

FORMAT RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

UNIVERSITAS BENGKULU

I. Halaman Muka (Identitas Mata Kuliah)

UNIVERSITAS BENGKULU	FAKULTAS: Teknik
	PROGRAM STUDI: Teknik Elektro
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)	

- **Nama Mata Kuliah:** Persamaan Diferensial
- **Kode Mata Kuliah:** TEE30X
- **Bobot SKS:** 3 SKS (3-0)
- **Rumpun Mata Kuliah:** MK Keahlian Inti
- **Semester / Kelas:** III / A
- **Tanggal Penyusunan:** 7 September 2026

Otorisasi / Pengesahan:

Dosen Pengembang RPS

(Novalio Daratha, Ph.D.)

Koordinator Rumpun MK

(.....)

Ketua Program Studi

(.....)
NIP:

II. Capaian Pembelajaran (CP)

- **CPL-PRODI (Capaian Pembelajaran Lulusan yang Dibebankan pada MK):**

- **CPL-1 (Sikap):** Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.
- **CPL-2 (Keterampilan Umum 1):** Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan.
- **CPL-3 (Keterampilan Umum 2):** Mampu berkomunikasi secara efektif dan bekerja sama dalam tim untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks.
- **CPL-4 (Pengetahuan):** Menguasai konsep teoretis matematika rekayasa (PDB dan PDP) secara mendalam untuk diaplikasikan ke pemodelan elektromagnetika.
- **CPL-5 (Keterampilan Khusus):** Mampu menyelesaikan permasalahan analitis rangkaian kelistrikan dan distribusi medan berbasis perumusan persamaan diferensial.

- **CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah):**

- **CPMK-1:** Mampu mengidentifikasi, memodelkan, dan menyelesaikan Persamaan Diferensial Biasa (PDB).
- **CPMK-2:** Mampu menganalisis respons transien sistem kelistrikan dasar (RC, RL, RLC).
- **CPMK-3:** Mampu menyelesaikan Persamaan Diferensial Parsial (PDP) dengan metode pemisahan variabel dan deret Fourier.
- **CPMK-4:** Mampu menyelesaikan PDP utama elektromagnetika (Gelombang, Laplace, Poisson, Difusi).
- **CPMK-5:** Mampu menerapkan PDP pada sistem koordinat silinder dan bola (pengantar untuk antena/waveguide).

- **Sub-CPMK (Kemampuan Akhir tiap Tahap Belajar):**

- **Sub-CPMK 1:** Mampu klasifikasi PDB/PDP & merumuskan model fisik.
- **Sub-CPMK 2:** Mampu menyelesaikan PDB orde satu analitik.
- **Sub-CPMK 3:** Memodelkan & mencari respons sirkuit RC/RL.
- **Sub-CPMK 4:** Menyelesaikan PDB linier orde 2.
- **Sub-CPMK 5:** Analisis osilasi pada rangkaian RLC.
- **Sub-CPMK 6:** Transformasi Laplace untuk IVP.
- **Sub-CPMK 7:** Sistem PDB linier.
- **Sub-CPMK 8:** Merumuskan Deret Fourier untuk syarat batas.
- **Sub-CPMK 9:** Pemisahan Variabel pada PDP.

- **Sub-CPMK 10:** Menyelesaikan Persamaan Gelombang 1D.
- **Sub-CPMK 11:** Pers. Laplace & Poisson 2D.
- **Sub-CPMK 12:** Laplacian di koordinat Silinder & Bola.
- **Sub-CPMK 13:** Persamaan Difusi & Konduksi.
- **Sub-CPMK 14:** Mengintegrasikan PDP ke Persamaan Maxwell.

III. Deskripsi Singkat & Bahan Kajian

- **Deskripsi Singkat MK:** Mata kuliah ini membahas PDB dan PDP dengan penekanan pada pemodelan fenomena fisis Teknik Elektro. RPS difokuskan sebagai persiapan matematis yang vital sebelum mengambil mata kuliah **Medan Elektromagnetika**.
- **Bahan Kajian / Materi Pembelajaran:**
 1. PDB Orde 1 & 2, Transformasi Laplace.
 2. Analisis transien & osilasi rangkaian (RC, RL, RLC).
 3. Deret Fourier, Pemisahan Variabel pada PDP.
 4. Pers. Gelombang, Laplace, Poisson, Difusi, serta koordinat orthogonal (Silinder, Bola) ke arah Persamaan Maxwell.
- **Pustaka (Referensi):**
 - **Utama:** [1] Erwin Kreyszig, *Advanced Engineering Mathematics*, 10th Ed., Wiley.
 - **Pendukung:** [2] D.G. Zill, *A First Course in Differential Equations*; [3] W.H. Hayt, *Engineering Electromagnetics*.
- **Media Pembelajaran:**
 - **Software:** LMS elearning.unib.ac.id, Python dan Julia (simulasi numerik/plot transien), Zoom.
 - **Hardware:** Laptop, LCD Proyektor, Papan Tulis.
- **Dosen Pengampu:** 1. Novalio Daratha, Ph.D., 2. Muhammad Arfan
- **Mata Kuliah Prasyarat:** Kalkulus I, Kalkulus II, Aljabar Linear.

IV. Matriks Kegiatan Pembelajaran (Mingguan)

Catatan Beban Belajar (Mengacu pada Permendikbudristek No. 53 Tahun 2023): Mata kuliah ini berbobot 3 SKS, yang bermakna total beban belajar adalah setara dengan $3 \times 45 = 135$ jam per semester. Estimasi waktu mingguan (Tatap Muka/TM, Penugasan Terstruktur/BT, dan Belajar Mandiri/BM) pada matriks di bawah ini adalah acuan distribusi fleksibel yang disesuaikan dengan metode pembelajaran tiap pekannya.

Mg ke-	Sub-CPMK (Kemampuan Akhir)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk, Metode & Penugasan [Estimasi Waktu]	Penilaian (Indik., Kriteria, Btk)	Bobot (%)
BAGIAN 1: PDB & PEMODELAN SISTEM FISIS (RANGKAIAN LISTRIK)					
1	Sub-CPMK 1: Mampu klasifikasi PDB/PDP & merumuskan model fisik.	• Klasifikasi PDB/PDP • Solusi umum/khusus • IVP & Hk. Kirchhoff	• Bentuk: Kuliah • Metode: Ceramah, Diskusi • [TM: 3x50"] • Tugas 1: Formulasi fisika • [BT+BM: (3+3)x60"]	• Ind.: Ketepatan orde • Krit.: Rubrik • Btk.: Tugas (e-learning.unib.ac.id)	1%
2	Sub-CPMK 2: Mampu menyelesaikan PDB orde satu analitik.	• PDB Separabel • Eksak & Faktor Int.	• Bentuk: Kuliah Luring • Metode: <i>Problem Based</i> • [TM: 3x50"] • [BT+BM: (3+3)x60"]	• Ind.: Solusi fungsi • Krit.: Ketepatan • Btk.: Kuis 1	1%
3	Sub-CPMK 3: Memodelkan & mencari respons sirkuit RC/RL.	• Model RC & RL • Respons transien • Konstanta waktu	• Bentuk: Kuliah/Lab • Metode: <i>Case Method</i> • [TM: 3x50"] • Tugas 2: Plot Python/Julia • [BT+BM: (3+3)x60"]	• Ind.: Akurasi plot • Krit.: Rubrik Kasus • Btk.: Laporan Kasus	10%

Bersambung ke halaman berikutnya...

Mg	Sub-CPMK	Bahan Kajian	Bentuk, Metode & Penugasan	Penilaian	Bobot
4	Sub-CPMK 4: Menyelesaikan PDB linier orde 2.	- Akar karakteristik - PDB Non-Homogen	Bentuk: Kuliah Luring Metode: Ceramah, Diskusi [TM: 3x50"] [BT+BM: (3+3)x60"]	Ind.: Akar kompleks/riil Krit.: Ketepatan Btk.: Kuis 2	1%
5	Sub-CPMK 5: Analisis osilasi pada rangkaian RLC.	- RLC (Over/Under-damped) - Resonansi harmonik	Bentuk: Kuliah Metode: <i>Case Method</i> [TM: 3x50"] - Tugas 3: <i>Project</i> RLC [BT+BM: (3+3)x60"]	Ind.: Prediksi osilasi Krit.: Rubrik Kasus Btk.: Laporan Proyek	10%
6	Sub-CPMK 6: Transformasi Laplace untuk IVP.	- Sifat & Invers Laplace - Fungsi Step/Impuls	Bentuk: <i>Blended</i> (elearning) Metode: <i>Flipped Class</i> [TM: 3x50"] - Tugas 4: Masalah Laplace [BT+BM: (3+3)x60"]	Ind.: Konversi s ke t Krit.: Ketepatan Btk.: Tugas	1%
7	Sub-CPMK 7: Sistem PDB linier.	- Metode Matriks <i>Coupled circuits</i>	Bentuk: Kuliah Metode: Diskusi kelompok [TM: 3x50"] [BT+BM: (3+3)x60"]	Ind.: Solusi Matriks Krit.: Partisipasi Btk.: Evaluasi lisan	1%
8	UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS) – Evaluasi Capaian Pembelajaran Bagian 1				20%
BAGIAN 2: PDP & FONDASI ANALISIS ELEKTROMAGNETIK					

Bersambung ke halaman berikutnya...

Mg	Sub-CPMK	Bahan Kajian	Bentuk, Metode & Penugasan	Penilaian	Bobot
9	Sub-CPMK 8: Merumuskan Deret Fourier untuk syarat batas.	- Klasifikasi PDP 2D - Deret Fourier	Bentuk: Kuliah Metode: Ceramah [TM: 3x50"] - Tugas 5 (Fourier) [BT+BM: (3+3)x60"]	Ind.: Koefisien Fourier Krit.: Ketepatan Btk.: Tugas Tulis	1%
10	Sub-CPMK 9: Pemisahan Variabel pada PDP.	<i>Separation of Variables</i> - BVP Linier	Bentuk: Kuliah Luring Metode: Latihan Terbimbing [TM: 3x50"] [BT+BM: (3+3)x60"]	Ind.: Pemecahan PDP Krit.: Ketepatan Btk.: Kuis 3	1%
11	Sub-CPMK 10: Menyelesaikan Persamaan Gelombang 1D.	- Solusi d'Alembert - Gelombang transmisi	Bentuk: Kuliah/Simulasi Metode: <i>Case Method</i> [TM: 3x50"] - Tugas 6: Simulasi Python/Julia [BT+BM: (3+3)x60"]	Ind.: Animasi gelombang Krit.: Rubrik Simulasi Btk.: Laporan Kasus	15%
12	Sub-CPMK 11: Pers. Laplace & Poisson 2D.	$\nabla^2 V = 0$ (Laplace) - Distribusi potensial	Bentuk: Kuliah Luring Metode: Ceramah interaktif [TM: 3x50"] [BT+BM: (3+3)x60"]	Ind.: Hitung E dari V Krit.: Ketepatan Btk.: Kuis 4	1%

Bersambung ke halaman berikutnya...

Mg	Sub-CPMK	Bahan Kajian	Bentuk, Metode & Penugasan	Penilaian	Bobot
13	Sub-CPMK 12: Laplacian di koordinat Silinder & Bola.	• Silinder & Bola • Fungsi Bessel/Legendre	• Bentuk: <i>Blended</i> (elearning) • Metode: Studi Mandiri • [TM: 3x50"] • Tugas 7: Ringkasan • [BT+BM: (3+3)x60"]	• Ind.: Sintesis Bessel • Krit.: Rubrik • Btk.: Tugas	1%
14	Sub-CPMK 13: Persamaan Difusi & Konduksi.	• Pers. Difusi 1D • <i>Skin effect</i> konduktor	• Bentuk: Kuliah Luring • Metode: Diskusi Kasus • [TM: 3x50"] • [BT+BM: (3+3)x60"]	• Ind.: Konsep penetrasi • Krit.: Observasi • Btk.: Partisipasi	1%
15	Sub-CPMK 14: Mengintegrasikan PDP ke Persamaan Maxwell.	• Curl & Divergensi • Turunan Pers. Maxwell	• Bentuk: Kuliah/Presentasi • Metode: <i>Team-Based Proj.</i> • [TM: 3x50"] • Tugas 8: Presentasi EM • [BT+BM: (3+3)x60"]	• Ind.: Makna fisik Maxwell • Krit.: Rubrik Proyek • Btk.: Presentasi	15%
16	UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS) – Evaluasi Capaian Pembelajaran Keseluruhan				20%

V. Rancangan Evaluasi & Penilaian

Bagian ini menjelaskan rancangan nilai akhir mahasiswa yang dihitung berbasis *Case Method* dan *Team-Based Project* untuk memenuhi standar IKU 7 (Indikator Kinerja Utama 7) Kemendikbud, di mana evaluasi partisipatif dan proyek harus berbobot minimal 50%:

1. **Aktivitas Partisipatif & Hasil Proyek (*Case Method* / *Team-Based Project*): 50%**
(Evaluasi pemecahan kasus dan proyek pada pertemuan ke-3, 5, 11, dan 15).
2. **Tugas-tugas Mandiri & Kuis: 10%**
(Tugas terstruktur via elearning.unib.ac.id pada pertemuan-pertemuan lainnya).
3. **Ujian Tengah Semester (UTS): 20%**
4. **Ujian Akhir Semester (UAS): 20%**

Total: 100%

Peta Pemenuhan CPL melalui Evaluasi Pembelajaran (OBE)

Penilaian ketercapaian Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) pada mata kuliah ini mengadopsi kerangka *Outcome-Based Education* (OBE), di mana skor CPL diukur langsung dari instrumen evaluasi berikut:

- **CPL-1 (Sikap) & CPL-3 (Kerja Sama/Komunikasi):** Diukur utamanya melalui instrumen Rubrik Analitik pada *Team-Based Project* (fokus pada partisipasi kelompok dan presentasi lisan) serta kedisiplinan penyelesaian *Case Method*.
- **CPL-2, CPL-4, & CPL-5 (Pengetahuan & Keterampilan Khusus/Analitis):** Diukur melalui metrik kuantitatif (akurasi pemodelan PDB/PDP, ketepatan solusi analitik, kebenaran *syntax*/plot simulasi) yang diujikan pada UTS (20%), UAS (20%), Kuis/Tugas (10%), serta laporan teknis pemecahan kasus.

Matriks Peta Keterkaitan CPL, CPMK, dan Metode Evaluasi:

CPMK	CPL-1 (Sikap)	CPL-2 (KU-1)	CPL-3 (KU-2)	CPL-4 (Peng.)	CPL-5 (KK)	Instrumen Evaluasi Utama
CPMK-1		✓		✓	✓	Tugas 1, Kuis 1, UTS
CPMK-2	✓	✓		✓	✓	<i>Case Method</i> (RC/RLC), UTS
CPMK-3		✓		✓	✓	Tugas Tulis/Kuis, UAS
CPMK-4	✓	✓	✓	✓	✓	<i>Team-Based Project</i> (Maxwell), <i>Case Method</i> Gelombang, Presentasi, UAS
CPMK-5		✓		✓	✓	Tugas Ringkasan (Bessel/Legendre), UAS

VI. Lampiran: Rubrik Penilaian

Berdasarkan tuntutan IKU 7, penilaian *Case Method* dan *Team-Based Project* menggunakan rubrik analitik berikut:

1. Rubrik Penilaian Pemecahan Kasus (*Case Method*) – (Pertemuan 3, 5, 11)

Aspek	Sangat Baik (85-100)	Baik (70-84)	Cukup (55-69)	Kurang (≤55)
Analisis Masalah	Mampu memodelkan kasus fisis ke dalam PDB/PDP secara presisi dan logis.	Pemodelan matematis tepat, namun terdapat sedikit kesalahan asumsi fisis.	Pemodelan matematis kurang tepat, banyak parameter fisis terlewat.	Gagal merumuskan kasus ke bentuk persamaan diferensial.
Penyelesaian Matematis	Langkah matematis sangat terstruktur, solusi akhir tepat 100%.	Langkah matematis dapat diikuti, solusi akhir ada sedikit eror kalkulasi.	Langkah penyelesaian melompat-lompat, hasil akhir salah.	Tidak ada langkah penyelesaian yang bermakna.
Simulasi & Validasi	Plot/simulasi (Python/Julia) sangat informatif, memvalidasi model teoretis secara sempurna.	Hasil simulasi valid, namun visualisasi kurang informatif/kurang rapi.	Kode simulasi berjalan, namun hasilnya menyimpang dari solusi analitik.	Tidak menyertakan simulasi numerik atau kode sama sekali gagal.

2. Rubrik Penilaian Proyek Tim (*Team-Based Project*) – (Pertemuan 15)

Aspek	Sangat Baik (85-100)	Baik (70-84)	Cukup (55-69)	Kurang (≤55)
Sintesis Konsep (Maxwell)	Sangat baik mensintesis konsep PDP 3D menjadi Persamaan Maxwell secara tajam dan komprehensif.	Sintesis konsep dapat dijabarkan dengan baik, walau ada penjabaran fisis yang kurang dalam.	Konsep dasar terlihat, namun tim kesulitan merangkai kesatuan teori Elektromagnetika secara utuh.	Tidak memahami hubungan fundamental antara PDP spasial-waktu dan Medan Elektromagnetik.
Kerja Sama & Partisipasi	Pembagian peran anggota tim sangat berimbang dan saling melengkapi saat tanya-jawab.	Pembagian tugas ada, namun 1-2 anggota terlihat mendominasi pengerjaan/diskusi.	Koordinasi tim lemah, beban kerja terlihat hanya dikerjakan oleh sebagian kecil anggota.	Tidak terlihat adanya kerja tim, hasil hanya berupa kompilasi tugas individu yang tidak koheren.
Presentasi & Komunikasi	Komunikasi lisan sangat meyakinkan, materi presentasi/visual (PPT) sangat sistematis dan memikat.	Pemaparan materi cukup lancar, slide presentasi cukup mendukung isi penyampaian.	Presentasi monoton (hanya membaca slide), visualisasi materi padat tulisan dan tidak menarik.	Presentasi tersendat-sendat, tidak mampu menjawab pertanyaan audiens sama sekali.

3. Skenario Penugasan IKU 7

Untuk menunjang pemahaman mahasiswa secara praktis, skenario pelaksanaannya dirancang sebagai berikut:

- **Skenario *Case Method* (Pertemuan 3, 5, 11):** Mahasiswa dihadapkan pada studi kasus anomali sistem kelistrikan (misal: tegangan lebih/transien akibat sambaran petir pada gardu, atau resonansi harmonik pada filter daya). Mahasiswa ditugaskan memformulasikan Persamaan Diferensial (PDB/PDP) dari fenomena tersebut, mencari solusi transiennya, serta membuat plot/simulasi komputasional menggunakan Python atau Julia untuk memvalidasi performa.
- **Skenario *Team-Based Project* (Pertemuan 15):** Mahasiswa dibagi ke dalam kelompok diskusi (3-4 orang). Setiap tim menganalisis masalah distribusi medan atau gelombang yang merambat pada medium tertentu. Tim wajib menyintesis penurunan matematis dari Persamaan Diferensial Parsial (PDP) menuju Persamaan Maxwell (Curl & Divergensi), lalu menyusun presentasi lisan yang atraktif untuk memaparkan makna fisis di balik model persamaan tersebut.