|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nama Mata Kuliah** | **Kode Mata Kuliah** | **Rumpun Mata Kuliah** | **Bobot ( 2 sks)** | **Semester** | **Tgl Penyusunan** |
| **Sistem Kendali 1** | **ELMKB303** | **Keahlian Berkarya** | **(Teori = 2 Praktek = 0)** | **V** | **23 Agustus 2021** |
| C:\Users\ANDRI\Downloads\WhatsApp Image 2020-08-18 at 11.15.32 (1).jpeg**Otorisasi****Nobert Sitorus, S.T.,M.T.****Ketua Jurusan Teknik Elektro** | **Nama Koordinator Pengembang RPS** | **Koordinator Bidang Keahlian (Jika Ada)** | **Ka PRODI** |
| **Cholish,S.T.,M.T.** | **Cholish,S.T.,M.T.** | **Suparmono, S.T., M.T** |
| **Capaian Pembelajaran (CP)** | **CPL-PRODI (Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi) Yang Dibebankan Pada Mata Kuliah**  |
| S3S9 | Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila.Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiriMenginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan |
| P1P2P3P4P5 | Menguasai konsep teoritis matematika terapan dan fisika instrumentasi terkait dengan praktek instalasi dan konfigurasi, interpertasi instruksi, pengoperasian, pengujian, pemeliharaan dan perbaikan untuk menyelesaikan permasalahan bidang instrumentasi dan sistem kendali.Menguasai pengetahuan tentang teknik pengujian dan pengukuran instrumentasi dan sistem kendali menggunakan prosedur dan standar IEC.Menguasai pengetahuan tentang perangkat pemrograman, simulasi dan penggunaan teknologi informasi untuk rekayasa dan penyelesaian pekerjaan bidang instrumentasi dan sistem kendali.Menguasai pengetahuan tentang IEC pada bidang instrumentasi dan sistem kendali.Menguasai konsep teoritis tentang sains terapan pada bidang instrumentasi dan sistem kendali. |
| KU1**KK7** | Mampu menyelesaikan pekerjaan berlingkup luas dan menganalisis data dengan beragam metode yang sesuai baik yang belum maupun yang sudah baku;Mampu mengikuti perkembangan teknik dan teknologi isu terkini yang terkait di bidang kelistrikan; |
| **CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)** |
|  | CPMK 1 | Dapat memahami dan mampu mendefinisikan sistem kendali loop terbuka dan loop tertutup; |
| CPMK 2 | Dapat memahami dan mampu membuat model matematik sistem; |
| CPMK 3 | Dapat memahami dan mampu mengenali jenis-jenis alat kendali; |
| CPMK 4 | Dapat memahami dan mampu mensimulasikan respon Pengendali Proporsional, Integral, Proporsional-Derivatif, Proporsional-Integral, dan Proporsional-Integral-Derivatif. |
| **Deskripsi Singkat MK** | Materi mata kuliah Sistem Kendali untuk semester 5 membahas tentang Pengertian sistem kendali, Sistem Loop Terbuka dan Sistem Loop Tertutup, Fungsi Alih, Grafik Aliran Sinyal, dan Jenis-jenis Alat Kendali. |
| **Bahan Kajian / Materi Pembelajaran** | Pengantar Sistem Kendali; Sistem Loop Terbuka dan Sistem Loop Tertutup; Umpan Balik dan Ilustrasi Sistem; Model Matematik Sistem; Persamaan Diferensial dan Transformasi Laplace Sistem; Fungsi Alih; Grafik Aliran Sinyal; Jenis-jenis Alat Kendali dan Kendali On-Off; OP-Amp sebagai Alat Kendali; Pengendali Proporsional dan Pengendali Integral (P dan I); Pengendali Proporsional-Derivatif, Proporsional Integral (PD & PI); Pengendali Proporsional-Integral-Derivatif (PID). |
| **Daftar Referensi** | **Utama:**  |  |
| * Sistem Pengendalian Proses, Frans Gunterus.
* Teknik Kontrol Otomatik, Katsuhiko Ogata.
* Automatic Control System, Benjamin C Kou, ed-7.
* Control System Engineering, L. J. Nagrath.
* Feedback & System, Seri Schaum.
* Control System Principle & Design, M. Gopal.
 |
| **Pendukung:** |  |
| * Matematik Teknik Lanjutan. Buku 1.
* Transformasi Laplace, Murray R Spiegel Phd.
 |
| **Dosen Pengampu** | Ir. Ashuri, MT; Drs. Robert Samosir, MT |
| **Mata kuliah prasyarat (Jika ada)** | Komponen Elektronika; Rangkaian Elektronika; Elektronika Analog dan Digital; Rangkaian Listrik; Matematik; Mesin-mesin Listrik. |

| **Minggu Ke** | **Kemampuan Akhir Yang Direncanakan****(Sub-CP-MK)** | **Bahan kajian****(Materi Pembelajaran)** | **Metode Pembelajaran** | **Estimasi Waktu** | **Pengalaman Belajar Mahasiswa** | **Kriteria & Bentuk Penilaian** | **Indikator Penilaian** | **Bobot Penilaian (%)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **(1)** | **(2)** | **(3)** | **(4)** | **(5)** | **(6)** | **(7)** | **(8)** | **(9)** |
| 1 | Mahasiswa mampu menjelaskan tentang pengertian sistem kendali. | Pengantar Sistem Kendali | * + Presentasi;
	+ Diskusi.
 | TM: 2 × 45 mnt;BT : 2 × 45 mnt; | Memahami pengertian sistem kendali. | **Kriteria**:Ketepatan mnjelaskan pengertian sistem kendali**Bentuk Penilaian**:Tugas | Ketepatan menjelaskan pengertian sistem kendali. | 3 |
| 2 | Mahasiswa mampu menggambarkan disgram blok suatu sistem kendali. | Diagram blok sistem. | * + Presentasi;
	+ Diskusi.
 | TM: 2 × 45 mnt;BT : 2 × 45 mnt; | Memahami dan dapat menggambarkan diagram blok suatu sistem | **Kriteria**:Ketepatan menggambarkan diagram blok sistem**Bentuk Penilaian**:Tugas | Ketepatan menggambarkan dan menggunakan diagram blok suatu sistem. | **4** |
| 3 | Mahasiswa mampu memahami sistem kendali loop terbuka. | Sistem Loop Terbuka. | * + Presentasi;
	+ Diskusi.
 | TM: 2 × 45 mnt;BT : 2 × 45 mnt. | Memahami jenis sistem kendali loop terbuka. | **Kriteria**:Mengerti jenis sistem kendali loop terbuka**Bentuk Penilaian**:Tugas | Ketepatan menganalisa sistem kendali loop terbuka. | **4** |
| 4 | Mahasiswa mampu memahami sistem kendali loop tertutup. | Sistem Loop Tertutup. | * + Presentasi;
	+ Diskusi.
 | TM : 2 × 45 mnt;BM : 2 × 45 mnt. | Memahami jenis sistem kendali loop tertutup. | **Kriteria**:Mengerti jenis sistem kendali loop tertutup.**Bentuk Penilaian**:Latihan | Ketepatan menganalisa sistem kendali loop tertutup. | **4** |
| 5 | Mahasiswa mampu memahami umpan balik sistem balik dan ilustrasi sistem. | Umpan Balik dan Ilustrasi Sistem. | * + Presentasi;
	+ Diskusi.
 | TM: 2 × 45 mnt;BT : 2 × 45 mnt. | Memahami umpan balik sistem dan ilustrasi sistem. | **Kriteria**:Mengerti umpan balik sistem dan ilustrasi sistem.**Bentuk Penilaian**:Tugas | Ketepatan menganalisa umpan balik sistem dan menggambarkan ilustrasi sistem. | **3** |
| 6 | Mahasiswa mampu memahami model matematik sistem. | Model Matematik Sistem. | * + Presentasi;
	+ Diskusi.
 | TM : 2 × 45 mnt;BM : 2 × 45 mnt. | Memahami penggunaan matematik dalam menganalisa sistem. | **Kriteria**:Mengerti penggunaan model matematik dalam menganalisa sistem.**Bentuk Penilaian**:Latihan | Ketepatan menggunakan model matematik dalam menganalisa sistem. | **3** |
| 7 | Mahasiswa mampu menggunakan persamaan diferensial dan transformasi Laplace Sistem. | Persamaan Diferensial dan Transformasi Laplace Sistem. | * + Presentasi;
	+ Diskusi.
 | TM: 2 × 45 mnt;BT : 2 × 45 mnt. | Memahami penggunaan persamaan diferensial dan transformasi Laplace Sistem. | **Kriteria**:Mengerti jenis sistem kendali loop tertutup.**Bentuk Penilaian**:Tugas | Ketepatan menganalisa sistem kendali loop tertutup. | **3** |
| 8 | **UTS** | 20 |
| 9 | Mahasiswa mampu memahami Fungsi Alih | Fungsi Alih. | * + Presentasi;
	+ Diskusi.
 | TM: 2 × 45 mnt;BT : 2 × 45 mnt. | Memahami dan dapat menganalisa fungsi alih Sistem loop terbuka dan loop tertutup. | **Kriteria**:Dapat membedakan fungsi alih loop terbuka dan loop tertutup.**Bentuk Penilaian**:Tugas | Ketepatan menganalisa fungsi alih loop terbuka dan loop tertutup. | **3** |
| 10 | Mahasiswa mampu menggambarkan Grafik Aliran Sinyal sistem kendali. | Grafik Aliran Sinyal | * + Presentasi;
	+ Diskusi.
 | TM: 2 × 45 mnt;BT : 2 × 45 mnt. | Memahami dan mampu menggambarkan grafik aliran sinyal sistem kendali. | **Kriteria**:Dapat menggambarkan grafik aliran snyal sistem kendali.**Bentuk Penilaian**:Tugas | Ketepatan menggambarkan grafik aliran snyal sistem kendali.. | **3** |
| 11 | Mahasiswa mampu mengenali dan dapat membedakan jenis-jenis Alat Kendali dan Kendali On-Off. | Jenis-jenis Alat Kendali dan Kendali On-Off` | * + Presentasi;
	+ Diskusi.
 | TM: 2 × 45 mnt;BT : 2 × 45 mnt. | Memahami berbagai jenis alat kendali dan kendali on-off. | **Kriteria**:Dapat memahami berbagai jenis alat kendali dan kendali on-off.**Bentuk Penilaian**:Tugas | Ketepatan membedakan jenis alat kendali dan kendali on-off.. | **3** |
| 12 | Mahasiswa mampu menggunakan OP-Amp sebagai Alat Kendali. | OP-Amp sebagai Alat Kendali | * + Presentasi;
	+ Diskusi.
 | TM: 2 × 45 mnt;BT : 2 × 45 mnt. | Memahami dan dapat menggunakan op-amp sebagai alat kendali. | **Kriteria**:Dapat menganalisa dan menggunakan op-amp sebagai alat kendali.**Bentuk Penilaian**:Tugas | **Ketepatan** menggunakan op-amp sebagai alat kendali.**.** | **3** |
| 13 | Mahasiswa mampu memahami jenis Pengendali Proporsional dan Pengendali Integral (P dan I) | Pengendali Proporsional dan Pengendali Integral (P dan I) | * + Presentasi;
	+ Diskusi.
 | TM: 2 × 45 mnt;BM : 2 × 45 mnt. | Memahami dan mampu menganalisa jenis Pengendali Proporsional dan Pengendali Integral (P dan I). | **Kriteria**:Dapat menganalisa jenis Pengendali Proporsional dan Pengendali Integral (P dan I).**Bentuk Penilaian**:Latihan | Ketepatan menganalisa jenis Pengendali Proporsional dan Pengendali Integral (P dan I).. | **4** |
| 14 | Mahasiswa mampu memahami jenis Pengendali Proporsional-Derivatif, Proporsional Integral (PD & PI) | Pengendali Proporsional-Derivatif, Proporsional Integral (PD & PI) | * + Presentasi;
	+ Diskusi.
 | TM: 2 × 45 mnt;BT : 2 × 45 mnt. | Memahami dan mampu menganalisa jenis Pengendali Proporsional-Derivatif, Proporsional Integral (PD & PI). | **Kriteria**:Dapat Memahami dan mampu menganalisa jenis Pengendali Proporsional-Derivatif, Proporsional Integral (PD & PI).**Bentuk Penilaian**:Tugas | Ketepatan menganalisa jenis Pengendali Proporsional-Derivatif, Proporsional Integral (PD & PI).. | **5** |
| 15 | Mahasiswa mampu memahami jenis Pengendali Proporsional-Integral-Derivatif (PID) | Pengendali Proporsional-Integral-Derivatif (PID) | * + Presentasi;
	+ Diskusi.
 | TM: 2 × 45 mnt;BM : 2 × 45 mnt. | Memahami dan mampu menganalisa jenis Pengendali Proporsional-Integral-Derivatif (PID) | **Kriteria**:Dapat Memahami dan mampu menganalisa jenis Pengendali Proporsional-Integral-Derivatif (PID).**Bentuk Penilaian**:Latihan | Ketepatan menganalisa jenis Pengendali Proporsional-Integral-Derivatif (PID).. | **5** |
| 16 | **UAS** | 30 |
| **Jumlah** | **100** |

**Keterangan :**

1. TM : Tatap muka, BT : Belajar Terstruktur, BM : Belajar Mandiri
2. TM : 2 x [2x45”] artinya Tatap Muka 2 (dua) kali (minggu) x 2 sks x 45 menit = 180 menit
3. BT  : 2 x [2x45”] artinya Belajar Terstruktur  2 (dua) kali (minggu) x 2 sks x 45 menit = 180 menit
4. BM : 2 x [2x45”] artinya Belajar Mandiri  2 (dua) kali (minggu) x 2 sks x 45 menit = 180 menit

**TEKNIK DAN INSTRUMEN PENILAIAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Penilaian Dimensi CP** | **Teknik** | **Instrumen** |
| SIKAP | Observasi | Rubrik untuk penilaian prosesPortofolio atau karya desain untuk penilaian hasil laporan |
| PENGETAHUAN | Observasi, partisipasi, unjuk kerja, tes tertulis, tes lisan dan angket |
| KEMAMPUAN KHUSUS |
| KEMAMPUAN UMUM |
| 1. Penilaian ranah sikap dilakukan melalui observasi, penilaian diri, penilaian antar mahasiswa (mahasiswa menilai rekannya dalam satu bidang) dan penilaian aspek pribadi.
2. Penilaian ranah pengetahuan melalui tes tulis / lesan yang dapat dilakukan secara langsung atau tidak langsung.
3. Penilaian ranah ketrampilan melalui penilaian kinerja yang dapat diselenggarakan melalui praktek, praktikum, simulasi, praktek lapangan, dll yang memungkinkan mahasiswa untuk dapat meingkatkan kemampuan ketrampilannya
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  **Konversi Nilai** 80 - 100 : A75 - 79 : A/B70 - 74 : B 60 - 69 : B/C50 - 59 : C40 - 49 : D< 39 : E | **Rumus Nilai Mata Kuliah Teori** | **Keterangan** **Keterangan :**NA : Nilai AkhirNEK : Nilai Elemen Kompetensi  (Tugas-tugas, Latihan-latihan,  Ujian Formatif)NUTS : Nilai Ujian Tengah SemesterNUAS : Nilai Ujian Akhir Semester |