|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nama Mata Kuliah** | | | | **Kode Mata Kuliah** | **Rumpun Mata Kuliah** | **Bobot ( 2 sks)** | **Semester** | **Tgl Penyusunan** |
| **ALAT UKUR DAN PENGUKURAN 1** | | | | **KK-214** | **Keahlian Berkarya** | **(Teori = 2 Praktek = 0)** | **II** | **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** | |
| **Ir. N. Banu Saputro, M.T.** | | **Ir. N. Banu Saputro, M.T.** | **Suparmono, S.T., M.T** | |
| **Capaian Pembelajaran (CP)** | **CPL-PRODI (Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi) Yang Dibebankan Pada Mata Kuliah** | | | | | | | |
| S3  S9 | Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila  Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri | | | | | | |
| P1  P2  P4  P5  P7 | Menguasi 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 IEC pada bidang instrumentasi dan sistem kendali.  Menguasai konsep teoritis tentang sains terapan pada bidang instrumentasi dan sistem kendali.  Menguasai prinsip dan issue terkini dalam ekonomi, sosial, ekologi secara umum; | | | | | | |
| KU2  KU3  KU5  KU6  KU7 | Mampu menunjukkan kinerja, bermutu dan terukur;  Mampu memecahkan masalah pekerjaan dengan sifat dan konteks yang sesuai dengan bidang keahlian, penerapannya didasarkan pada pemikiran logis, inovatif, dan bertanggung jawab atas hasilnya secara mandiri;  Mampu bekerjasama, berkomunikasi, dan berinovatif dalam pekerjaannya;  Mampu bertanggung jawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada dibawahtanggungjawabnya;  Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggungjawabnya, dan mengelola pengembangan kompetensi kerja secara mandiri | | | | | | |
| KK1  KK6  KK7 | Mampu menyelesaikan masalah instalasi listrik tegangan rendah dan operasi pemeliharaan sampai dengan tegangan menengah 20KV dengan menerapkan matematika terapan, listrikdan magnet, prinsip rekayasa ke dalam prosedur dan praktek teknikal (*technical practice*);  Mampu melakukan pengujian dan pengukuran kelaikan instalasi berdasarkan prosedur dan standar (SNI, IEC, SPLN), dengan menyajikan hasil analisis berdasarkan metoda yang dipilih;  Mampu mengikuti perkembangan teknik dan teknologi isu terkini yang terkait di bidang kelistrikan; | | | | | | |
| **CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)** | | | | | | | |
|  | CPMK 1 | | Mampu menghitung tahanan, reaktansi kapasitif dan reaktansi induktif pada saluran transmisi. ( S2, S9, KU2, KU3) | | | | | |
| CPMK 2 | | Mampu menghitung rugi – rugi daya pada saluran transmisi (S2, S9,KU1, KU2, KU3, KU5, KU6) | | | | | |
| CPMK 3 | | Mampu menghitung performance dari saluran transmisi. (S2, S9,KU1, KU2, KU3, KU5) | | | | | |
| CPMK 4 | | Mampu melakukan perhitungan / perencanaan saluran udara tegangan tinggi (S2, S9,KU1, KU2, KU3, KU5) | | | | | |
| **Deskripsi Singkat MK** | Materi mata kuliah Alat ukur dan Pengukuran membahas tentang Pengukuran Listrik, Arti simbol-simbol pemakaian, Kesalahan pengukuran, azas kerja/prinsip alat-alat ukur listrik, Osiloskop serta dapat menggunakannya dengan benar. | | | | | | | |
| **Bahan Kajian / Materi Pembelajaran** | 1. Pengukuran Listrik, Arti simbol-simbol pemakaian  2. Lulusan dapat memahami Kesalahan pengukuran, azas kerja/prinsip alat-alat ukur listrik.  3. Osiloskop serta dapat menggunakannya dengan benar | | | | | | | |
| **Daftar Referensi** | **Utama:** | | |  | | | | |
| Michael Neidle, Electrical Installation Technology, 3rd edisi Bahasa Indonesia penerbit Erlangga, 1999  PT. PLN JASDIKLAT,Generator PT.PLN Persero,Jakarta,1997 | | | | | | | |
| **Pendukung:** | | |  | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Dosen Pengampu** | **Ir. N. Banu Saputro, M.T.** | | | | | | | |
| **Mata kuliah prasyarat (Jika ada)** | Rangkaian Listrik 1 dan 2 | | | | | | | |

| **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:   1. Menjelaskan Pengukuran besaran-besaran listrik. 2. Menjelaskan Arti Simbol pada alat ukur 3. Menjelaskan Satuan sitem internasioanal 4. Menjelaskan Kesalahan dalam pengukuran | * S1 Unit * Arti simbol pada Alat Ukur * Faktor Kesalahan dalam Pengukuran | **Bentuk pembelajaran:**Kuliah & tugas/tutorial  **Metode pembelajaran :**   * Ceramah * Diskusi * Persentasi |  | * Menyusun ringkasan tentang Pengukuran Besaran-besaran Listrik * Menyusun ringkasan tentang Arti Simbol pada Alat ukur dan Satuan Internasional * Menyusun ringkasan tentang Kesalahan dalam pengukuran | **Kriteri**a:  Ketepatan dan penguasaan  **Bentuk penilaian:**  Bentuk non-tes   * Tulisan Makalah * Presentasi | * Ketepatan menjelaskan tentang Pengukuran Besaran-besaran Listrik * Ketepatan menjelaskan Arti Simbol pada Alat ukur dan Satuan Internasional * Ketepatan menjelaskan Kesalahan dalam pengukuran | 2,5 |
| 2 | Mahasiswa mampu memahami cara kerja dan menggunakan Alat Ukur moving iron ( Volt-Amper,Ohm,Multimeter) | * Konstruksi * Cara Kerja * Jenis Aplikasi dan Rangkaian * Voltmeter * Amper meter * Ohm Meter * Multi/avo meter | **Bentuk pembelajaran:**Kuliah & tugas/tutorial  **Metode pembelajaran :**   * Ceramah * Diskusi * presentasi |  | * Menyusun ringkasan tentang cara kerja dan menggunakan Alat Ukur moving iron ( Volt-Amper,Ohm,Multimeter) | **Kriteri**a:  Ketepatan dan penguasaan  **Bentuk penilaian:**  Bentuk non-tes   * Tulisan Makalah * Presentasi | * Ketepatan menjelaskan cara kerja dan menggunakan Alat Ukur moving iron ( Volt-Amper,Ohm,Multimeter). | 2,5 |
| 3 | Mahasiswa mampu memahami cara kerja dan menggunakan Alat Ukur moving iron ( Volt-Amper meter) | * Kontsruksi * Cara Kerja * Jenis Aplikasi dan Rangkaian pada Ampermeter dan Voltmeter. | **Bentuk pembelajaran:**Kuliah & tugas/tutorial  **Metode pembelajaran :**   * Ceramah * Diskusi * Presentasi |  | * Menyusun ringkasan tentang cara kerja dan menggunakan Alat Ukur moving iron ( Volt-Amper meter) | **Kriteri**a:  Ketepatan dan penguasaan  **Bentuk penilaian:**  Bentuk non-tes   * Tulisan Makalah * Presentasi | * Ketepatan menjelaskan tentang cara kerja dan menggunakan Alat Ukur moving iron ( Volt-Amper meter) | 2,5 |
| 4 | Mahasiswa mampu memahami cara kerja dan dapat Menggunakan Wattmeter 1 Fasa dan 3 Fasa | * Konstruksi * Cara Kerja * Jenis dan Aplikasi * Rangkaian Wattmeter 1 Fasa dan 3 Fasa | **Bentuk pembelajaran:**Kuliah & tugas/tutorial  **Metode pembelajaran :**   * Ceramah * Diskusi * Studi kasus |  | * Menyusun ringkasan tentang cara kerja dan Menggunakan Wattmeter 1 Fasa dan 3 Fasa | **Kriteri**a:  Ketepatan dan penguasaan  **Bentuk penilaian:**  Bentuk non-tes   * Tulisan Makalah * Presentasi | * Ketepatan menjelaskan tentang cara kerja dan Menggunakan Wattmeter 1 Fasa dan 3 Fasa | 2,5 |
| 5 | Mahasiswa mampu memahamai cara kerja dan menggunakan Cos Q meter. | * Cos Q meter (Power Faktor Meter) * Konstruksi dan Hubungan Penggunaan Cos Q meter (Power Factor Meter) | **Bentuk pembelajaran:**Kuliah & tugas/tutorial  **Metode pembelajaran :**   * Ceramah * Diskusi * Studi kasus |  | * Menyusun ringkasan tentang cara kerja dan menggunakan Cos Q meter. | **Kriteri**a:  Ketepatan dan penguasaan  **Bentuk penilaian:**  Bentuk non-tes   * Tulisan Makalah * Presentasi | Ketepatan menjelaskan tentang cara kerja dan menggunakan Cos Q meter. | 5 |
| 6 | Mahasiswa mampu memahami cara kerja KVAR meter dan dapat menggunakannya | KVAR meter :   * Konstruksi * Cara Kerja * Aplikasi Hubungan penggunaan | **Bentuk pembelajaran:**Kuliah & tugas/tutorial  **Metode pembelajaran :**   * Ceramah * Diskusi   Presentasi |  | * Menyusun ringkasan tentang cara kerja KVAR meter | **Kriteri**a:  Ketepatan dan penguasaan  **Bentuk penilaian:**  Bentuk non-tes   * Tulisan Makalah * Presentasi | * Ketepatan menjelaskan tentang cara kerja KVAR meter | 5 |
| 7 | Mahasiswa mampu menjelaskan cara kerja Kwh Meter 1 Fasa dan 3 Fasa serta dapat menggunakannya dengan benar | Alat Ukur Tipe Induksi   * Konstruksi * KwH Meter 1 Fasa * KwH Meter 3 Fasa * Jenis/Standard Hubungan Langsung atau Tidak Langsung | **Bentuk pembelajaran:**Kuliah & tugas/tutorial  **Metode pembelajaran :**   * Ceramah * Diskusi * Presentasi |  | * Menyusun ringkasan tentang cara kerja Kwh Meter 1 Fasa dan 3 Fasa | **Kriteri**a:  Ketepatan dan penguasaan  **Bentuk penilaian:**  Bentuk non-tes   * Tulisan Makalah * Presentasi | Ketepatan menjelaskan tentang cara kerja Kwh Meter 1 Fasa dan 3 Fasa | 5 |
| 8 | UTS ( Ujian Tengah Semestar ) | | | | | | | 20 |
| 9 | Mahasiswa mampu memahami cara kerja dan dapat menggunakan alat ukur Frekuensi Meter | Frekuensi Meter   * Onstruksi * Cara kerja * Aplikasi Frekuensi Meter * Jenis/Tipe lain Frekuensi Meter | **Bentuk pembelajaran:**Kuliah & tugas/tutorial  **Metode pembelajaran :**   * Ceramah * Diskusi * Presentasi |  | * Menyusun ringkasan cara kerja alat ukur Frekuensi Meter | **Kriteri**a:  Ketepatan dan penguasaan  **Bentuk penilaian:**  Bentuk non-tes   * Tulisan Makalah * Presentasi | * Ketepatan menjelaskan tentang cara kerja alat ukur Frekuensi Meter | 2,5 |
| 10 | Mahasiswa mampu mengenal, memahami dan menggunakan CT dan PT pada rangkaian pengukuran 1 Fasa dan 3 Fasa | Trafo Ukur ( Trafo Arus (CT) dan Trafo Tegangan (PT/VT))   * Tujuan * Konstruksi * Cara Kerja * Aplikasi cara penggunaan CT dan PT 1 Fasa dan 3 Fasa | **Bentuk pembelajaran:**Kuliah & tugas/tutorial  **Metode pembelajaran :**   * Ceramah * Diskusi * Presentasi |  | Menyusun ringkasan penggunaan CT dan PT pada rangkaian pengukuran 1 Fasa dan 3 Fasa | **Kriteri**a:  Ketepatan dan penguasaan  **Bentuk penilaian:**  Bentuk non-tes   * Tulisan Makalah * Presentasi | Ketepatan menjelaskan penggunaan CT dan PT pada rangkaian pengukuran 1 Fasa dan 3 Fasa | 2,5 |
| 11 | Mahasiswa mampu memahami dan dapat menggunakan Megger untuk mengukur/pengujian tahanan isolasi suatu instalasi dan alat/mesin | Alat Ukur Pengukuran/penguji Tahanan Isolasi (Insulation Tester)   * Konstruksi * Cara Kerja * Aplikasi Megger dan Cara Penggunaannya | **Bentuk pembelajaran:**Kuliah & tugas/tutorial  **Metode pembelajaran :**   * Ceramah * Diskusi * Presentasi |  | * Menyusun ringkasan penggunakan Megger untuk mengukur/pengujian tahanan isolasi suatu instalasi dan alat/mesin | **Kriteri**a:  Ketepatan dan penguasaan  **Bentuk penilaian:**  Bentuk non-tes   * Tulisan Makalah * Presentasi | * Ketepatan menjelaskan penggunaan Megger untuk mengukur/pengujian tahanan isolasi suatu instalasi dan alat/mesin | 2,5 |
| 12 | Mahasiswa mampu memahami cara kerja dan dapat menggunakan EARTH TESTER untuk pengujian tahanan sistem pertanahan | Alat Ukur Pengukuran/penguji Tahanan Pentanahan/Pembumian.   * Konstruksi * Cara Kerja * Aplikasi Earth Tester dan Cara Penggunaannya | **Bentuk pembelajaran:**Kuliah & tugas/tutorial  **Metode pembelajaran :**   * Ceramah * Diskusi * Presentasi |  | * Menyusun ringkasan penggunaan EARTH TESTER untuk pengujian tahanan sistem pertanahan | **Kriteri**a:  Ketepatan dan penguasaan  **Bentuk penilaian:**  Bentuk non-tes   * Tulisan Makalah * Presentasi | * Ketepatan menjelaskan penggunaan EARTH TESTER untuk pengujian tahanan sistem pertanahan | 2,5 |
| 13 | Mahasiswa mampu memahami cara kerja dan dapat mengaplikasikan rangkaian jembatan DC dan AC dalam pengukuran. | Rangkaian jembatan DC dan AC :   * Konstruksi * Rangkaian * Cara kerja * Aplikasi Rangkaian Pengukuran /Penentuan lokasi jenis gangguan kabel Tanah * Pengukuran Rx * Pengukuran Lx * Pengukuran Cx | **Bentuk pembelajaran:**Kuliah & tugas/tutorial  **Metode pembelajaran :**   * Ceramah * Diskusi * Presentasi |  | * Menyusun ringkasan tentang aplikasi rangkaian jembatan DC dan AC dalam pengukuran. | **Kriteri**a:  Ketepatan dan penguasaan  **Bentuk penilaian:**  Bentuk non-tes   * Tulisan Makalah * Presentasi | * Ketepatan menjelaskan tentang aplikasi rangkaian jembatan DC dan AC dalam pengukuran. | 5 |
| 14 | Mahasiswa mampu memahami cara kerja dan dapat menggunakan Osiloskop untuk pengukuran/mengetahui bentuk gelombang tegangan, arus DC maupun AC | Osiloskop :   * Konstruksi * Cara Kerja * Jenis Rangkaian Aplikasi * Pengukuran DC dan AC | **Bentuk pembelajaran:**Kuliah & tugas/tutorial  **Metode pembelajaran :**   * Ceramah * Diskusi * Presentasi |  | * Menyusun ringkasan tentang penggunaan Osiloskop untuk pengukuran/mengetahui bentuk gelombang tegangan, arus DC maupun AC | **Kriteri**a:  Ketepatan dan penguasaan  **Bentuk penilaian:**  Bentuk non-tes   * Tulisan Makalah * Presentasi | Ketepatan menjelaskan tentang penggunaan Osiloskop untuk pengukuran/mengetahui bentuk gelombang tegangan, arus DC maupun AC | 5 |
| 15 | Mahasiswa mampu memahami cara kerja dan dapat menggunakan Osiloskop untuk pengukuran/mengetahui bentuk gelombang frekuensi dan beda fasa untuk jenis beban resistif, induktif dan kapasitif. | * Pengenalan sensor dan motor DC * Pengukuran * Frekuensi Tegangan AC * Pengukuran Beda Fasa * Metoda Sinusoidal dan Lissuoyous | **Bentuk pembelajaran:**Kuliah & tugas/tutorial  **Metode pembelajaran :**   * Ceramah * Diskusi * Presentasi |  | * Menyusun ringkasan tentang penggunaan Osiloskop untuk pengukuran/mengetahui bentuk gelombang frekuensi dan beda fasa untuk jenis beban resistif, induktif dan kapasitif. | **Kriteri**a:  Ketepatan dan penguasaan  **Bentuk penilaian:**  Bentuk non-tes   * Tulisan Makalah * Presentasi | * Ketepatan menjelaskan   tentang penggunaan Osiloskop untuk pengukuran/mengetahui bentuk gelombang frekuensi dan beda fasa untuk jenis beban resistif, induktif dan kapasitif. | 5 |
| 16 | UAS ( Ujian Akhir Semester ) | | | | | | | 30 |
| JUMLAH | | | | | | | | 100 |

**Catatan:**

1. Capaian pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan
3. CP Mata Kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata Kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Kriteria penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator – indikator yang telah ditetapkan. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria dapat berupa kuantitatif atau kualitatif.
6. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
7. Peraturan akademik:
8. Kebijakan proses pembelajaran terkait Mata Kuliah (Panduan penilaian, plagiarisme, keterlambatan pengumpulan tugas, dll)
9. Mahasiswa berkebutuhan khusus
10. Sumber-sumber bantuan proses pembelajaran (*Text book, modul, suplement reading*)
11. Sumber-sumber pendukung bantuan pembelajaran (*Student Counseling, Student Academic Success*, dll)
12. Informasi dosen pengampu (Alamat e-mail maharaniputri@polmed.ac.id; alamat kantor: Jl. Almamater No. 1 Kampus USU 20115, Indonesia)
13. Keterangan: TM = kegiatan Tatap Muka
14. Daftar Referensi:

a. Michael Neidle, Electrical Installation Technology, 3rd edisi Bahasa Indonesia penerbit Erlangga, 1999

PT. PLN JASDIKLAT,Generator PT.PLN Persero,Jakarta,1997

**TEKNIK DAN INSTRUMEN PENILAIAN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Penilaian Dimensi CP** | **Teknik** | **Instrumen** |
| SIKAP | Observasi | Rubrik untuk penilaian proses  Portofolio 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 : A  75 - 79 : A/B  70 - 74 : B  60 - 69 : B/C  50 - 59 : C  40 - 49 : D  < 39 : E | **Rumus Nilai Mata Kuliah Teori** | **Keterangan**  **Keterangan :**  NA : Nilai Akhir  NEK : Nilai Elemen Kompetensi  (Tugas-tugas, Latihan-latihan,  Ujian Formatif)  NUTS : Nilai Ujian Tengah Semester  NUAS : Nilai Ujian Akhir Semester |