

# KONTRAK PERKULIAHAN

## MATA KULIAH ELEKTRONIKA DAYA

### I. IDENTITAS MATA KULIAH

Komponen	Keterangan
Nama Mata Kuliah	Elektronika Daya (Power Electronics)
Kode Mata Kuliah	TEL-401
Program Studi	S1 Teknik Elektro
Fakultas	Teknik
Bobot SKS	3 SKS (2 SKS Teori + 1 SKS Praktikum)
Semester	VI (Genap)
Prasyarat	Rangkaian Listrik II, Elektronika Analog
Sifat	Wajib
Tahun Akademik	2024/2025

### II. IDENTITAS DOSEN PENGAMPU

Komponen	Keterangan
Nama Dosen	Dr. Ir. [Nama Dosen], M.T.
NIP/NIDN	[NIP/NIDN]
Email	[email.dosen@universitas.ac.id]
No. HP/WA	[Nomor Kontak]
Ruang Konsultasi	Gedung Teknik Elektro Lt. 3 Ruang 305
Jadwal Konsultasi	Senin & Rabu: 13.00-15.00 WIB (dengan perjanjian)

### III. DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah Elektronika Daya merupakan mata kuliah wajib yang mempelajari konversi dan pengendalian energi listrik menggunakan komponen elektronika daya. Mata kuliah ini mencakup prinsip dasar konversi daya, karakteristik komponen semikonduktor daya (dioda daya, thyristor, MOSFET, IGBT), rangkaian penyearah (rectifier), pengubah AC-AC (AC controller), pengubah DC-DC (DC chopper), inverter, dan aplikasinya dalam sistem tenaga listrik, penggerak motor listrik, sistem energi terbarukan, dan industri.

### IV. CAPAIAN PEMBELAJARAN

#### A. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

##### CPL-1 (Sikap):

- S9: Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri

#### **CPL-2 (Pengetahuan):**

- P2: Menguasai konsep teoretis sains alam, aplikasi matematika rekayasa, prinsip rekayasa, sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem kelistrikan

#### **CPL-3 (Keterampilan Umum):**

- KU2: Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur

#### **CPL-4 (Keterampilan Khusus):**

- KK3: Mampu merancang komponen, sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan didalam batasan-batasan realistis

### **B. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**

1. **CPMK-1:** Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dasar konversi daya dan karakteristik komponen semikonduktor daya (C2, A2)
2. **CPMK-2:** Mahasiswa mampu menganalisis rangkaian penyearah terkontrol dan tidak terkontrol serta menghitung parameter outputnya (C4, P3)
3. **CPMK-3:** Mahasiswa mampu merancang rangkaian pengubah DC-DC (chopper) untuk aplikasi pengaturan tegangan dan arus (C5, P5)
4. **CPMK-4:** Mahasiswa mampu menganalisis dan merancang rangkaian inverter satu fasa dan tiga fasa dengan berbagai teknik modulasi (C5, P5)
5. **CPMK-5:** Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep elektronika daya dalam sistem penggerak motor listrik dan energi terbarukan (C3, P4, A3)

## **V. MATERI PEMBELAJARAN**

### **Pokok Bahasan:**

1. **Pendahuluan Elektronika Daya** (Minggu 1-2)
  - Definisi dan ruang lingkup elektronika daya
  - Klasifikasi konverter daya
  - Aplikasi elektronika daya di industri
  - Perkembangan teknologi elektronika daya
2. **Komponen Semikonduktor Daya** (Minggu 3-4)
  - Dioda daya: karakteristik dan aplikasi
  - Thyristor (SCR, TRIAC, GTO)
  - Power MOSFET

- IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)
  - Snubber circuit dan proteksi
3. **Rangkaian Penyearah (Rectifier)** (Minggu 5-7)
- Penyearah setengah gelombang dan gelombang penuh
  - Penyearah terkontrol satu fasa
  - Penyearah terkontrol tiga fasa
  - Analisis harmonisa dan faktor daya
4. **Pengubah AC-AC** (Minggu 8-9)
- AC voltage controller
  - Cycloconverter
  - Aplikasi pada pengaturan pencahayaan dan pemanas
5. **Pengubah DC-DC (Chopper)** (Minggu 10-11)
- Buck converter
  - Boost converter
  - Buck-boost converter
  - Cuk converter
  - Analisis mode kontinyu dan diskontinyu
6. **Inverter** (Minggu 12-14)
- Inverter satu fasa (half bridge dan full bridge)
  - Inverter tiga fasa
  - Teknik modulasi PWM (Pulse Width Modulation)
  - SPWM (Sinusoidal PWM)
  - Space Vector Modulation
7. **Aplikasi Elektronika Daya** (Minggu 15)
- Penggerak motor DC dan AC
  - Sistem UPS (Uninterruptible Power Supply)
  - Aplikasi pada energi terbarukan (solar inverter, wind turbine)
  - Power quality dan filter aktif

## **VI. METODE PEMBELAJARAN**

### **1. Kuliah Tatap Muka (50%)**

- Ceramah interaktif
- Diskusi dan tanya jawab

- Problem-based learning

## 2. **Praktikum Laboratorium (30%)**

- Eksperimen rangkaian elektronika daya
- Simulasi menggunakan software (PSIM/MATLAB/Simulink)
- Proyek mini

## 3. **Pembelajaran Mandiri (20%)**

- Tugas individu dan kelompok
- Studi literatur
- Video pembelajaran online

# VII. JADWAL PERKULIAHAN

Hari/Jam	Kegiatan	Ruang
Senin, 08.00-09.40	Kuliah Teori	R. 301 Gedung TE
Rabu, 13.00-15.30	Praktikum (Kelompok A)	Lab. Elektronika Daya
Kamis, 13.00-15.30	Praktikum (Kelompok B)	Lab. Elektronika Daya

# VIII. SUMBER BELAJAR

## A. Buku Wajib:

1. Rashid, M.H. (2018). *Power Electronics: Circuits, Devices and Applications*, 4th Ed., Pearson.
2. Mohan, N., Undeland, T.M., & Robbins, W.P. (2003). *Power Electronics: Converters, Applications, and Design*, 3rd Ed., John Wiley & Sons.

## B. Buku Referensi:

1. Bose, B.K. (2020). *Modern Power Electronics and AC Drives*, Prentice Hall.
2. Erickson, R.W. & Maksimovic, D. (2020). *Fundamentals of Power Electronics*, 3rd Ed., Springer.
3. Hart, D.W. (2011). *Power Electronics*, McGraw-Hill.

## C. Jurnal dan Sumber Online:

1. IEEE Transactions on Power Electronics
2. IEEE Power Electronics Magazine
3. Coursera: Power Electronics Specialization
4. YouTube Channel: Power Electronics with Dr. Wilson

# IX. TUGAS DAN AKTIVITAS

## A. Tugas Individu:

1. **Tugas Analisis Rangkaian** (3x): Analisis matematis rangkaian konverter
2. **Tugas Simulasi** (2x): Simulasi rangkaian menggunakan PSIM/MATLAB
3. **Paper Review**: Review artikel jurnal internasional terkait aplikasi elektronika daya

## B. Tugas Kelompok:

1. **Proyek Akhir**: Perancangan dan implementasi konverter daya untuk aplikasi tertentu
2. **Presentasi**: Presentasi perkembangan teknologi elektronika daya terkini

## C. Praktikum:

1. Karakterisasi komponen semikonduktor daya
2. Rangkaian penyearah terkontrol
3. Buck dan boost converter
4. Inverter PWM satu fasa
5. Aplikasi penggerak motor

# X. PENILAIAN

## A. Komponen Penilaian:

Komponen	Bobot	Keterangan
Kehadiran & Partisipasi	10%	Minimal 75% kehadiran
Tugas Individu	15%	Rata-rata semua tugas
Tugas Kelompok/Proyek	15%	Proyek akhir + presentasi
Praktikum	20%	Laporan + responsi
Ujian Tengah Semester (UTS)	20%	Materi minggu 1-8
Ujian Akhir Semester (UAS)	20%	Materi minggu 9-15
<b>Total</b>	<b>100%</b>	

## B. Kriteria Penilaian (Skala 100):

Nilai Angka	Nilai Huruf	Bobot	Kategori
86-100	A	4.00	Istimewa
81-85	A-	3.75	Sangat Baik
76-80	B+	3.50	Baik Sekali
71-75	B	3.00	Baik
66-70	B-	2.75	Cukup Baik
61-65	C+	2.50	Lebih dari Cukup
56-60	C	2.00	Cukup
41-55	D	1.00	Kurang
0-40	E	0.00	Gagal

## C. Rubrik Penilaian:

### 1. Rubrik Penilaian Tugas:

- Ketepatan konsep (40%)
- Analisis dan perhitungan (30%)
- Presentasi hasil (20%)
- Ketepatan waktu (10%)

### 2. Rubrik Penilaian Praktikum:

- Persiapan (20%)
- Pelaksanaan (30%)
- Laporan (40%)
- Responsi (10%)

### 3. Rubrik Penilaian Proyek:

- Originalitas ide (20%)
- Desain dan implementasi (40%)
- Hasil dan pembahasan (25%)
- Presentasi (15%)

## XI. TATA TERTIB PERKULIAHAN

### A. Kehadiran:

1. Mahasiswa wajib hadir minimal 75% dari total pertemuan
2. Keterlambatan maksimal 15 menit, lebih dari itu dianggap tidak hadir
3. Izin sakit harus disertai surat keterangan dokter

4. Izin lainnya harus diajukan maksimal H-1 perkuliahan

## **B. Etika Akademik:**

1. Berpakaian rapi dan sopan (tidak diperkenankan memakai sandal dan kaos oblong)
2. Tidak diperkenankan makan dan minum selama perkuliahan
3. Handphone dalam mode silent/getar
4. Menghormati dosen dan sesama mahasiswa
5. Tidak melakukan plagiasi dalam pengerjaan tugas

## **C. Pengumpulan Tugas:**

1. Tugas dikumpulkan tepat waktu sesuai deadline
2. Keterlambatan pengumpulan: pengurangan nilai 10% per hari
3. Format pengumpulan: hardcopy dan softcopy (via e-learning)
4. Tugas yang terindikasi plagiarisme akan diberi nilai 0

## **D. Praktikum:**

1. Wajib membaca modul praktikum sebelum praktikum
2. Membawa peralatan yang diperlukan
3. Mematuhi tata tertib laboratorium
4. Laporan praktikum dikumpulkan maksimal 1 minggu setelah praktikum

# **XII. KETENTUAN KHUSUS**

## **A. Ujian Susulan:**

1. Hanya diberikan dengan alasan yang dapat dipertanggungjawabkan
2. Surat permohonan diajukan maksimal 3 hari setelah ujian
3. Nilai maksimal ujian susulan: 80% dari nilai penuh

## **B. Perbaikan Nilai:**

1. Kesempatan perbaikan diberikan untuk mahasiswa dengan nilai D
2. Perbaikan dilakukan melalui tugas tambahan atau ujian perbaikan
3. Nilai maksimal perbaikan: C

## **C. Komunikasi:**

1. Komunikasi resmi melalui email dengan subject: [EL-DAYA] - [Topik]
2. Grup WhatsApp kelas untuk informasi urgent

3. Konsultasi akademik sesuai jadwal atau dengan perjanjian

### **XIII. HAK DAN KEWAJIBAN**

#### **A. Hak Mahasiswa:**

1. Mendapatkan materi pembelajaran sesuai RPS
2. Mendapatkan penilaian yang objektif dan transparan
3. Melakukan konsultasi akademik dengan dosen
4. Menggunakan fasilitas pembelajaran yang tersedia
5. Mendapatkan umpan balik atas tugas dan ujian

#### **B. Kewajiban Mahasiswa:**

1. Mengikuti perkuliahan dengan sungguh-sungguh
2. Mengerjakan tugas secara mandiri dan jujur
3. Menjaga nama baik almamater
4. Menghormati hak kekayaan intelektual
5. Memberikan feedback untuk perbaikan perkuliahan

#### **C. Hak Dosen:**

1. Melakukan inovasi metode pembelajaran
2. Memberikan penilaian sesuai kriteria yang ditetapkan
3. Mendapatkan penghormatan dari mahasiswa
4. Mengubah jadwal dengan pemberitahuan sebelumnya

#### **D. Kewajiban Dosen:**

1. Hadir tepat waktu dalam perkuliahan
2. Menyampaikan materi sesuai RPS
3. Memberikan penilaian yang objektif
4. Memberikan umpan balik konstruktif
5. Tersedia untuk konsultasi akademik

### **XIV. STRATEGI PEMBELAJARAN KHUSUS**

#### **A. Active Learning:**

- Think-Pair-Share untuk konsep-konsep fundamental
- Problem-based learning untuk aplikasi rangkaian
- Flipped classroom untuk materi tertentu



**B. Technology Enhanced Learning:**

- Simulasi online menggunakan CircuitLab atau Falstad
- Video demonstrasi untuk praktikum virtual
- Quiz online melalui platform e-learning

**C. Industry Engagement:**

- Guest lecture dari praktisi industri
- Kunjungan industri ke pabrik/pembangkit listrik
- Case study dari industri nyata

**XV. PENUTUP**

Kontrak perkuliahan ini merupakan kesepakatan bersama antara dosen dan mahasiswa. Dengan menandatangani kontrak ini, kedua belah pihak menyatakan telah memahami dan bersedia melaksanakan seluruh ketentuan yang tercantum.

Hal-hal yang belum diatur dalam kontrak perkuliahan ini akan diatur kemudian berdasarkan kesepakatan bersama. Kontrak perkuliahan ini berlaku sejak ditandatangani hingga akhir semester.

**[Kota], [Tanggal]**

**Menyetujui:**

Dosen Pengampu	Koordinator MK	Ketua Program Studi
Dr. Ir. [Nama], M.T.	[Nama], M.T.	Dr. [Nama], M.T.
NIP. [nomor]	NIP. [nomor]	NIP. [nomor]

**Perwakilan Mahasiswa:**

Ketua Kelas	Sekretaris Kelas
[Nama Mahasiswa]	[Nama Mahasiswa]
NIM. [nomor]	NIM. [nomor]

**LAMPIRAN**

**Lampiran 1: Rencana Pembelajaran Mingguan**

Minggu	Tanggal	Topik	Metode	Capaian	Referensi
1		Pendahuluan Elektronika Daya	Ceramah, Diskusi	CPMK-1	Rashid Ch.1
2		Aplikasi dan Perkembangan	Ceramah, Video	CPMK-1	Mohan Ch.1
3		Dioda Daya dan Thyristor	Ceramah, Demo	CPMK-1	Rashid Ch.2
4		MOSFET dan IGBT	Ceramah, Praktikum	CPMK-1	Rashid Ch.3
5		Penyearah Tidak Terkontrol	Ceramah, Simulasi	CPMK-2	Rashid Ch.4
6		Penyearah Terkontrol 1 Fasa	Ceramah, Praktikum	CPMK-2	Rashid Ch.5
7		Penyearah Terkontrol 3 Fasa	Ceramah, Problem Solving	CPMK-2	Rashid Ch.6
8		<b>UJIAN TENGAH SEMESTER</b>			
9		AC Voltage Controller	Ceramah, Simulasi	CPMK-2	Rashid Ch.10
10		Buck dan Boost Converter	Ceramah, Praktikum	CPMK-3	Mohan Ch.7
11		Buck-Boost dan Cuk Converter	Ceramah, Design Project	CPMK-3	Erickson Ch.6
12		Inverter Satu Fasa	Ceramah, Praktikum	CPMK-4	Rashid Ch.8
13		Inverter Tiga Fasa	Ceramah, Simulasi	CPMK-4	Rashid Ch.9
14		Teknik Modulasi PWM	Ceramah, Lab	CPMK-4	Mohan Ch.8
15		Aplikasi Industri	Presentasi, Diskusi	CPMK-5	Bose Ch.10
16		<b>UJIAN AKHIR SEMESTER</b>			

## Lampiran 2: Format Laporan Praktikum

1. **Halaman Judul**
2. **Tujuan Praktikum**
3. **Dasar Teori** (max 2 halaman)
4. **Alat dan Bahan**
5. **Prosedur Percobaan**
6. **Data Hasil Percobaan**
7. **Analisis dan Pembahasan**
8. **Kesimpulan**
9. **Daftar Pustaka**
10. **Lampiran** (datasheet, foto rangkaian, dll)

## Lampiran 3: Template Penilaian Presentasi

Kriteria	Bobot	Skor (1-4)	Nilai
Penguasaan Materi	30%		
Sistematika Penyajian	20%		
Penggunaan Media	15%		
Kemampuan Komunikasi	20%		
Kemampuan Menjawab	15%		
<b>Total</b>	<b>100%</b>		

#### Keterangan Skor:

- 4 = Sangat Baik
- 3 = Baik
- 2 = Cukup
- 1 = Kurang

#### Lampiran 4: Prosedur Keselamatan Laboratorium

##### 1. Sebelum Praktikum:

- Memeriksa kondisi peralatan
- Memahami rangkaian yang akan dibuat
- Memakai sepatu tertutup

##### 2. Selama Praktikum:

- Tidak menyentuh komponen saat rangkaian aktif
- Menggunakan alat ukur dengan benar
- Mematikan catu daya saat merangkai

##### 3. Setelah Praktikum:

- Merapikan peralatan
- Mematikan semua catu daya
- Melaporkan kerusakan (jika ada)

#### Lampiran 5: Daftar Software Pendukung

1. **PSIM** - Simulasi rangkaian elektronika daya
  2. **MATLAB/Simulink** - Analisis dan simulasi sistem
  3. **LTspice** - Simulasi rangkaian analog
  4. **PLECS** - Simulasi sistem elektronika daya
  5. **CircuitLab** - Simulasi online
-

**Catatan:**

- Kontrak perkuliahan ini dapat disesuaikan berdasarkan kondisi dan kebijakan institusi
- Untuk informasi lebih lanjut, silakan menghubungi dosen pengampu
- Dokumen ini tersedia dalam format digital di sistem e-learning