	25	Nilai individu Untuk Sub-CPMK 2 sampai Sub-CPMK 6
5. UAS	0 – 100	25	Nilai individu Untuk Sub-CPMK 7 sampai Sub-CPMK 9
Nilai Total	0 – 100	100	

Penilaian Essay

Rentang Nilai	Kriteria Penilaian
85 – 100	Mengerjakan secara terstruktur dan benar secara konsep, hasil setiap perhitungan benar
65 – 85	Mengerjakan secara terstruktur dan benar secara konsep, tetapi ada beberapa hasil perhitungan yang salah
50 – 65	Mengerjakan secara terstruktur dan benar secara konsep, tetapi hasil perhitungan salah
25 – 50	Mengerjakan secara terstruktur tetapi ada kesalahan konsep dan hasil perhitungan salah
0 – 25	Mengerjakan namun tidak terstruktur dan salah
0	Tidak mengerjakan