1. Nama Matakuliah : Elektronika Daya

2. Kode/Beban sks : /3 sks

3. Semester : Genap/IV

4. Status matakuliah : matakuliah Program Studi

5. Bentuk pembelajaran : Teori & Praktikum

6. Jam/mgg : T (2jam/mgg); P (3jam/mgg)

7. Jumlah mingg/smt : 16 minggu (tidak termasuk UTS dan UAS)

8. Dosen pengampu : Dr. Dra. Peni Handayani, S.T, M.T

**ISI**

1. **Deskripsi Matakuliah**

Matakuliah mempelajari prinsip kerja, karakteristik, dan aplikasi dari komponen-komponen elektronika daya yang sering digunakan dalam rangkaian-rangkaian penggerak dan pengendali mesin-mesin atau beban berdaya besar. Materi ini penting sabagai dasar pengetahuan agar mahasiswa dapat memodifikasi, merancang, atau memelihara rangkaian elektronika daya dalam sistem yang lebih kompleks. Materi ini terkait dengan materi di matakuliah lain seperti Pemeliharaan dan Perbaikan Elektronika, aplikasi dari Sistem Kendali, Instrumentasi Industry dan Mekatronik.

1. **Pra-syarat**

Sebelum mempelajari materi dalam matakuliah ini, mahasiswa harus sudah menguasai materi tentang: prinsip kerja dan karakteristik komponen elektronika (Resistor, Kapasitor, Diode) serta aplikasinya dalam rangkaian DC dan AC, komponen BJT, FET, Op-Amp dan aplikasinya dalam rangkaian penguat tanpa dan dengan umpan balik, serta osilator.

1. **Referensi**

1). Boylestad (1999), *Electronic Devices and Circuit*, Ohio: Prantice Hall

2). Chute.G.M, (1985). Electronic in Industry, 5th Edition, Singapore: McGraw-Hill

3). Klaus Tkotz, (2006). Fachkunde Elektrotechnik. Haan Gruiten: Verlag Europa Lehrmittel

4). Millman-Halkias, (1972). Integrated Electronik, Tokyo: McGraw-Hill

5). Jurnal atau karya ilmiah yang dipublikasikan dalam jurnal ilmiah yang bereputasi baik.

1. **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Capaian Pembelajaran** | **CPL** | |
| **ST8** | menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri; |
| **PP1** | Menguasi konsep teoritis matematika teknik dan fisika terapan terkait dengan praktek instalasi dan konfigurasi, interpertasi instruksi, pengoperasian, pengujian, pemeliharaan dan perbaikan untuk menyelesaikan permasalahan bidang instrumentasi dan sistem kendali. |
| **PP4** | Menguasai pengetahuan tentang teknik pengujian dan pengukuran instrumentasi dan sistem kendali menggunakan prosedur dan standar IEC. |
| **KU1** | Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, inovatif, bermutu, dan terukur dalam melakukan pekerjaan bidang instrumentasi dan kendali elektronika serta sesuai dengan standar kompetensi kerja bidang instrumentasi dan kendali elektronika 🡪 Blm ada di lampiran CP-BK |
| **KK3** | Mampu merealisasikan rancangan sistem kendali sederhana yang memenuhi kebutuhan spesifik teknis berdasarkan standar IEC dengan memperhatikan factor-faktor ekonomi (design value), K3 dan lingkungan. |
| **CP-Matakuliah (CPMK)** | |
| **M1** | Mahasiswa mampu menjelaskan lingkup aplikasi elektronika daya, peran dan peluang pengembangannya di industry [PP1] |
| **M2** | Mahasiswa dapat menjelaskan konsep teoritis tentang prinsip kerja dan karakteristik sedikitnya 5 macam komponen elektronika daya yang dapat digunakan untuk rangkaian pengendali beban atau daya (*driver*) [PP1, KU1] |
| **M3** | Mahasiswa dapat mengukur karakteristik komponen-komponen elda dg menggunakan alat ukur dan prosedur pengukuran yang memenuhi syarat K3 [ST8, PP4, KU1] |
| **M4** | Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kerja dan karakteristik komponen-komponen elda berdasarkan hasil pengukuran dan teori yang terkait [PP1, PP4, KU1] |
| **M5** | Mahasiswa mampu menerapkan komponen elekronika daya untuk membuat rangkaian-rangkaian *driver* [KU1, KK3] |
| **M6** | Mahasiswa mampu menguji karakteristik rangkaian-rangkaian driver untuk beban R, L, C atau gabungan dari dua atau ketiganya sesuai ketentuan K3 [ST8, PP4, KU1, KK3]. |
| **M7** | Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja & karakteristik converter dan inverter berdasarkan konsep teoritis hasil & simulasi menggunakan perangkat lunak untuk beban yang bersifat resistif, kapasitif dan induktif dan gabungan dari dua atau ketiganya [PP1, PP4, KU1]. |
| **M8** | Mahasiswa mampu merancang dan menguji rangkaian inverter dan converter dengan menerapkan prinsip K3 menggunakan simulator labview/perangkat lunak lainnya yang relevan [PP1, PP4, KU1, KK3]. |
| **M9** | Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kerja dan karakteristik macam-2 motor (DC, AC, servo, stepper) 🡪 Perlu cek dg m.k mekatronik [PP1, PP4, KU1]. |
| **M10** | Mahasiswa mampu merancang detail dan merealisasikan rangkaian-2 driver sesuai order kerja yang diterimanya atau suatu kasus yang dipilihnya dengan menerapkan K3 [ST8, PP1, PP4, KU1, KK3) |
| **Sarana Pembelajaran** | **HW** | **LCD Proyektor, Osiloskop, Multimeter, Modul Praktikum, Jobsheet** |
| **SW** | **Labview, spice** |

1. **PEMETAAN CP**

**PETA CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH (CPMK)**

10. Mahasiswa mampu merancang detail dan merealisasikan rangkaian-2 driver sesuai order kerja yang diterimanya atau suatu kasus yang dipilihnya dengan menerapkan K3 [ST8, PP1, PP4, KU1, KK3) mg ke 17

9. Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kerja dan karakteristik macam-2 motor (DC, AC, servo, stepper) 🡪 Perlu cek dg m.k mekatronik [PP1, PP4, KU1].mg ke 12

8. Mahasiswa mampu merancang dan menguji rangkaian inverter dan converter dengan menerapkan prinsip K3 menggunakan simulator labview/perangkat lunak lainnya yang relevan [PP1, PP4, KU1, KK3]. Mg ke 9

7. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja & karakteristik converter dan inverter berdasarkan konsep teoritis hasil & simulasi menggunakan perangkat lunak untuk beban yang bersifat R,L,C dan gabungan dari dua atau ketiganya [PP1, PP4, KU1].mg ke 8

6. Mahasiswa mampu menguji karakteristik rangkaian-rangkaian driver untuk beban R, L, C atau gabungan dari dua atau ketiganya sesuai ketentuan K3 [ST8, PP4, KU1, KK3].

5. Mahasiswa mampu menerapkan komponen elekronika daya untuk membuat rangkaian-rangkaian *driver* [KU1, KK3]

4. Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kerja dan karakteristik komponen-komponen elda berdasarkan hasil pengukuran dan teori yang terkait [PP1, PP4, KU1]

3. Mahasiswa dapat mengukur karakteristik komponen-komponen elda dg menggunakan alat ukur dan prosedur pengukuran yang memenuhi syarat K3 [ST8, PP4, KU1]

1. Mahasiswa dapat menjelaskan deskripsi elektronika daya dan lingkup bahasan sesuai perkembangan ilmu elektronika [PP1: M1] (mgg 1)

2. Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kerja dan karakteristik komponen-2 elektronika daya [PP1: M2 ] (mgg 2)

1. **RENCANA PERKULIAHAN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mgg** | **CP MK** | **Bahan Kajian** | **Materi Belajar** | **Bentuk pembelajaran** | **Waktu** | **Pengalaman belajar mhs** | **Indikator, Kriteria & Cara Penilaian** | **Bobot** | **Ref** |
| **(1)** | **(2)** | **(3)** | **(4)** | **(5)** | **(6)** | **(7)** | **(8)** | **(9)** | **(10)** |
| 1 | ST8, | Kontrak belajar  Elda sbg pengendali beban berdaya besar;  Elda untuk konversi energy | Penjelasan ttg:   * Lingkup pembahasan m.k Elda * Target belajar dan hasilnya * Evaluasi & cara penilaian   Lingkup elda di industry dan lingkungan sekitar | **Tatap Muka (TM)** : Ceramah & Diskusi  PT:  **Mandiri (M)** | 3x 50 mnt  1x50 mnt  310 mnt | **TM:** Menyimak materi dan aktif diskusi di kelas  PT: mencari contoh aplikasi elda di industry & kehidupan disekitar kita  **Mandiri (M):** mengaitkan materi dg bhn kajian atau lain  Mencari sumber informasi ilmiah (referensi, karya ilmiah) yg disarankan | **Indikator**: memahami apa yang harus dipelajari dan dilakukan  Dpt member contoh  **Kriteria**: paham apa yg harus dilakukan, materi pendukung terkumpul | - | - |
| 2-3 | ST8, KU1M2 | Prinsip kerja komponen elda  Pengukuran karakteristik elda | Prinsip kerja & karakteristik SCR, DIAC, TRIAC, MOSFET & IGBT | **Tatap Muka (TM)** : Ceramah & Diskusi  **PT:** contoh soal  Ekspreimen di lab & membuat lap tertulis  **M**: mempelajari prinsip kerja dan karakteristik elda lainnya: MOSFET dan IGBT | 2x50 mnt  1x170 mnt  240 mnt | **TM;** menyimak dan aktif diskusi  TM&PT di lab:  Melakukan eksperimen dg menerapkan K3 selama bekerja  M: mendpt informasi ttg MOSFET & IGBT | **Indikator (I)**: keaktifan partisipasi di dalam kelas; kelengkapan data eksperimen yg signifikan  **Kriteria (K)**: aktif berpartisipasi dlm diskusi; data dan unsur-unsur lap teknis lengkap, bekerja sesuai SOP  **Cara penilaian**: non-tes observasi di kelas/lab |  |  |
| 4-7 | M2 | Aplikasi Elda pada rangkaian pengendali daya | Rangkaian dimmer, rangkaian pengendali kecepatan motor | **Kls**: Ceramah & Diskusi  **Prkt**: eksperimen  Kuis | 2x 50 mnt | **TM:** Menyimak & aktif diskusi  **PT:** mengukur karakteristik komponen elda yg dipilih dosen sebagai order kerja  **M:** mengaitkan dg bhn kajian m.k lain, mencari informasi dari sumber belajar lain untuk pendalaman materi | **Indikator (I)**: keaktifan partisipasi di dalam kelas; data eksperimen yg signifikan  **Kriteria (K)**: aktif berpartisipasi dlm diskusi; kelengkapan unsure-2 lap teknis ilmiah |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  | Melaksanakan ujian tertulis maupun praktek di lab | **Cara penilaian:**  Dengan tes tertulis dan ujian praktek di lab |  |  |
| 9 | M3, M4 | Rangkaian inverter | Prinsip kerja dan karakteristik rangk inverter 1 dan 3 fasa | Kls: Ceramah & Diskusi  Prkt: eksperimen  Asesmen: dlm bentuk kuis |  |  | **Indikator (I)**: keaktifan partisipasi di dalam kelas; data eksperimen yg signifikan  **Kriteria (K)**: aktif berpartisipasi dlm diskusi; kelengkapan unsur-2 lap teknis untuk menggambarkan karakteristik komponen elda |  |  |
| 10 | M5 | Rangkaian converter | Konversi AC-DC, DC-AC, AC-AC, DC-DC | Kls: Ceramah & Diskusi |  |  |  |  |  |
| 11 |  | Motor dan generator listrik | Prinsip kerja motor & generator | Prkt: eksperimen |  |  |  |  |  |
| 12-13 | M4 | Karakteristik motor DC, AC, servo, stepper | Karakteristik motor DC, AC, servo, stepper | Kls: Ceramah & Diskusi  Prkt: eksperimen atau simulasi |  | Tugas, survey, meringkas, mencari jurnal | **Indikator (I)**: keaktifan partisipasi di dalam kelas; data eksperimen yg signifikan  **Kriteria (K)**: aktif berpartisipasi dlm diskusi; kelengkapan unsure-2 lap teknis ilmiah |  |  |
| 14-15 |  | Studi kasus | Aplikasi inverter & konverter |  |  |  |  |  |  |
| 16-17 |  | Evaluasi hasil kerja | Studi kasus | memilih salah satu kasus yg dapat diselesaikan dg menerapkan materi yg telah dibahas. | 4x50 mnt | Menyimak presentasi dari teman sekelas | **Indikator**: bekerja dg menerapkan K3, merealisasikan dan melakukan pengujian alat yg dibuatnya sesuai standar IEC, menyusun laporan, dan menyerahkan ke dosen tepat waktu  **Kriteria**: diserahkannya lap hasil kerja tepat waktu;  adanya alternative solusi berdasarkan prosedur ilmiah dari studi kasus yg dipilihnya  tersampaikannya ide penyelesaian suatu kasus yg dipilihnya.  **Cara penilaian**: presentasi hsl kerja  mampu menerapkan pengetahuan dan keterampilan untuk menyelesaikan suatu kasus yg dipilihnya |  |  |
| 18 |  | Ujian akhir semester |  |  |  |  | **Indikator:** memenuhi CPMK  **Kriteria**: terpenuhinya CPMK |  |  |

Keterangan

TM = Tatap muka

PT = Penugasan Terstruktur

M = Mandiri