

**KURIKULUM DIPLOMA IV, PROGRAM STUDI SISTEM KELISTRIKAN,  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO, TAHUN 2019**

**1 SEMESTER I**

| NO         | KODE       | MATA KULIAH                          | JAM/MINGGU |     |      | BOBOT SKS |     |      |
|------------|------------|--------------------------------------|------------|-----|------|-----------|-----|------|
|            |            |                                      | T          | P   | TOT  | T         | P   | TOT  |
| 1          | RSK-191002 | Pendidikan Pancasila                 | 2          |     | 2    | 2         |     | 2    |
| 2          | RSK-191005 | Bahasa Inggris I                     | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 3          | RSK-191006 | Fisika Terapan                       | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 4          | RSK-191007 | Matematika Terapan I                 | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 5          | RSK-191011 | Gambar Teknik                        |            | 4   | 4    | 2         | 2   | 2    |
| 6          | RSK-191031 | Rangkaian Listrik I                  | 4          |     | 4    | 3         |     | 3    |
| 7          | RSK-191021 | Elektronika Dasar                    | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 8          | RSK-191014 | Instalasi Listrik I                  | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 9          | RSK-191008 | Kewirausahaan                        | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 10         | RSK-191012 | Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) | 2          |     | 2    | 2         |     | 2    |
| 11         | RSK-191013 | Bengkel Listrik I                    |            | 6   | 6    |           | 3   | 3    |
| JUMLAH     |            |                                      | 26         | 10  | 36   | 19        | 5   | 24   |
| PROSENTASE |            |                                      | 82%        | 18% | 100% | 87%       | 13% | 100% |

**1.1 RSK-191002 PENDIDIKAN PANCASILA**

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-191002           | PENDIDIKAN PANCASILA                                                                                                                                                                                                                                              |              |
| Semester             | I(Satu)                                                                                                                                                                                                                                                           |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                           | -            |
| Tujuan               | Membangun paradigma baru dalam dirinya sendiri berdasar nilai-nilai Pancasila melalui kemampuan menjelaskan sejarah, kedudukan dan hakikat sila-sila Pancasila, merespon persoalan aktual bangsa dan negara, dan menerapkan nilai-nilai Pancasila dalam kehidupan |              |
| Capaian Pembelajaran | 1. Mampu mengembangkan sikap, perilaku, pola pikir, wawasan, pengetahuan, dan keterampilan mahasiswa sebagai warga negara                                                                                                                                         |              |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | <p>Indonesia sesuai dengan Pancasila dan UUD NRI Tahun 1945.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Mahasiswa diharapkan memahami hakekat Pendidikan Pancasila,</li> <li>3. Mampu Menjelaskan dan memahami Pancasila dalam Kajian Sejarah Bangsa, Pancasila sebagai dasar negara, Pancasila sebagai Ideologi negara, Pancasila sebagai Sistem Filsafat, Pancasila sebagai sistem etika dan Pancasila sebagai Dasar Nilai Pengembangan Ilmu.</li> </ol>                                                                              |
| Unit 1          | Pancasila dalam Kajian Sejarah Bangsa<br><br>Pancasila dalam Era Pra Kemerdekaan; Pancasila dalam Era Kemerdekaan; Pancasila dalam Era Orde Lama; Pancasila dalam Era Orde Baru; Pancasila dalam Era Reformasi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Unit 2          | Pancasila sebagai dasar negara<br><br>Hubungan Pancasila dengan Pembukaan UUD NRI Tahun 1945' Penjabaran Pancasila dalam Batang Tubuh UUD NRI tahun 1945; Implementasi Pancasila dalam pembuatan kebijakan negara dalam bidang Politik, Ekonomi, Sosial Budaya dan Hankam                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Unit 3          | Pancasila sebagai Ideologi negara<br><br>Pengertian Ideologi; Pancasila dan Ideologi Dunia; Pancasila dan Agama                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Unit 4          | Pancasila sebagai Sistem Filsafat<br><br>Pengertian Filsafat; Filsafat Pancasila;Hakikat Sila- sila Pancasila                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Unit 5          | Pancasila sebagai sistem etika<br><br>Pengertian Etika; Etika Pancasila;Pancasila sebagai solusi problem bangsa, seperti korupsi, kerusakan lingkungan, dekadensi moral, dll                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Unit 6          | Pancasila sebagai Dasar Nilai Pengembangan Ilmu<br><br>Nilai ketuhanan sebagai dasar pengembangan ilmu;Nilai kemanusiaan sebagai dasar pengembangan ilmu;Nilai persatuan sebagai dasar pengembangan ilmu;Nilai kerakyatan sebagai dasar pengembangan ilmu; Nilai keadilan sebagai dasar pengembangan ilmu                                                                                                                                                                                                                                  |
| Referensi       | <p>[1]. Abdullah, Rozali, 1984, Pancasila sebagai Dasar Negara dan Pandangan Hidup Bangsa, CV. Rajawali, Jakarta.</p> <p>[2]. Ali, As'ad Said, 2009, <b>Negara Pancasila Jalan Kemaslahatan Berbangsa</b>, Pustaka LP3ES, Jakarta.</p> <p>[3]. Bakry, Noor Ms., 2010, <b>Pendidikan Pancasila</b>, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.Kaelan, 2000, Pendidikan Pancasila, Paradigma, Yogyakarta.</p> <p>[4]. Dodo, Surono dan Endah (ed.), 2010, Konsistensi Nilai-Nilai Pancasila dalam UUD 1945 dan Implementasinya, PSP-Press, Yogyakarta.</p> |
| Metode Evaluasi | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## 1.2 RSK-191005BAHASA INGGRIS I

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-191005           | BAHASA INGGRIS I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
| Semester             | I(Satu)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -            |
| Tujuan               | Mahasiswa dapat menggunakan kalimat bahasa Inggris sederhana untuk conversation                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
| Capaian Pembelajaran |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
| Unit 1               | Socializing:<br>Identifying self and others; taking leave, attracting , attention. etc. Describing People                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
| Unit 2               | Expressing and finding out emotional attitudes:<br>expressing pleasure, liking; displeasure, dislike; inquiring about pleasure, liking, displeasure, dislike; expressing interest or lack of interest; inquiring about interest or lack of interest, etc.                                                                                                                     |              |
| Unit 3               | Expressing and finding out moral attitudes:<br>apologizing; granting forgiveness; expressing approval; expressing disapproval; expressing appreciation; expressing indifference, etc.                                                                                                                                                                                         |              |
| Unit 4               | Getting things done:<br>suggesting a course of action; requesting others to do something; inviting others to do something; advising others to do something, etc.                                                                                                                                                                                                              |              |
| Unit 5               | Expressing and finding out intellectual attitudes:<br>Expressing agreement and disagreement; inquiring about agreement and disagreement; denying something; accepting an offer or invitation; etc.                                                                                                                                                                            |              |
| Unit 6               | Imparting and seeking factual information: identifying;<br>reporting; correcting; asking.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
| Referensi            | <p>[1] Glendinning, Eric H. 1980. <b>English in Electrical Engineering</b>. England: Oxford University Press</p> <p>[2] PEDC, Basic English for Science. Bandung</p> <p>[3] Suyanto, K.K.E. dan S. Rachmayanti. 2003. <b>Let's Communicate in English II</b>. Malang: Bayumedia</p> <p>[4] Yalden, Janice.1983. <b>The Communicative Syllabus</b>. Oxford: Pergamon Press</p> |              |
| Metode               | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |

|          |  |
|----------|--|
| Evaluasi |  |
|----------|--|

## 1.3 RSK-191006FISIKA TERAPAN

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |              |         |   |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------|---------|---|
| RSK-191006           | FISIKA TERAPAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |              |         |   |
| Semester             | I(Satu)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |              |         |   |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |              |         |   |
|                      | <table border="1"> <tr> <td>Teori</td> <td>3 Jam/Minggu</td> </tr> <tr> <td>Praktek</td> <td>-</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Teori | 3 Jam/Minggu | Praktek | - |
| Teori                | 3 Jam/Minggu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |              |         |   |
| Praktek              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |              |         |   |
| Tujuan               | <ol style="list-style-type: none"> <li>Untuk mengajar mahasiswa prinsip-prinsip dasar termodinamika klasik dan mempersiapkan mereka untuk menerapkan prinsip-prinsip dasar konversi massa dan energi untuk sistem tertutup dan terbuka.</li> <li>untuk memungkinkan mahasiswa untuk memahami hukum kedua termodinamika dan menerapkannya untuk berbagai sistem, memperhatikan signifikansi hasil dan mengetahui ketersediaan, entropi dan aspek-aspek hukum kedua dari kehidupan sehari-hari.</li> <li>untuk mengajar mahasiswa tentang sifat zat murni dan untuk menganalisis kinerja termodinamika udara dan siklus daya uap.</li> <li>untuk membantu mahasiswa memahami berbagai hukum gas dan persamaan keadaan dan menerapkannya untuk memecahkan masalah campuran gas dalam memperkirakan entalpi, entropi, panas spesifik, dan energi internal.</li> <li>5. untuk mengajarkan mahasiswa tentang bahan bakar dan fenomena pembakaran, memecahkan masalah pada stoikiometri, pembakaran lengkap, gravimetric dan analisis Volumetrik.</li> </ol> |       |              |         |   |
| Capaian Pembelajaran | <p>Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>menunjukkan pemahaman tentang konsep-konsep seperti konservasi massa, konservasi energi, interaksi kerja, perpindahan panas dan hukum pertama termodinamika.</li> <li>mengidentifikasi sistem tertutup dan terbuka dan menganalisa masalah-masalah terkait.</li> <li>menerapkan konsep hukum kedua untuk merancang sistem sederhana.</li> <li>menganalisis kinerja gas dan siklus daya uap dan mengidentifikasi metode untuk meningkatkan kinerja termodinamika.</li> <li>menunjukkan pentingnya diagram tahap perubahan berbagai zat murni.</li> <li>menerapkan hukum gas campuran.</li> <li>menganalisis masalah pembakaran dan stoikiometri.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |              |         |   |
| Unit 1               | <b>Elektrostatis</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |              |         |   |

|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Listrik statis, permitifitas, hukum elektrostatis, medan listrik, induksi elektrostatis, flux dan sangakar faraday, kuat medan, hukum Gauss dan persamaan poisson, potensial listrik dan energi, beda potensial |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Unit 2                                                                                                                                                                                                          | <b>Elektrodinamis Elektrodinamis</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                 | Arus dan tegangan, Atom dan strukturnya, arus , tegangan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Unit 3                                                                                                                                                                                                          | <b>Kapasitansi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                 | Kapasitor, kapasitansi, potensial gradien, kapasitansi antara dua kawat paralel, energi tersimpan di kapasitor, gaya tarik antara plat bermuatan, hubungan tegangan dan arus pada kapasitor, pengisian dan pengosongan kapasitor, transien pada kapasitor                                                                                                                                                |
| Unit 4                                                                                                                                                                                                          | <b>Induktansi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                 | induktansi diri dan induktansi bersama, energi tersimpan diinduktor, transien arus pada induktor                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Unit 5                                                                                                                                                                                                          | <b>Magnet, elektromagnet dan Induksi Elektromagnetik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                 | permeability, itas, hukum gaya magnet, kuat medan magnet(H), kerapatan magnet(B) potensial magnet, Gaya pada penghantar yang dialiri arus, Hukum ampere dan bior savart, induksi elektromagnet, hubungan antara magnet dan listrik, Hukum farady dan hukum lenz, emf                                                                                                                                     |
| Unit 6                                                                                                                                                                                                          | <b>Catudaya Elektrokimia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                 | Hukum Faraday tentang elektrolisa, polarisasi dan back emf, klasifikasi batere, Proses elektrolisa, resistansi internal da kapasitas cell, Karakteristik kelistrikan , sistem pengisian batere(accu)                                                                                                                                                                                                     |
| Unit 7                                                                                                                                                                                                          | <b>Konsep dasar dan Hukum Pertama termodinamika</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                 | Konsep-konsep dasar termodinamika - termodinamika dan energi - sistem tertutup dan terbuka - sifat sistem - keadaan dan keseimbangan - proses dan siklus - bentuk energi - transfer kerja dan panas - suhu dan hukum Zeroth termodinamika - hukum pertama termodinamika - keseimbangan energi untuk sistem tertutup - hukum pertama diterapkan untuk keadaan mantap-perangkat rekayasa aliran            |
| Unit 8                                                                                                                                                                                                          | <b>Hukum Kedua Termodinamika</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                 | batasan hukum pertama termodinamika – reservoir energi termal - pernyataan Kelvin-Planck dari hukum kedua termodinamika - pernyataan Clausius - pernyataan kesetaraan Kelvin-Planck dan Clausius - kulkas, pompa panas dan AC- COP - mesin gerak Perpetual - Reversible dan Irreversible - siklus Carnot -entropi - ketidaksetaraan Clausius - ketersediaan dan irreversibility - hukum kedua efisiensi. |
| Referensi                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| [1].                                                                                                                                                                                                            | BIRD J,(2005) Electrical Circuit Theory and Technology,5th Edition, Elsevier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| [2].                                                                                                                                                                                                            | Serway - <b>Physics for Scientists</b> , 7th Ed – GearTeam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| [3].                                                                                                                                                                                                            | Stephen_T._Thornton,_Andrew_Rex_ <b>Modern_Physics_f</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| [4].                                                                                                                                                                                                            | HERAJA B.L., <b>Textbook of Electrical Technology</b> Vol-I- B. L THAREJA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| [5].                                                                                                                                                                                                            | EASTOP, (2009) Applied Thermodynamics for Engineering Technologists,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                    |                                                                         |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Pearson,5th, India |                                                                         |
| [6].               | GENGEL, BOLES,(2004) Thermodynamics An Engineering Approach 5th Edition |
| [7].               | NAG,P.K. (2002) Basic_And_Applied_Thermodynamics, Mc Graw Hill          |
| [8].               | RAJPUT,R.K.(2005) engineering thermodynamics-3rd-ed                     |

  

|                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| Metode Evaluasi | Tugas / Seminar / Ujian Tulis. |
|-----------------|--------------------------------|

## 1.4 RSK-191007MATEMATIKA TERAPAN I

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-191007           | MATEMATIKA TERAPAN I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
| Semester             | I(Satu)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -            |
| Tujuan               | <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Mempelajari determinan dan matriks untuk membantu penyelsaian analisis rangkaian</li> <li>2. Mempelajari Trigonometri untuk membantu penyelsaian analisis gelombang AC dan DC</li> <li>3. Mempelajari bilangan kompleks untuk membantu penyelsaian analisis gelombang AC dan analisis rangkaian listrik</li> <li>4. Mempelajari kalkulus diferensial dan integral untuk membantu penyelsaian analisis gelombang AC dan analisis rangkaian listrik</li> </ul>                                       |              |
| Capaian Pembelajaran | <p>Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diaharapkan mampu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. menganalisa, mengembangkan dan mengaplikasikan konsep determinan dan matriks dalam membantu perhitungan dan analisis rangkaian listrik baik DC maupun AC</li> <li>2. menganalisa, mengembangkan dan mengaplikasikan konsep bilangan kompleks dalam membantu perhitungan dan analisis rangkaian listrik AC</li> <li>3. mengaplikasikan konsep kalkulus untuk menyelesaikan kelistrikan, elektronika dan kontrol</li> </ul> |              |
| Unit 1               | Determinan dan Sistem Persamaan Linear                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |
|                      | Determinan Ordo dua , tiga dan Ordo n; Cara sarrus, sifat determinan, operasi baris dan atau kolom ; Penyelesaian sistem persamaan linear dengan determinan(Cara Crammer)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |
| Unit 2               | trigonometri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
|                      | Pengantar trigonometri; Teorema Pythagoras; Trigonometri rasio sudut lancip; Solusi segitiga siku-siku ; Sudut elevasi dan depresi; Mengevaluasi trigonometri rasio; aturan Sinus dan cosinus; Luas segitiga apapun; Penyelesaian masalah pada solusi segitiga dan                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| mencari Luas;   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Unit 3          | Koordinat Cartesian(rectangulaer) dan polar<br>Mengubah dari Cartesian ke koordinat polar; Mengubah dari Polar ke koordinat Cartesian; Penggunaan R → P dan P → R fungsi pada kalkulator                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unit 4          | Bentuk Gelombang Trigonometri<br>Grafik fungsi trigonometri; Sudut sebesar apapun; Perkalian sinus dan Cosinus; gelombang kosinus; Kurva Sinus dan Cosinus; Sinusoidal bentukan dari $A \sin(\omega t \pm a)$                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Unit 5          | Sudut Gabungan (Compound angles)<br>Formula sudut gabungan; Konversi $a \sin \omega t + b \cos \omega t$ ke $R \sin(\omega t + a)$ ; Sudut Ganda; Mengubah perkalian sinus dan cosinus menjadi jumlah atau selisih; Merubah jumlah atau selisih dari Sinus dan Cosinus menjadi perkalian; Bentuk gelombang listrik rangkaian a.c.                                                                                                                                           |
| Unit 6          | Bilangan Kompleks<br>Bilangan kompleks Cartesian; diagram Argand; Penambahan dan pengurangan bilangan kompleks; Perkalian dan Pembagian bilangan kompleks; Persamaan Kompleks; Bentuk polar bilangan kompleks; Perkalian dan Pembagian dalam bentuk polar; Aplikasi dari Bilangan kompleks                                                                                                                                                                                  |
| Unit 7          | Teorema De Moivre<br>Pangkat bilangan kompleks; Akar bilangan kompleks; Bentuk eksponensial bilangan kompleks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Referensi       | <ul style="list-style-type: none"> <li>[1] BIRD J,(2005) <b>Basic_Engineering_Mathematics</b>, Elseiver-Newness,4th edition</li> <li>[2] BIRD J,(2006) Higher Engineering Mathematics,Elseiver-Newnes</li> <li>[3] FONG (2003),Advanced mathematics for engineering and science, Denver, USA</li> <li>[4] STROUD_K_A,(2003) Advanced_engineering_mathematics, Pearson,4th ed, Wales,UK</li> <li>[5] THOMAS (2005) Thomas Calculus, 11th edition, Pearson, Wesley</li> </ul> |
| Metode Evaluasi | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 1.5 RSK-191011 GAMBAR TEKNIK

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-191011           | GAMBAR TEKNIK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
| Semester             | I(Satu)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -            |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 Jam/Minggu |
| Tujuan               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mempelajari cara pemilihan kata, tata kalimat dan penulisan kalimat yang efektif</li> <li>2. Mempelajari cara penulisan paragraph yang baik dan benar</li> <li>3. Penerapan Bahasa Indonesia untuk penulisan karya ilmiah dan jurnal</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
| Capaian Pembelajaran | <p>Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diaharpkn mampu :</p> <p>menggambar garis lurus ; Menggambar segi banyak; Menggambar Ellips; Simbol Proyeksi ISO; Proyeksi Amerika , Eropa</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |
| Unit 1               | <p>Dasar-Dasar Gambar Teknik</p> <p>Pengenalan Alat-alat gambar; Karakteristik dan spesifikasi ; Konstruksi geometris : Konstruksi garis lurus ; Konstruksi segi banyak; Konstruksi Ellips; Simbol Proyeksi ISO; Proyeksi Amerika , Eropa</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
| Unit 2               | <p>Proyeksi Orthografik &amp; Visualisasi</p> <p>Simbol Proyeksi ISO; Proyeksi Amerika , Eropa; Visualisasi:Prespektif dan Obligue; Penunjukan ; Ukuran dan Toleransi</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
| Unit 3               | <p>Dasar Auto CAD</p> <p>Sistem koordinat Absolute; Sistem koordinat Relatif Kartesian; Sistem koordinat relatif polar; Cara Menggambar Garis :Garis Bebas;menggambar Garis Bebas Dengan Panjang Tertentu; Menggambar Garis Menggunakan Koordinat; Menggambar Garis Untuk Menghubungkan Dua Titik Tertentu; Menggambar Garis Dengan Sudut Dan Panjang Tertentu; Menggambar Garis Dengan Koordinat, Azimuth, Dan Panjang Tertentu; Membuat Garis Miring Dengan Sudut Tertentu Menggunakan Polar Tracking; Membuat Garis Lurus Atau Meluruskan Garis Yang Akan Dibuat; Membuat Dua Garis Sekaligus</p> |              |
| Unit 4               | <p>Menggambar dengan Komputer (CAD) Gambar Listrik</p> <p>Gambar Lokasi; Denah situsi; Tata Letak; Diagram satu Garis Instalasi; Diagram pengawatan Listrik; Diagram daya</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
| Unit 5               | <p>Menggambar dengan Komputer(CAD) Plant dan jaringan Listrik</p> <p>Gambal simbol peralatan; Penandaan spesifikasi dan nameplate, Menggambar Single Line Diagram</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |
| Referensi            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |

|                                                               |                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| [1]. PEDC, Gambar Teknik Semester I, 1984                     |                                                                      |
| [2]. Rotring, <b>Technical drawing</b> , ISO Standar, Germany |                                                                      |
| [3]. DOE Engineering Drawing Handbook v1                      |                                                                      |
| [4]. DOE Engineering Drawing Handbook v2                      |                                                                      |
| [5]. Modul Pelatihan AutoCAD 2006                             |                                                                      |
| [6]. MORLING (2004) Geometric_and_Engineering_Drawing         |                                                                      |
| Metode Evaluasi                                               | Tugas / Seminar / Ujian Tulis./ Paktek Menggambar Manual dan AUTOCAD |

## 1.6 RSK-191031RANGKAIAN LISTRIK I

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RSK-191031           | RANGKAIAN LISTRIK I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Semester             | I(Satu)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Beban Studi          | 3 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                      | Teori                  4 Jam/Minggu                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | Praktek                  -                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Capaian Pembelajaran | Capaian Pembelajaran                  Mampu menganalisa, mengembangkan dan mengaplikasikan dalam semua permasalahan yang berkaitan dengan listrik baik DC maupun AC                                                                                                                                                                     |
| Unit 1               | Besaran Dan Satuan Dalam Listrik<br><br>Satuan SI(sistem Internasional) -Muatan Listrik-Gaya, Usaha, dan Daya - potensial listrik dan e.m.f. -Resistansi dan Induktans-Daya dan Energi listrik.                                                                                                                                         |
| Unit 2               | Pengantar Rangkaian Listrik<br><br>Standar simbol untuk komponen listrik -Arus listrik dan kuantitas listrik -Beda potensial dan Resistansi -Perangkat Linear dan non-linear -Hukum Ohm .- Konduktor dan isolator -Resistansi dan Resistivitas-Koefisien temperatur resistansi -Daya dan Energi listrik                                 |
| Unit 3               | Baterai<br><br>Pengantar baterai -Beberapa efek kimia listrik - Sel sederhana -E.m.f. dan resistansi internal sel-Sel Primer dan Sel Sekunder-Kapasitas Sel-                                                                                                                                                                            |
| Unit 4               | Rangkaian Seri Dan Paralel.<br><br>Hukum Kirchhoff Arus dan Tegangan-Rangkaian seri-Pembagi Tegangan - Rangkaian paralel -Pembagi Arus -Efek pembebanan.                                                                                                                                                                                |
| Unit 5               | Kapasitor dan Kapasitansi.<br><br>Pengantar kapasitor , Kapasitor pelat paralel, Jenis- kapasitor-Medan elektrostatik ,Kuat medan listrik Kapasitansi , Kapasitor , Rapat fluks listrik, Permitifitas-Kekuatan dielektrik dan Energi tersimpan - Discharging (pembuangan muatan) kapasitor -Kapasitor terhubung secara seri dan paralel |
| Unit 6               | Induktor dan Induktansi<br><br>Pengertian dan Simbol Induktor; Ggl Lawan (back emf) yang dibangkitkan Induktor; Tegangan dan Arus di Induktor; Daya pada Induktor; Energi dalam Induktor; Induktansi dari Sebuah Kumparan (koil);Latihan Soal Induktor                                                                                  |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unit 7          | Review Bilangan Kompleks,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                 | Operasi melibatkan bilangan kompleks Cartesian -Persamaan bilangan kompleks<br>-Bentuk polar bilangan kompleks -Perkalian dan pembagian menggunakan kompleks polar -Penggunaan Kalkulator untuk operasi bilangan kompleks                                                                                                                                                                                                                             |
| Unit 8          | Tegangan Dan Arus Bolak-Balik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                 | Generator a.c. -Bentuk gelombang -Nilai A.C. -Persamaan gelombang sinusoidal<br>– Definisi dan bentuk gelombang- Tegangan dan arus sinusoidal- Harga Maksimum, ratarata efektif- Faktor bentuk- Diagram phasor- Beban resistor , induktor dan kapasitor pada arus bolakbalik                                                                                                                                                                          |
| Unit 9          | Rangkaian AC Satu Fase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                 | Rangkaian AC resistif , induktif. kapasitif murni-Rangkaian AC R-L seri , R-C seri , R-L-C seri- Resonansi seri dan Q-faktor-Daya pada Rangkaian AC- Segitiga Daya dan faktor daya- Rangkaian AC R-L paralel , R-C parallel- Rangkaian ACL-C paralel, R-L-C paralel-Resonansi paralel dan Q-faktor -Perbaikan faktor daya                                                                                                                             |
| Unit 10         | Sistem Tiga Fase                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                 | Catu daya tiga fase, Keuntungan dari sistem tiga fase-Hubungan Bintang dan Delta dan Transformasinya-Daya dalam sistem tiga fase, Pengukuran Daya tiga fase - Segitiga Daya dan faktor daya., segitiga Impedansi. Daya Riil dalam Rangkaian AC,Daya Riil Daya reaktif dan daya nyata dalam Rangkaian AC,segitiga Daya dan faktor daya ,-Penggunaan bilangan kompleks untuk penentuan Daya                                                             |
| Unit 11         | Teori Rangkaian dan Analisa Rangkaian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                 | Metoda arus LOOP; Metoda tegangan simpul(NODE); Theorma Superposisi; Theorema Thevenin ;Theorema NORTON; Perpindahan Daya Maksimum; Transformasi Star and Delta                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Referensi       | <p>[1].BIRD, J. (2001). Electrical Circuit Theory and Technology (2nd.) Edition</p> <p>[2]. BOYLESTAD, Introductory Circuit Analysis (10th Edition)</p> <p>[3]. NASAR, S.(1984) ,Schaum_s_Outline_of_Basic_Electrical_Engineering, Mc Grah Hill</p> <p>[4]. SAHAY,(2006), <b>Basic_concepts_of_electrical_engineering</b>, New age International, Newdelhi</p> <p>[5]. THERAJA B.L., <b>Textbook of Electrical Technology</b> Vol-I- B. L THAREJA</p> |
| Metode Evaluasi | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 1.7 RSK-191021ELEKTRONIKA DASAR

|             |                   |              |
|-------------|-------------------|--------------|
| RSK-191021  | ELEKTRONIKA DASAR |              |
| Semester    | I(Satu)           |              |
| Beban Studi | 2 SKS             |              |
|             | Teori             | 3 Jam/Minggu |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | - |
| Tujuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memberi pemahaman tentang komponen elektronika dasar dan bagaimana memilih dan menentukan spesifikasi untuk aplikasi industri</li> <li>2. Memberi pemahaman tentang rangkaian penguat sinyal, berbagai jenis rangkaian untuk membangkitkan sinyal.</li> <li>3. Mahasiswa memperoleh ketrampilan tentang rangkaian elektronik, karakteristik operasional dan aplikasinya</li> <li>4. Untuk memberikan pengetahuan tentang dasar-dasar elektronik digital.</li> <li>5. Untuk memberikan pengetahuan tentang merancang sirkuit digital.</li> <li>6. mahasiswa akan menggunakan skema dan aljabar simbolis untuk mewakili digital gerbang dalam penciptaan solusi untuk masalah desain</li> <li>7. untuk memberikan mahasiswa pengetahuan praktis tentang semua jenis sirkuit digital.</li> <li>8. Untuk memberikan mahasiswa pengetahuan untuk menghubungkan sirkuit digital dan memverifikasi tabel kebenaran.</li> <li>9. Untuk memberikan mahasiswa memahami tentang sirkuit terpadu sirkuit combinational dan berurutan yang berbeda.</li> </ol>                                                                                                                                                                   |   |
| Capaian Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diaharapkan mampu</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. memiliki keahlian tentang dasar sirkuit elektronik, karakteristik operasional mereka dan aplikasi mereka kemampuan untuk memahami semua jenis sirkuit dan perangkat elektronik.</li> <li>2. merancang dan menjalankan percobaan, serta menganalisa dan menafsirkan data. Setelah menyelesaikan kursus,</li> <li>3. memiliki keahlian tentang dasar sirkuit elektronik, karakteristik operasional mereka dan aplikasi mereka.</li> <li>4. untuk menggunakan teknik, keterampilan, dan alat-alat teknik modern diperlukan untuk praktek rekayasa</li> <li>5. untuk memahami semua jenis sirkuit digital combinational &amp; berurutan dan merancang mereka.</li> <li>6. memiliki keterampilan untuk menyederhanakan masalah desain digital sebagai bagian dari pendekatan sistematis untuk memecahkan masalah.</li> <li>7. untuk menguji dan memastikan bekerja dan tabel kebenaran combinational dan berurutan sirkuit</li> <li>8. untuk belajar input output bentuk gelombang pada osiloskop penyimpanan digital</li> <li>9. memahami dan berkomitmen untuk profesional, etika, tanggung jawab dan norma-norma praktek rekayasa</li> </ol> |   |
| Unit 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | KOMPONEN PASIF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |
| <p>RESISTOR: Jenis-jenis Resistor; Kode Warna Resistor; Daya Resistor (P); Rating Daya Resistor; Segitiga Daya Resistor; Resistor Daya;</p> <p>INDUKTOR: Pengertian dan Simbol Induktor; Ggl Lawan (back emf) yang dibangkitkan Induktor; Tegangan dan Arus di Induktor; Daya pada Induktor; Energi dalam Induktor; Induktansi dari Sebuah Kumparan (koil);</p> <p>KAPASITOR: Kapasitansi ; Dielektrik ; muatan Kapasitor Farad; Rating Tegangan Kapasitor; ; Arus Melalui Kapasitor; Jenis-jenis Kapasitor ; Super Kapasitor atau Ultra Kapasitor; Kode Warna Kapasitor, Karakteristik Kapasitor; Pengisian(Charging) &amp;</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pengosongan (Discharging) Kapasitor; Energi dalam Kapasitor |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Unit 2                                                      | DASAR SEMIKONDUKTOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                             | Sifat Material; Resistivitas; Konduktor; Insulator; Dasar-dasar Semikonduktor; Dasar-dasar Semikonduktor Tipe-N dan Tipe-P; Teori Sambungan PN; Kondisi Bias NOL; Kondisi Bias Mundur; Kondisi Bias Maju; Diode Sinyal: Parameter ;Array; Freewheel; Diode Power dan Penyearah: Setengah Gelombang, Gelombang Penuh dan Jembatan Diode, Kapasitor Smoothing; Diode Zener;Rangkaian Diode Clipping ,LED (Light Emitting Diode), Rangkaian Kendali (Driver) LED                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Unit 3                                                      | TRANSISTOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                             | Transistor Bipolar; Konfigurasi : CB (Common Base), CE (Common Emitter), CC (Common Collector); Transistor NPN: Hubungan $\alpha$ dan $\beta$ , Konfigurasi CE (Common Emitter). Transistor PNP; Transistor Matching; Mengidentifikasi Transistor PNP; Transistor sebagai Saklar; Transistor Darlington;Pasangan Transistor Sziklai; IC Transistor Darlington; Transistor JFET (Junction Field Effect): Mode atau Konfigurasi ; Amplifier JFET; The MOSFET: mode Deplesi, mode Enhancement; Amplifier MOSFET; MOSFET sebagai Saklar; Kontrol Motor Power MOSFET; MOSFET Kanal-P                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Unit 4                                                      | OP-AMP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                             | Dasar-dasar OP-AMP (Operational Amplifier); Penguat Diferensial; Parameter Op-amp dan Karakteristik Ideal; BANDWITH Op-Amp; OP-AMP sebagai penguat Inverting , penguat Non- Inverting, Pengikut Tegangan (Voltage Follower)., Penjumlah (Summing Amplifier), Penguat Diferensial, Instrumentasi; Penguat Integrator; Penguat Diferensiator; Amplifier Jembatan; Op-Amp Multivibrator;Penguat Tegangan (Subtractor)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Unit 5                                                      | POWER SUPPLAI (regulator tegangan)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                             | Pendahuluan; Pertimbangan Dalam Desain Filter; Regulasi Tegangan Filter dan Tegangan Ripple; Regulasi Tegangan,; Faktor Ripple dari Sinyal yang Disearahkan; Filter Kapasitor; Waktu Bentuk Gelombang Output; Tegangan Ripple V <sub>r</sub> (RMS); Ripple Kapasitor Filter; Periode Konduksi Diode dan Arus Diode Puncak; FILTER RC; Pengoperasian DC pada Bagian Filter RC; Operasi AC pada Bagian Filter RC; REGULASI TEGANGAN TRANSISTOR DISKRIT: Regulasi Tegangan Seri; Regulasi Tegangan Shunt; Regulator Switching; Regulator Tegangan IC; Regulator Tegangan Positif Tetap; Regulator Tegangan Negatif Tetap; Reegulator Tegangan Adjustable (Dapat diatur); Switch Mode Power Supply (SMPS); Power Supplai DC Tipikal; Rangkaian Regulator Transistor Seri; Power Supplai Mode Buck Switch; Konverter BOOST pada SMPS (Switch Mode Power Supply) |
| Unit 6                                                      | Sistem bilangan dan kode biner:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                             | Pendahuluan, system bilangan biner, desimal, Octal, heksadesimal, BCD, bilangan bertanda dan takbertanda, operasi biner - penambahan, pengurangan. Mengali dan bagi. Pengurangan menggunakan 1 dan 2 komplemen; Kode ASCII. Kode ekses 3 dan kode Gray. Minimalisasi fungsi logika:gerbang-OR, dan NOT, NOR, NAND, Ex-OR, Teorema dasar Aljabar Boolean jumlah produk dan produk dari jumlah. Minimalisasi menggunakan teorema, minimalisasi menggunakan K-Map hingga 4 variabel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Unit 7                                                      | Rangkaian logika kombinational:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| desain rangkaian Kombinational, multiplexer, demultiplexer, encoders, decoder, penambah (setengah adder, penuh adder), substracters dan kode Converter, paritas checker, tampilan drive BCD, komparator amplitudo. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Unit 7                                                                                                                                                                                                             | Sirkuit sekuensial:<br>dasar-dasar Flip Flop, konfigurasi Flip-Flop berbeda; SR, JK, D, T. Edge trigger dan Clock Flip Flop, register; Jenis register; pergeseran seri & paralel, diagram sirkuit, waktu bentuk gelombang dan operasi, counter, sinkron & asynchronous counter Johnson                                                                                                                     |
| Unit 7                                                                                                                                                                                                             | Konverter D/A and A/D<br>Pendahuluan, daftar terbobot D/A converter, tangga biner converter D/A, akurasi dan resolusi D/A, konverter paralel A/D , Counter tipe konverter A/D, konverter berturut-turut aproksimasi A/D, Konverter slope tunggal dan ganda, akurasi dan resolusi A/D.                                                                                                                      |
| Referensi                                                                                                                                                                                                          | <p>[1]. Boylstad &amp; Nashelsky, '<b>Electronic Devices &amp; Circuits</b>', 9th Edn., Prentice Hall Pub., 2010.</p> <p>[2]. Millman &amp; Halkias, '<b>Integrated Electronics</b>', 2nd Edn., Mc-Graw Hill Pub., 2001.</p> <p>[3]. Malvino, '<b>Electronic Principles</b>', 7th Edn., McGraw Hill Pub, 2007.</p> <p>[4]. V.K. Mehta, '<b>Principles of Electronics</b>', 10th Edn., S. Chand., 2006.</p> |
| Metode Evaluasi                                                                                                                                                                                                    | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## 1.8 RSK-191014: INSTALASI LISTRIK I

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-191014           | INSTALASI LISTRIK I                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
| Semester             | I(Satu)                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -            |
| Tujuan               | Mahasiswa dapat menjelaskan tentang dasar-dasar instalasi dan Peralatan Instalasi Listrik, serta peraturan instalasi Listrik; dapat mendesain teknik penerangan yang benar .                                                                                                            |              |
| Capaian Pembelajaran | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diaharapkan mampu <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa dapat menerapkan kemampuan teknik merancang instalasi Pennerangan</li> <li>2. Mahasiswa dapat merencanakan , mengimplementasikan PHB Tegangan Rendah .</li> </ul> |              |
| Unit 1               | Komponen Sistem Energi Listrik (3jam)<br>Pembangkitan Energi listrik, Transmisi Energi listrik, Distribusi Energi listrik, Mesin-Mesin Listrik, Sistem Energi Listrik                                                                                                                   |              |
| Unit 2               | Standar dan peraturan instalasi listrik (3 jam)                                                                                                                                                                                                                                         |              |

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Badan Standarisasi Kelistrikan, Peraturan Instalasi Listrik(PUIL,IEC,SPLN, NEMA) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Unit 3                                                                           | Pengantar (4x3 jam)<br>Identifikasi,konstruksi,pemilihan pengantar; Pengantar 1 fasa dan 3 fasa;<br>Pemilihan KHA Pengantar ; Faktor Koreksi; Rugi Tegangan dan rugi daya                                                                                                                                                                   |
| Unit 4                                                                           | Perangkat listrik (4x3 jam)<br>Isolator,pipe,kotak cabang,kotak-kontak; Saklar, dimmer,Optoswitch;<br>Sekering,MCB                                                                                                                                                                                                                          |
| Unit 5                                                                           | Rancangan Meter dan Panel sub-distribusi(distr.teg. rendah) (3 jam)<br>Saluran Utama(Mains); Saluran layanan(Service)                                                                                                                                                                                                                       |
| Unit 6                                                                           | Kelas pengaman Alat-alat Listrik (3 jam)<br>INDEKS proteksi                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Unit 7                                                                           | Tarif Listrik Dan Maksimum Demand ( 3 jam )<br>Alat Ukur Energi Listrik, Sistem Energi Listrik & Cost Of electricity                                                                                                                                                                                                                        |
| Unit 8                                                                           | Illuminasi (4x3 jam)<br>Sumber Cahaya; hubungan lampu dischrage" (flourescent, mercury, sodium, mercury-tungsten); Teknik Penerangan : Interior; aplikasi & pemeliharaan                                                                                                                                                                    |
| Unit 9                                                                           | Instalasi Penerangan (3x3 jam)<br>Intalasi IN-Door(interior):kombinasi AC dan Penerangan                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unit 10                                                                          | Rancangan Instalasi Milik pelanggan<br>Papan Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB TR)                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Referensi                                                                        | [1] PEDC Bandung, Teknik Bengkel Listrik Sem. IV, 1984<br>[2] Siemen, Electrical Installation Handbook, Vol. I & II<br>[3] LIPI , <b>Pedoman Umum Instatasi Listrik</b> ( PUIL ) 2011 , , Jakarta<br>[4] Schneider, Electrical Installaion Guide,2018<br>[5] Van Harten, P, <b>Instalasi Listrik arus kuat</b> I, Edisi I ,1982, Bina cipta |
| Metode Evaluasi                                                                  | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 1.9 RSK-191008KEWIRAUSAHAAN(KWU)

|             |                                                                                                                                                            |              |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-191008  | KEWIRAUSAHAAN (KWU)                                                                                                                                        |              |
| Semester    | I(Satu)                                                                                                                                                    |              |
| Beban Studi | 2 SKS                                                                                                                                                      |              |
|             | Teori                                                                                                                                                      | 3 Jam/Minggu |
|             | Praktek                                                                                                                                                    | -            |
| Tujuan      | 1. Memberikan dasar-dasar kewirausahaan<br>2. Memberikan kemampuan membuat rencana bisnis, peluang usaha , analisa teknis dan ekonomis dan implementasinya |              |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Capaian Pembelajaran | <p>Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diaharapkan mampu</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa dapat menerapkan kemampuan teknik dan manajemen dalam bentuk Wirausaha dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>2. Mahasiswa dapat merencanakan , mengimplementasikan kualitas dalam sistem,&amp; proses dan produk .</li> </ol>                                                                                                      |
| Unit 1               | Pendahuluan:<br>Pengertian kewirausahaan, -Peluang keberhasilan wirausaha dari Aspek Ekonomi; - Karakteristik wirausaha: -Sifat-sifat wirausaha yang berhasil/sukses;                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Unit 2               | Bentuk usaha:<br>Pengertian perusahaan, -Pembagian perusahaan menurut teknik Ekonomi, - Pembagian perusahaan menurut proses produksi,-Pembagian perusahaan menurut yuridis-ekonomis; -Lokasi perusahaan: -Pengertian lokasi usaha,                                                                                                                                                                                                                             |
| Unit 3               | Faktor-faktor yang dipertimbangkan<br>Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi usaha, Analisis pemilihan lokasi usaha; -Manajemen Pemasaran: -Pengertian pemasaran, -Strategi pemasaran,-Sekmentasi pasar;                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unit 4               | Manajemen Keuangan:<br>Pengertian manajemen keuangan, Pembelanjaan perusahaan, Laporan rugi-Laba/ Neraca perusahaan, Analisa keuangan;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Unit 5               | Manajemen Organisasi:<br>Pengertian organisasi,Jenis-jenis struktur organisasi; Manajemen Produksi: Pengertian manajemen produksi, Jenis-jenis proses produksi;                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Unit 6               | Pembuatan Neraca Usaha:<br>Aspek pemasaran, Aspek produksi, Aspek manajemen & Organisasi,Aspek keuangan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Referensi            | <p>[1]. Ditkat Kewirausahaan</p> <p>[2]. DOLLINGER (2008), Enterpreneurship Strategic and Resources,4th Marsh, illinois</p> <p>[3]. HARPER (2003) Foundations of Entrepreneurship and Economic Development ,Routledge</p> <p>[4]. HARRINGTON (1991) Business Process Improvement—The Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity, _ Competitiveness {H. James Harrington} (1991) Mc Graw Hill</p> <p>[5]. USINFO ,principles_of_entrepreneurship</p> |
| Metode Evaluasi      | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## **1.10 RSK-191012KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3)**

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-191012           | KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
| Semester             | I(Satu)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -            |
| Tujuan               | 1. memahami secara kritis pentingnya keselamatan dalam proses industri<br>2. menilai & mengidentifikasi potensi bahaya dalam proses industri.<br>3. menghargai dan menerapkan prosedur keselamatan dalam proses industri.<br>4. mengidentifikasi dan mengevaluasi penyebab kecelakaan dengan peralatan listrik di Industri di industri<br>5. memahami sistem keselamatan, kecerdasan buatan dan ahli sistem dalam proses industri untuk melaksanakan analisis risiko dan HAZOP. |              |
| Capaian Pembelajaran | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini , mahasiswa diharapkan mampu : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa dapat menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja peralatan listrik pada daerah kerja di Industri</li> <li>2. menyadari pentingnya keselamatan dan analisis bahaya kimia di industri.</li> </ol>                                                                                                                                                        |              |
| Unit 1               | Pendahuluan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
|                      | Kepentingan dan kebutuhan untuk pengembangan keselamatan kesadaran dalam industri: psikologis sikap Program keselamatan; Realisasi efektif; Manfaat ekonomi dan sosial dari Program keselamatan; Komunikasi efektif pelatihan pada berbagai tingkat produksi dan operasi. Alat pelindung keselamatan perorangan; Pengangkutan karyawan, material, atau alat peralatan mengemudikan kendaraan ; Alat Bangunan : Tangga, Perancah(Scafolding, Lift Penumpang)                     |              |
| Unit 2               | Aturan dan Peraturan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
|                      | Peraturan-peraturan :PUIL, NEC ,IEC, dll.; Klasifikasi lokasi bahaya ; Class I : daerah mudah terbakar, menyblim dan meledak; Class II : Lokasi bahaya karena keberadaan debu berbahaya; Class III : Lokasi bahaya karena keberadaan bahan yang mudah terbakar Peralatan Listrik; Penandaan (Marking); Peralatan Non Listrik, Peralatan Ruangan & jenis ruangan                                                                                                                 |              |
| Unit 3               | Bahaya Listrik dan Peralatan Listrik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
|                      | Bahaya tegangan kejut (surge); Perlindungan bahaya pengawatan dan Kabel; Trafo dan Kapasitor ; Meter, Instrumentasi dan relay; Perlindungan pengawatan perlatan listrik(Sealing) Switch, Kontrol motor, Breaker dan Fuse; Control trafo dan Resistor; Motor dan Generator Ventilasi; Penerangan; Signaling Alarm; Grounding                                                                                                                                                     |              |
| Unit 4               | Bahaya sengatan Listrik dan pengamanannya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arus Listrik dan tubuh manusia; Tipe kerusakan tubuh; Penyelamatahn dan P3K; menghindari sentuhan/sengatan Listrik .Bahaya tegangan kejut (surge); Perlindungan bahaya pengawatan dan Kabel; Trafo dan Kapasitor ; Meter, Instrumentasi dan RSKay; Perlindungan pengawatan perlatan listrik(Sealing) Switch, Kontrol motor, Breaker dan Fuse; Control trafo dan Resistor; Motor dan Generator Ventilasi; Penerangan; Signaling Alarm; Grounding-Bahaya sengatan Listrik dan pengamanannya-Arus Listrik dan tubuh manusia; Tipe kerusakan tubuh; Penyelamatahn dan P3K; menghindari sentuhan/sengatan Listrik |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unit 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Keselamatan dan Resiko                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Langkah-langkah efektif untuk menerapkan prosedur keselamatan; nasihat Periodik dan memeriksa untuk mengikuti prosedur dan aturan keselamatan; Pilihan yang tepat dan penanganan penggantian peralatan; keamanan personil tata letak pabrik dan peralatan pelindung; Kesehatan dan |
| Unit 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ukuran keselamatan                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Identifikasi spot kecelakaan di industri; Identifikasi dan analisis penyebab cedera manusia dan mesin; biaya Kecelakaan; Ekonomi dan asuransi; Pencegahan kebakaran dan proteksi kebakaran                                                                                         |
| Unit 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Perencanaan                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Identifikasi bahaya dan penilaian; Keterlibatan faktor manusia dan pengelolaan kesalahan- kualifikasi bahaya -bencana; Bahaya kesehatan kerja dan industri; Sistem keamanan; komputer aids di keselamatan pabrik secara keseluruhan; Kecerdasan buatan dan ahli sistem             |
| References                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>[1].William Handley,<b>Industrial Safety Handbook</b>, Editor, , McGraw Hill, New York 91975)</p> <p>[2].HH Fawatt and WS Wood,<b>Safety and Accident Prevention in Chemical Operations</b>, Editors Interscience (Wiley) New York (1965)</p> <p>[3].R.B. Blake , <b>Industrial Safety</b>, Prentice Hall</p> <p>[4].Anton Tj. <b>Occupational Safety and Health Management</b> (2<sup>nd</sup> ed.) McGraw Hill, New York (1989)</p> <p>[5].K3, PT Pupuk Pusri Palembang <b>Electrical hazard dan Safety</b>, Course Modul, Calgary University Canada</p>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Metode Evaluasi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Praktek Evaluasi kerja                                                                                                                                                                                                                                                             |

## 1.11 RSK-191013BENGKEL LISTRIK I

|             |                   |              |
|-------------|-------------------|--------------|
| RSK-191013  | BENGKEL LISTRIK I |              |
| Semester    | I(Satu)           |              |
| Beban Studi | 2 SKS             |              |
| Teori       | -                 |              |
| Praktek     |                   | 6 Jam/Minggu |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Capaian Pembelajaran | Mahasiswa dapat menggunakan mesin dan peralatan kerja bangku serta dasar-dasar bengkel listrik; Mahasiswa dapat mempraktekan pekerjaan instalasi Penerangan Rumah Tinggal.                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Unit 1               | Pendahuluan( 1 Minggu )<br>Penjelasan Keselamatan Kerja Bengkel; Pertanggungan peralatan; Pengenalan peralatan kerja bangku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Unit 2               | Latihan 1 : Pengukuran( 1 Minggu )<br>Penggaris Baja, Rol meter, Jangka sorong, Mikrometer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Unit 3               | latihan 2 : ( 4 Minggu )<br>Menggores, Menitik, Stamping; Mengikir rata, Radius luar dan dalam, Kedalaman; Menyiku, menggergaji, mengebor, mengkotersing, mengetap(Tapping); Finishing ( Dengan material kerja menggunakan Profil " U " )                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Unit 4               | latihan 3 : ( 2 Minggu )<br>Macam sambungan pada terminal blok dan sepatu kabel ;penyambungan/ Pengawatan pada line UP terminal; penyambungan/Pengawatan pada terminal blok dan penyambungan kabel dengan mata itik                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Unit 5               | latihan 4 : ( 3 Minggu )<br>Pemasangan instalasi penerangan rumah tinggal, Penjelasan gambar dan peralatan, Metode pembengkokan pipa PVC, Union dan pemasangan, metode dan peraturan pemasangan saklar dan stop kontak serta fitting lampu, Penandaan warna kabel sesuai PUIL; Metode pembuatan panel, metode penyambungan pada kotak sambung dengan las-dop, Pengujian tahanan isolasi dan tahanan pentanahan; Pengetesan dengan Multitester. | Pemasangan instalasi penerangan rumah tinggal, Penjelasan gambar dan peralatan, Metode pembengkokan pipa PVC, Union dan pemasangan , metode dan peraturan pemasangan saklar dan stop kontak serta fitting lampu, Penandaan warna kabel sesuai PUIL; |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | Metode pembuatan panel, metode penyambungan pada kotak sambung dengan las-dop, Pengujian tahanan isolasi dan tahanan pentanahan; Pengetesan dengan Multitester.                                                                                                                                          |
| Unit 6          | latihan 5 : ( 3 Minggu )<br>Instalasi Penerangan untuk rumah tinggal ( IML ): Pemasangan saklar Seri, saklar impuls, Pemasangan saklar sensor cahaya , Pemasangan sekring, Pemasangan bus-bar, Pemasangan Line Up terminal.                                                                              |
| Unit 7          | latihan 6 : ( 2 Minggu )<br>Instalasi Pemasangan APP satu fasa Sambungan langsung : Pemasangan APP meliputi pemasangan KWH satu fasa, MCB, OAK , pemasangan konektor pada SR dan pengujian comissioning dalam keadaan tidak bertegangan dan bertegangan.                                                 |
| Referensi       | <ul style="list-style-type: none"> <li>[1] PEDC Bandung, Teknik Bengkel Listrik Sem. I, 1984</li> <li>[2] PEDC Bandung, Latihan bengkel mekanik Sem. I, 1984</li> <li>[3] PEDC Bandung, Teknik Bengkel Listrik Sem. II, 1984</li> <li>[4] PEDC Bandung, Teknik Bengkel Listrik Sem. III, 1984</li> </ul> |
| Metode Evaluasi | Praktek Evaluasi kerja                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 2 SEMESTER 2

| NO         | KODE       | MATA KULIAH                         | JAM/MINGGU |     |       | BOBOT SKS |     |      |
|------------|------------|-------------------------------------|------------|-----|-------|-----------|-----|------|
|            |            |                                     | T          | P   | TOT   | T         | P   | TOT  |
| 1          | RSK-192007 | Matematika Terapan II               | 3          |     | 3     | 2         |     | 2    |
| 2          | RSK-192031 | Rangkaian Listrik I                 | 4          |     | 4     | 3         |     | 3    |
| 3          | RSK-192032 | Mesin Listrik                       | 4          |     | 4     | 3         |     | 3    |
| 4          | RSK-192033 | Pembangkit Tenaga Listrik           | 2          |     | 2     | 1         |     | 1    |
| 5          | RSK-192014 | Instalasi Listrik II                | 3          |     | 3     | 2         |     | 2    |
| 6          | RSK-192022 | Laboratorium Elektronika Dasar      |            | 4   | 4     |           | 2   | 2    |
| 7          | RSK-192015 | Laboratorium Hidrolik dan Pneumatik |            | 4   | 4     |           | 2   | 2    |
| 8          | RSK-192016 | Laboratorium Desain Instalasi I     |            | 4   | 4     |           | 2   | 2    |
| 9          | RSK-192034 | Laboratorium Pengukuran Listrik I   |            | 4   | 4     |           | 2   | 2    |
| 10         | RSK-192013 | Bengkel Listrik II                  |            | 6   | 6     |           | 3   | 3    |
| JUMLAH     |            |                                     | 16         | 22  | 38    | 11        | 11  | 22   |
| PROSENTASE |            |                                     | 42%        | 58% | 100 % | 50 %      | 50% | 100% |

### 2.1 RSK-192007 MATEMATIKA TERAPAN II

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-192007           | MATEMATIKA TERAPAN II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
| Semester             | II(Dua)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
|                      | Theori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -            |
| Tujuan               | 1. Mempelajari menganalisa, mengembangkan dan mengaplikasikan konsep Pers. Differensial,Laplace deret, dan Fourier<br>2. Mempelajari menganalisa, mengembangkan dan mengaplikasikan konsep probailitas, statistik dan Numerik                                                                                                                       |              |
| Capaian Pembelajaran | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diaharapkan mampu<br>1. Mahasiswa dapat menerapkan Pers. Differensial,Laplace deret, dan Fourier dalam aplikasi sistem kontrol, analisa harmonisa dan analisa system tenaga<br>2. Mahasiswa dapat menerapkan, probailitas, statistik dan Numerik dalam aplikasi pengolahan data percobaan dan riset |              |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unit 1          | Fungsi dan Kurva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                 | standar Kurva; Transformasi sederhana; Fungsi periodik; Fungsi kontinu dan terputus; dan fungsi ganjil dan genap; Fungsi invers; Asymptotes; Panduan singkat untuk sketsa kurva; soal dan penyelesaian kurva; ketching; Harmonisa; fungsi harmonisa                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Unit 2          | Luas , Volume dan nilai rata-rata tidak teratur dari bentuk gelombang<br>Luas dari bidang yang tidak teratur; Volume padatan tidak teratur; nilai rata-rata gelombang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Unit 3          | Vektor, phasordan kombinasi bentuk gelombang.<br>Penjumlahan vektor; Resolusi vektor; Pengurangan vektor. Kecepatan relatif. Kombinasi dua periodik; fungsi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Unit 4          | Perkalian scalar dan vektor<br>Perkalian skalar dua vektor; Perkalian vektor; Persamaan garis vektor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Unit 5          | Teori Matriks dan determinan<br>Notasi matriks; Penambahan, pengurangan dan perkalian matriks ;matriks unit; Determinan; Invers atau resiprok dari oleh matrix;Solusi dari persamaan simultan oleh matriks; Solusi dari persamaan simultan dengan determinan                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Unit 6          | Kalkulus Diferensial<br>Derivative (fungsi,grafik,limit dan kontinuitas);-Turunan Fungsi(fungsi majemuk,logaritmik, implisit, param,etris, trigonometri dan invers, Hyperbolik dan invers; -Harga Maksimum dan minimum(ekstrim fungsi);- Derivative partial(fungsi 2 variabel, pertambahan kecil/def ;-Total: kecepatan perubahan Max-Min); aplikasi diferensial ; laju perubahan; Kecepatan dan percepatan; Titik balik; Masalah-masalah praktis terkait nilai maksimum dan minimum; Garis singgung dan normal; Perubahan kecil |
| Unit 7          | Kalkulus Integral<br>Integrasi standar; Proses integrasi; Solusi umum integral dari bentuk $ax'$ ; Standar integral; Integral tertentu; Beberapa aplikasi integrasi; Daerah di bawah dan antara kurva nilai-nilai Mean dan rms                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Referensi       | [1] BIRD J,(2005) <b>Basic_Engineering_Mathematics</b> , Elseiver-Newness,4th edition<br>[2] BIRD J,(2006) Higher Engineering Mathematics,Elseiver-Newnes<br>[3] FONG (2003),Advanced mathematics for engineering and science, Denver, USA<br>[4] STROUD_K_A,(2003) Advanced_engineering_mathematics, Pearson,4th ed, Wales,UK<br>[5] THOMAS (2005) Thomas Calculus, 11th edition, Pearson, Wesley                                                                                                                               |
| Metode Evaluasi | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 2.2 RSK-192031 RANGKAIAN LISTRIK II

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-192031           | RANGKAIAN LISTRIK II                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |
| Semester             | II(Dua)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -            |
|                      | Capaian Pembelajaran Mampu menganalisa, mengembangkan dan mengaplikasikan dalam semua permasalahan yang berkaitan dengan listrik AC                                                                                                                                                                        |              |
| Capaian Pembelajaran | Capaian Pembelajaran Mampu menganalisa, mengembangkan dan mengaplikasikan dalam semua permasalahan yang berkaitan dengan listrik baik DC maupun AC                                                                                                                                                         |              |
| Unit 1               | Review sistem Tiga Fase dan Daya dalam Rangkaian AC<br><br>Catu daya tiga fase -hubungan Bintang dan Hubungan Delta-Daya dalam sistem tiga fase, Pengukuran Daya dalam sistem tiga fase -Penentuan Daya dalam rangkaian AC-Segitiga Daya dan Faktor Daya-Penggunaan bilangan kompleks untuk penentuan Daya |              |
| Unit 2               | Rangkaian 3 fasa<br><br>Sistem tegangan dan beban seimbang-Diagram satu garis beban seimbang-Beban tak seimbang hubungan segitiga-Beban tak seimbang 4 kawat hub. Bintang dan 3 kawat hubung bintang                                                                                                       |              |
| Unit 3               | Metoda pergeseran netral beban bintang 3 kawat tak seimbang<br><br>Daya tak seimbang pada beban tiga fasa-Pengukuran daya pd beban hub. bintang sistem 4 kawat-Metoda 2 wattmeter pada beban hubungan bintang dan hubungan segitiga seimbang                                                               |              |
| Unit 4               | Beban seimbang dan Beban Tidak Seimbang(R, L, C)<br><br>Mengukur arus dan tegangan line/fasa-Diagram vektor arus dan tegangan-Menghitung daya semu dan buta-Perbandingan beberapa metoda pengukuran daya                                                                                                   |              |
| Unit 5               | Perbaikan faktor daya<br><br>Perbaikan faktor Daya -Pengaruh Kapasitor pada beban Induktif- Menghitung nilai kapasitor Kompensasi                                                                                                                                                                          |              |
| Unit 6               | Respon frekuensi dan resonansi<br><br>Resistor , Induktor, kapasitor terhubung seri-Resistor , Induktor , kapasitor terhubung parallel-Resonansi seri-Resonansi paralel                                                                                                                                    |              |
| Unit 7               | Transient<br><br>Natural Respon-Force respon-Complete respon                                                                                                                                                                                                                                               |              |
| Unit 8               | Rangkaian magnet<br><br>Medan listrik dan medan magnet-Definisi fluksi, rapat fluk, kuat medan, permeabilitas, gaya gerak magnet(ggm)-Kurva Magnetisasi dan Histerisis-Rangkaian Magnet(seri & paralel)-Induktansi diri-Mutual induktansi-Koefisien kopling-Analisis                                       |              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| rangkaian kopling-Aturan dot untuk kumparan kopling (polaritas)-Rangkaian ekivalen kopling                                                                                                                                                                                                                        |                                |
| Referensi                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |
| [1].BIRD, J. (2001). Electrical Circuit Theory and Technology (2nd.) Edition<br>[2].BOYLESTAD, Introductory Circuit Analysis (10th Edition)<br>[3].NASAR, S.(1984) ,SchaumOutline_of_Basic_Electrical_Engineering, Mc Graw Hill<br>[4].THERAJA B.L., <b>Textbook of Electrical Technology</b> Vol-I- B. L THERAJA |                                |
| Metode Evaluasi                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Tugas / Seminar / Ujian Tulis. |

## 2.3 RSK-192032 MESIN LISTRIK

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-192032           | MESIN LISTRIK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
| Semester             | II(Dua)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | -            |
| Tujuan               | <p>1. Mahasiswa dapat menjelaskan jenis, sifat dan prinsip kerja dan memilih berdasarkan spesifikasi dan penggunaan trafo daya</p> <p>2. Mahasiswa dapat menentukan jenis, sifat dan penggunaan mesin arus searah dan Arus Bolak-balik dalam aplikasi motor listrik</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
| Capaian Pembelajaran | <p>Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>untuk menganalisis transformator koneksi. Pengetahuan tentang berbagai jenis transformator operasi &amp; aplikasi.</li> <li>Untuk memperoleh keterampilan untuk memahami semua aspek DC motor, generatorDC, operasi dan kontrol mesin DC.</li> <li>terampil untuk memahami masalah di DC mesin</li> <li>Konstruksi, prinsip operasi dan kinerja mesin induksi. Mulai dan kecepatan kontrol induksi tiga fase motor.</li> <li>Konstruksi, prinsip operasi dan kinerja Motor Induksi satu fase .</li> <li>Konstruksi, prinsip operasi dan kinerja Mesin Sinkron .</li> </ol> |              |
| Unit 1               | Transformator Daya:<br><br>Prinsip Kerja Transformator-Transformator ideal-Diagram Phasor(tanpa beban, berbeban)-Rangkaian ekivalen(referensi primer, referensi sekunder)-Parameter Transformator(pengukuran tanpa beban,hubung singkat)-Rugi-rugi Trafo( Rugi tembaga,rugi inti)-Perhitungan daya,efisiensi dan regulasiKerja Paralel:Polaritas transformator--Polaritas Penjumlahan dan pengurangan-Syarat-syarat kerja paralel                                                                                                                                                                                                                                                           |              |
| Unit 2               | Transformator 3 fasa<br><br>Konstruksi dan hubungan trafo tiga phasa.(inti,belitan,cangkang)-Angka jam Standar Kode Hubungan Trafo-Hubungan Trafo-Trafo 3 fasa hub. T, Delta dan Z-Trafo 3 fasa dari 2 trafo satu fasa hubungan T-Transformator open delta-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |

|                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Trafo hubungan khusus (Transformator Wye-Delta dengan satu unit hilang (hubungan V)) Spesifikasi (pendingin, proteksi, name- plate, nomenklature) Klasifikasi trafo berdasarkan pendinginan, pemasangan, isolasi dan layanan</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unit 3                                                                                                                                                                                                                              | Mesin arus searah                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Definisi, prinsip kerja, konstruksi- Konstruksi kubus dan celah Armatur(jangkar) dan belitan-Komutasi dan sikat arang -Generator Arus searah: Lilitan Jangkar : Bentuk,syarat simetri, GGL Induksi, kopel dan daya- Reaksi Jangkar : medan utama, jangkar dan Total- Komutasi : mekanis dan elektronis- Macam penguatan dan karakteristik : Generator Terpisah , shunt, seri, kompond- Pengaturan tegangan- Pengaturan generator arus searah; Motor Arus Searah : Prinsip Motor Arus searah : GGL Induksi, Kopel , daya- Macam penguatan dan karakteristik : Generator Terpisah , shunt, seri, kompond- Menjalankan Motor- Pengaturan Kecepatan : Hubungan dasar; Pengaturan medan,tegangan; pengaturan dengan pulsa-Pengereman- Aliran Daya- Penggunaan Motor Listrik</p>                                                                                                                                                      |
| Unit 4                                                                                                                                                                                                                              | Motor Induksi (Rotor sangkar dan Lilit)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Definisi, prinsip kerja, konstruksi, belitan-Medan magnet putar dari kumparan stasioner- Persamaan EMF yang dihasilkan belitan 3fasa dan signifikasinya- Impedansi rotor saat slip diam-Frekuenyi rotor- Hubungan Torsi dan kecepatan pd slip kecil dan besar-Slip pada Torsi maksimum - rugi-rugi- Hubungan daya celah udara,torsi kotor dan torsi bersih-Definisi Torsi:pull-up,pull-in,breakdownmaksimum,beban penuh,tanpa beban</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Unit 5                                                                                                                                                                                                                              | Analisa Motor Induksi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Rangkaian ekivalen pasti dan pendekatan- Test:No load,Locked rotor, resistansi-nilai komponen rangkaian ekivalen dari Tes no-load dan locked rotor-Parameter perfomansi dari rangkaian ekivalen- Slip pada Torsi maksimum- Slip pada daya output maksimum-Performansi motor dari tes pemisahan rugi-rugi dan tes pembebahan; Teknik starting dan Braking: Aturan untuk starting DOL-Performansi dari teknik starting dengan pengurangan tegangan-Perbandingan star-delta,tahan primer , autotrafo dan "soft-start"-Starter dengan tahanan sekunder &amp;skema- Fungsi dan metode penggereman dan diagram skema</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Unit 6                                                                                                                                                                                                                              | MESIN SINKRON                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Generator Sinkron 1 Fasa : Induksi Eelektromagnitik-Konstruksi mesin sinkron- Rangkaian dasar dan prinsip kerja(frek., Kutub, Putaran)-GGL Induksi- Generator Sinkron 1 Fasa berbeban dan tanpa beban-regulasi, efisiensi ; Generator Sinkron 3 Fasa : Konstruksi mesin sinkron- Rangkaian dasar dan prinsip kerja(frek., Kutub, Putaran)- Generator Sinkron 1 Fasa berbeban dan tanpa beban-Sinkronisasi dan arus sinkronisasi- Generator bekerja Paralel-Pembagian Beban; Motor Sinkron 3 fasa :Prinsip operasi dan kontruksi -Rotor kutup silindris dan salient- Skematik eksitasi- Rangkaian ekivalen pasti dan pendekatan- Pengukuran impedansi sinkron-Penyebab hunting dan batas stabilitas- aplikasi pada perbaikan Power factor-Teknik paralel dan sinkronisasi-Starting dan penggereman motor sinkron 3 fasa-rangkaian kontrol, daya dan aplikasi pada starting-rangkaian kontrol, daya dan aplikasi pada braking</p> |
| Referensi                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                         |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| [1].HINDMARSH, JOHN, Electrical Machines and drive system, 4th edition, Pergamon Press,2004.            |                                |
| [2].Wildi, Theodore, Electrical power machine drives & power system , sixth Edition,prentice Hall, 2006 |                                |
| [3].Toliyat, H & Kliman, G, Handbook of Electric Motors 2nd Edition, Taylor dan Francis, 2004           |                                |
| Metode Evaluasi                                                                                         | Tugas / Seminar / Ujian Tulis. |

## 2.4 RSK-192033 PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-192033             | PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
| Semester               | II(Dua)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
| Beban Studi            | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |
|                        | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3 Jam/Minggu |
|                        | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -            |
| Tujuan                 | 1. . untuk mengaktifkan mahasiswa memahami secara rinci tentang, turbin gas, pembangkit listrik tenaga air dan diesel yang memainkan peran penting dalam pembangkit listrik. untuk mengajar mahasiswa tentang bekerja dari berbagai unit pembangkit listrik dan siklus uap.<br>1. untuk memperkenalkan mahasiswa tentang Generator uap, pembakaran dan metode pengapian untuk membuat penggunaan maksimal potensi daya termal<br>2. untuk mengaktifkan mahasiswa memahami secara rinci tentang, turbin gas, pembangkit listrik tenaga air dan diesel yang memainkan peran penting dalam pembangkit listrik.                                                          |              |
| Capaian Pembelajaran : | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini , mahasiswa diharapkan mampu : <ol style="list-style-type: none"> <li>memahami dasar dari jenis pembangkit listrik dan siklus Uap.</li> <li>tahu tentang jenis boiler yang digunakan dalam berbagai industri dan penerapannya.</li> <li>memecahkan masalah yang berkaitan dengan turbin gas dan siklus Rankine.</li> <li>membedakan antara berbagai unit jenis pembangkit listrik dan memilih satu yang memenuhi persyaratan ekonomi, lingkungan dan sosial</li> <li>memperoleh pengetahuan tentang isu-isu kontemporer seperti, supercharging mesin diesel dan gabungan siklus pembangkit listrik yang diinginkan.</li> </ol> |              |
| Unit 1                 | Pengantar Pembangkit Listrik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |

|                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>fitur Pembangkit listrik- - komponen dan layout- prinsip kerja pembangkit listrik tenaga uap - Hidro - Turbin Gas dan Diesel -pemilihan lokasi-analisis uap siklus uap- siklus rankine dan siklus reheating dan regeneratif</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Unit 2                                                                                                                                                                                                                             | Pembangkit Tenaga Uap PLTU (Thermal)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Stasiun Pembangkit; Pembangkit Tenaga Uap PLTU (Stasiun termal); Keuntungan; Kerugian; Susunan skema pembangkit tenaga uap; Pilihan situs bagi pembangkit tenaga listrik Uap; Efisiensi pembangkit tenaga uap; Peralatan dari pembangkit tenaga listrik Uap</p>                                                                                                                                                               |
| Unit 3                                                                                                                                                                                                                             | Generator Uap                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Klasifikasi boiler-jenis-jenis Boiler- boiler tabung -api dan tabung air –boiler tekanan tinggi dan superkritis- boiler sirkulasi positif -boiler Fluidized bed boiler- boiler pemulihan panas buang- pemanas air feeder -Super heater-Reheaters-Economiser-Condenser-Cooling tower-perlakuan air Feeder - pemanas air</p>                                                                                                    |
| Unit 4                                                                                                                                                                                                                             | Metode Pembakaran dan Pengapian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                    | <p>penanganan dan persiapan Batubara - peralatan pembakaran dan metode pengapian- soker mekanik-sistem pengapian batubara yang dilumatkan (Pulverized) -tungku siklon-sistem penanganan abu- precipitator elektrostatistik- Filter kain dan Rumah Tas(bag house)-Fan kerja paksa dan kerja induksi - cerobong asap</p>                                                                                                           |
| Unit 5                                                                                                                                                                                                                             | Pembangkit Listrik Tenaga Air ( PLTA)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Keuntungan, kerugian, pilihan pembangkit listrik tenaga air , Lokasi untuk daya listrik tenaga air Stasiun konstituen dari pembangkit listrik tenaga air. Klasifikasi pembangkit listrik tenaga air dan aplikasinya-pemilihan penggerak mula- Pengaturan turbin-</p>                                                                                                                                                          |
| Unit 6                                                                                                                                                                                                                             | Pembangkit Listrik Tenaga Diesel dan Pembangkit Listrik Tenaga Gas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                    | <p>pembangkit Diesel: Keuntungan, kerugian pembangkit listrik Turbin Gas: keuntungan, kerugian, Pembangkit Listrik Tenaga Diesel(PLTD) -subsistem-startimg dan stoping-Keseimbangan panas - Supercharging Mesin Diesel</p>                                                                                                                                                                                                       |
| Unit 7                                                                                                                                                                                                                             | Beban Variabel pada Pembangkit Tenaga Listrik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Struktur listrik sistem pembangkit ; Kurva beban ; istilah penting dan factor; unit dihasilkan per tahun;Kurva durasi beban ;jenis beban ; permintaan beban tipikal dan faktor diversitas ,Kurva beban dan pemilihan unit pembangkit , ;poin penting dalam pemilihan unit pembangkit; Beban dasar dan Beban puncak pada unit pembangkit ; metode pertemuan beban ; Sistem Interkoneksi</p>                                    |
| Unit 8                                                                                                                                                                                                                             | Generator Sinkron                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Konstruksi Generator Sinkron:Stator ;Rotor; prinsip Prinsip Kerja Generator Sinkron ; kecepatan rotasi generator sinkron ; REAKSI JANGKAR GENERATOR SINKRON ; tegangan internal pembangkitan s; komponen generator , komponen bantu dan eksitasi ROTOR: Kumparan Rotor; Cincin akhir Rotor ; Wedges dan Damper ;Slip Ring ; sikat ;dan poros grounding ;Fan; Ulir rotor dan alinmen, Bearings And Seals; ukuran dan berat</p> |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unit 9          | Komponen Turbine-Generator : Stator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                 | Inti Stator ; Kerangka inti ;Belitan stator; Penopang Belitans akhir; KOneksi dan terminal sambungan listrik ; KOmponen Pendingin Belitan stator ; ; komponen Pendingina hydrogen; Tutup Stator                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Unit 10         | Sistem Pendinginan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                 | pendinginan hidrogen ; sistem pendinginan hydrogen; Shaft Seals dan system pelumas seal : Thrust-Type Seal; Journal-Type Seal; system Seal Oil ;Sistem pendinginan air kumparan stator; sistem pendinginan sistem lain                                                                                                                                                                                                                                        |
| Unit 11         | Eksitasi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                 | Sistem Eksitasi AC; <a href="#">Kinerja</a> Transien eksitasi ; Pilot Exciter ; Exciter Utama Armatur Putar; ;Voltage Regulator ;sistem Regulator ;Digital AVR                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Referensi       | <p>[1]. Allen J. Wood, Bruce F, Wollenberg, <b>Power Generation, Operation, And Control</b> SECOND EDITION,John Wiley and Son, 1996,</p> <p>[2]. GEOFF KLEMPNER, ISIDOR KERSZENBAUM, <b>Operation and Maintenance of Large Turbo-Generators</b>, IEEE press, Jhon Wiley and sons, 2004</p> <p>[3]. Kiameh, Phillip, <b>Power Generation Handbook</b> - Selection_Applications_Operation_and Maintenance,McGraw-Hill Professional; 1 edition (Aug 28 2002)</p> |
| Metode Evaluasi | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 2.5 RSK-192014 : INSTALASI LISTRIK II

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-192014           | INSTALASI LISTRIK II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |
| Semester             | II(Dua)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -            |
| Tujuan               | Mahasiswa dapat merancang,mempraktekkan dan troubleshooting teknik kontrol Instalasi Sistem tenaga untuk aplikasi Industri                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
| Capaian Pembelajaran | <p>Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diaharapkan mampu</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa dapat menerapkan kemampuan teknik merancang Instalasi tenaga</li> <li>2. Mahasiswa dapat merencanakan , mengimplementasikan Perbaikan Faktor daya</li> <li>3. Mahasiswa dapat menerapkan kemampuan teknik instalasi beban industry dan Utilitas</li> </ol> |              |
| Unit 1               | <p>Pengertian name plate motor</p> <p>Spesifikasi teknik motor, Perhitungan besaran nominal motor</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
| Unit 2               | Perhitungan Instalasi Tenaga                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |

|                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Perhitungan pengaman instalasi motor, Perhitungan Pengantar, perhitungan rating kontktor, setting Overload motor . |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Unit 3                                                                                                             | Perencanaan Panel Instalasi tenaga<br>Koordinasi pengaman, Diskriminasi, cascading, Metering ,switching dan indikator, Manajemen Busbar, Pentanahan Panel;Diagram distribusi dan rekapitulasi daya;                                                                                                                                          |
| Unit 4                                                                                                             | Kompensasi Daya reaktif<br>Kompensasi Individu(Trafo, las,motor 3 fasa,lampu folurescent), Kompensasi kelompok(lampu flourescent), Sistem kontrol otomatis dengan kompensasi sentral ( <i>Bank kapsitor</i> )                                                                                                                                |
| Unit 5                                                                                                             | Instalasi Utility<br>Instalasi Pemanas Ruangan(storage Heater,Pemanas langsung, Pemanas listrik Pemanas listrik dengan sistem sentral), Instalasi Pendingin, ruangan (Wall, cendela, compaq, freestanding, split, cabinet), Instalasi peralatan fan & ventilasi, Instalasi peralatan control(AC), Pertimbangan suply <i>daya listrik</i>     |
| Referensi                                                                                                          | [1] PEDC Bandung, Teknik Bengkel Listrik Sem. IV, 1984<br>[2] Siemen, Electrical Installation Handbook, Vol. I & II<br>[3] LIPI, <b>Pedoman Umum Instatasi Listrik</b> ( PUIL ) 2011 , , Jakarta<br>[4] Schneider, Electrical Installaion Guide, 2018<br>[5] Van Harten, P, <b>Instalasi Listrik arus kuat I</b> , Edisi I ,1982, Bina cipta |
| Metode Evaluasi                                                                                                    | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 2.6 RSK-192022 LABORATORIUM ELEKTRONIKA DASAR

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-192022           | LABORATORIUM ELEKTRONIKADASAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |
| Semester             | II(Dua)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | -            |
| Tujuan               | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diaharapkan mampu <ol style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dapat melakukan praktikum elektronika Digital dalam aplikasi rangkaian pengkondisi sinyal dan interfacing pada sistem control</li> <li>Mahasiswa dapat menerapkan penggunaan komponen elektronika dalam aplikasi rangkaian pengkondisi sinyal dan interfacing pada sistem kontrol.</li> </ol> |              |
| Capaian Pembelajaran | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diaharapkan mampu <ol style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dapat menerapkan kemampuan teknik percobaan elektronika analog ,komponen dasar; diode; Transistor dan Opamp</li> <li>Mahasiswa dapat menerapkan kemampuan teknik mernacang dan</li> </ol>                                                                                                     |              |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | <p>inmplementasi Power suplai</p> <p>3. Mahasiswa dapat merencanakan , mengimplementasikan Mencang dan mempraktekan teknik digital .</p>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Unit 1          | Percobaan 1<br>Pembacaan nilai resistor, dioda, capasitor, induktor dan pengenalan jenisnya.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Unit 2          | Percobaan 2<br>Percobaan bias dioda, photo diode                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Unit 3          | Percobaan 3<br>Percobaan prinsip dasar transistor dan aplikasi sebagai saklar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Unit 4          | Percobaan 4<br>Percobaan OP-AMP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Unit 5          | Percobaan 5<br>Proyek aplikasi:Perancangan dan pembuatan power supply                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unit 6          | Percobaan 6<br>Implementasi logika dasar pada IC 7400, 7402,7404, 7408, 7432,7486.Praktek pemasangan rangkaian pada breadboard, pembacaan datasheet                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Unit 5          | Percobaan 7: rangkaian logika kombinasi:<br><br>Praktek rangkaian logika kombinasi:<br>(a) Aplikasi menggunakan multiplexer 74150.<br>(b) Aplikasi menggunakan De-Multiplexer 74154.                                                                                                                                                                                                                     |
| Unit 5          | Percobaan 8 : Flip flop<br><br>Praktek rangkaian sekuensial<br>(a) Aplikasi menggunakan S-R flip-flop.<br>(b) Aplikasi menggunakan J-K flip-flop (7476)<br>(c) Aplikasi menggunakan D flip-flop (7474)<br>(d) Aplikasi menggunakan decoder driver 7447 / 7448. Mengendalikan displai 7 segment LED .<br>(e) Aplikasi menggunakan BCD to Decimal decoder 7442 dan array LED.                              |
| Unit 5          | Percobaan 9<br>Aplikasi / Implementasi D/A dan A/D, Proyek Lampu Display                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Referensi       | <p>[1].Integrated Electronics - Jacob Millman &amp; T.M.H.</p> <p>[2].Electronic Principles (6th edition) Albert Paul Malvino T.M.H.</p> <p>[3].Timothy J Maloney, Industrial solod State Electronics</p> <p>[4].Boylestad, Nashelsky, Electronic Devices &amp; circuit Theory</p> <p>[5].Bogart, Electronic Devices</p> <p>[6].Horowitz p. seni dan desain elektronika, Multi Gramedia Jakarta 1985</p> |
| cipta           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Metode Evaluasi | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 2.7 RSK-192016 LABORATORIUM HIDROLIK DAN PNEUMATIK

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-192016           | LABORATORIUM HIDROLIK DAN PNEUMATIK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |
| Semester             | II(Dua)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -            |
| Tujuan               | Memberikan pemahaman tentang komponen penggerak mekanik untuk mentransformasikan energy dari elektrik ke mekanik dan aplikasi kontrol                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
| Capaian Pembelajaran | Mahasiswa dapat merancang rangkaian kontrol mekanik dengan rangkaian hidrolik dan pneumatik dalam aplikasi sistem kontrol..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
| Unit 1               | <b>Fluida</b><br>Aplikasi, konsep dan istilah dalam daya fluida.; Daya fluida; Pneumatik;Hidraulik; Hidrodinamik ; Hidrostatik; Istilah daya fluida; Aplikasi daya fluida                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
| Unit 2               | <b>Hukum Daya Fluida</b><br>Hukum Pascal.; Penghitungan yang melibatkan gaya, tekanan dan area.; Keuntungan mekanis dan rasio velositas; Perkalian gaya/multiplication force; Prinsip kerja dongkrak hidrolik; Hukum untuk gas. Prosedur Keselamatan: Menerapkan prosedur keselamatan yang direkomendasikan ketika melaksanakan tugas-tugas perawatan pada komponen dan sistem fluida Keselamatan daya fluida; Keselamatan (hidrolik); Keselamatan (pneumatik), keselamatan pada Valve |              |
| Unit 3               | <b>Hidrolik</b><br>Fitur operasi komponen hidrolik; Komponen yang digunakan pada sistem hidrolik dasar; Reservoir; Pompa hidrolik; Prinsip kerja pompa hidrolik; Tugas pemeliharaan untuk sistem hidrolik.; Kavitasi dan aerasi.; Valve hidraulik.; Aktuator hidrolik.                                                                                                                                                                                                                 |              |
| Unit 4               | <b>Pneumatik</b><br>Pneumatik; Komponen yang digunakan pada sistem pneumatik; Filter inlet. ; Kompresor satu tahap.; Kompresor dua tahap kerja-ganda; Aftercooler;Receiver; Tata letak saluran pipa udara bertekanan.;Unit servis                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
| Unit 5               | <b>Rangkaian Daya Fluida</b><br>Menginterpretasikan simbol grafis daya fluida; Elemen yang digunakan pada gambar rangkaian daya fluida.; Prosedur menggambar rangkaian hidrolik; Mengidentifikasi gambar rangkaian pneumatik.; Interpretasi Diagram rangkaian sistem pneumatik; : Melepas, Membongkar, Inspeksi, merangkai ulang, ; Memasang Ulang dan Mengetes Kompresor Udara, Governor                                                                                              |              |
| Unit 6               | <b>Kontrol Valve</b><br>Globe, Gate, Diaphragm, Pinch atau Clamp; Rotary Motion- Ball, Butterfly,Plug Jnis Valve: Globe : Globe;Angle; Three-Way Gate: Multiple-Orifice; Knife                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
| Referensi            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |

- |                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|
| [1].Peter_J._Chapple]_Principles_Of_Hydraulic_System                               |
| [2].[Wayne_Anderson]_Controlling_Electrohydraulic_Syst                             |
| [3]."Pneumatics and Hydraulics" by Andrew Parr                                     |
| [4]."Oil Hydraulic Systems – Principles and Maintenance" by S R Majumdar           |
| [5]."Fundamentals of Pneumatic Control Engineering" by J P Hasebrink and R Kobbler |
| [6]."Fluid Power: Hydraulics and Pneumatics" by James R Daines                     |

|                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| Metode Evaluasi | Tugas / Seminar / Ujian Tulis. |
|-----------------|--------------------------------|

## 2.8 RSK-192016 LABORATORIUM DESAIN INSTALASI I

| RSK-192016           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | LABORATORIUM DESAIN INSTALASI I |  |  |  |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--|--|--|
| Semester             | II(Dua)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |  |  |  |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |  |  |  |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -                               |  |  |  |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4 Jam/Minggu                    |  |  |  |
| Tujuan               | Memberikan Pemahaman dan ketrampilan Intalasi Penerangn dan Instlasi Kontrol motor menggunakan Kontaktor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |  |  |  |
| Capaian Pembelajaran | Mahasiswa dapat memahami dasar kendali starter motor, merancang, memasang, mengoperasikan starter direct on line (DOL) dengan kendali dua dan tiga kawat, lokal-remote, berurutan, balik putaran dan jogging.                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |  |  |  |
| Unit 1               | Pengaturan penerangan tunggal<br><br>Sistim Pengaturan Satu Arah (Saklar Tunggal ), saklar impuls dan saklar seri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |  |  |  |
| Unit 2               | Pengaturan penerangan dua arah dan tangga<br><br>Sistem Pengaturan saklar dua arah , Saklar Silang dan Sistem Pengaturan Saklar tangga(StairCase)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |  |  |  |
| Unit 3               | Simbol dan diagram sirkit kendali , Komponen Kendali dan Instalasi Motor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |  |  |  |
|                      | Pengenalan simbol-simbol peralatan kendali starter motor standar IEC dan NEMA• Identifikasi terminal. Diagram skematik (sirkit daya dan sirkit kendali) starter motor. Cara menggambar dan baca gambar., Bentuk, simbol, fungsi dan prinsip kerja komponen kendali motor : kontaktor dan lengkapannya, kontaktor bantu, relay, pemutus sirkit (circuit breaker) motor, thermal overload relay, macam-macam saklar kendali .                                   |                                 |  |  |  |
| Unit 4               | Sistem Pengasutan Direct On Line (DOL)<br><br>Cara-cara pengasutan (starting) motor induksi fasa tiga. ;Starter hubungan langsung dengan saluran (DOL) atau starter tegangan penuh.; Pengaturan dengan interlock switch,interlock kontakbantu, interlock bersama (kombinasi). Rangkaian kontaktor dengan timer. Rangkaian timer (ON Delay dan OFF Delay) ; Starter DOL yang dilayani dari jarak jauh (remote) dan lokal; Starter DOL dengan Jogging (inching) |                                 |  |  |  |
| Unit 5               | Starter DOL dengan kendali berurutan (sequence).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |  |  |  |

|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Praktek starter DOL dengan sistem kendali terpisah dan berurutan baik langsung maupun dengan penundaan hidup (on delay) dan penundaan mati (off delay). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Unit 6                                                                                                                                                  | Starter DOL balik putaran (reversing).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Praktek starter DOL balik putaran dengan sistem interlock el;ektrik.                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Unit 7                                                                                                                                                  | Rangkaian kontaktor dengan prinsip interlock.<br>Pengaturan dengan interlock switch,interlock kontakbantu, interlock bersama (kombinasi).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Unit 8                                                                                                                                                  | Rangkaian kontaktor dengan timer.<br>Pneumatic Timers• Motor-Driven Timers• Electronic Timers• Rangkaian timer (ON Delay dan OFF Delay)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Unit 9                                                                                                                                                  | Sistem pangasutan Star Delta<br>Starter Star / Delta Manual.● Starter Star / Delta Otomatis.; Starter Star / Delta dengan Reversing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Referensi                                                                                                                                               | [1].Alerich, Walter N. 1988. <b>Electric Motor Control</b> . Fourth Edition. Canada : Delmar Publishers Inc.<br>[2].Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, <b>Petunjuk Praktek Listrik Industri</b> 2, 1982.<br>[3].Harten, P.Van, dan E.Setiawan, <b>Instalasi Listrik Arus Kuat 3</b> , 1978, Nederland.<br>[4].Klockner-Moeller, <b>Wiring Manual</b><br>[5].Manaf, Abdul. 2012. <b>Desain Instalasi Listrik II</b> , Politeknik Malang.<br>[6].PEDC, <b>Rancangan Listrik, Semester III</b> , Jurusan Teknik Listrik, Edisi 1984, Bandung. |
| Metode Evaluasi                                                                                                                                         | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 2.9 RSK-192034 LABORATORIUM PENGKURAN LISTRIK I

|                      |                                                                                                                                                                                               |              |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-192034           | LABORATORIUM PENGKURAN LISTRIK I                                                                                                                                                              |              |
| Semester             | II(Dua)                                                                                                                                                                                       |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                         |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                         | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                       | -            |
| Tujuan               |                                                                                                                                                                                               |              |
| Capaian Pembelajaran | Capaian Pembelajaran Mampu menganalisa, mengembangkan dan mengaplikasikan dalam semua permasalahan yang berkaitan dengan listrik baik DC maupun AC                                            |              |
| Unit 1               | Percobaan 1: Pengenalan Instrumentasi Laboratorium<br>Multimeter : Analog dan Digital & Hukum OHM, dan Tahanan; Analiosa Grafik; Nilai Tahanan dalam rangkaian : Seri, Paralel dan Kombinasi; |              |
| Unit 2               | Percobaan 2 : Hukum Kirchof Tegangan dan Arus                                                                                                                                                 |              |

|                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hukum Kirchoff : Arus dan tegangan, Hubungan matematik Arus tegangan ; Tegangan dalam rangkaian seri dan paralel; Arus dalam rangkaian seri dan parallel            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Unit 3                                                                                                                                                              | Percobaan 3 : <b>Battery</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Teorema arus earah(DC) : Baterry : Hubungan seri dan hubungan Paralel; Rangkaian pembagi tegangan , pembagi arus; Pengukuran daya DC                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Unit 4                                                                                                                                                              | Percobaan 4: Charging dan Discharging<br>Pengisian Dan Pengosongan Kapasitor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Unit 5      Percobaan 5 : Tegangan, arus dan Daya pada rangkaian Pembagi<br>1. Tegangan Dan Arus ,Daya Listrik DC<br>2. Rangkaian Pembagi Tegangan dan Pembagi Arus |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Unit 6                                                                                                                                                              | Percobaan 6 : Analisis Loop dan Simpul<br>Analisis Loop Dan Analisis Simpul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Unit 7                                                                                                                                                              | Percobaan 7 : Oscilloscope<br>Oscilloscope                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Unit 8                                                                                                                                                              | Percobaan 8 : Rangkaian AC<br>Rangkaian Ac : Rangkaian RI , RC Dan Rangkaian RC seroi Paralel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Unit 9                                                                                                                                                              | Percobaan<br>Induktansi Dan Kapasitansi Pada Rangkaian AC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Referensi                                                                                                                                                           | [1].BIRD, J. (2001). Electrical Circuit Theory and Technology (2nd.) Edition<br>[2].BOYLESTAD, Introductory Circuit Analysis (10th Edition)<br>[3].NASAR, S.(1984) ,Schaum_s_Outline_of_Basic_Electrical_Engineering, Mc Grah Hill<br>[4].SAHAY,(2006), <b>Basic_concepts_of_electrical_engineering</b> , New age International, Newdelhi<br>[5].THERAJA B.L., <b>Textbook of Electrical Technology</b> Vol-I- B. L THAREJA |
| Metode Evaluasi                                                                                                                                                     | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 2.10 RSK-192013 BENGKEL LISTRIK II

|             |                    |              |
|-------------|--------------------|--------------|
| RSK-192013  | BENGKEL LISTRIK II |              |
| Semester    | II(Dua)            |              |
| Beban Studi | 2 SKS              |              |
|             | Teori              | -            |
|             | Praktek            | 6 Jam/Minggu |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Capaian Pembelajaran | Mahasiswa dapat menerapkan teknik pemasangan instalasi tenaga industri menggunakan kontaktor dan smart relay / PLC                                                                                                                                    |
| Unit 1               | Instalasi Panel Tenaga<br>Pemasangan kotak panel; Pemasangan komponen/peralatan pada frame panel; Pengawatan Panel; Penyambungan keluaran panel ke masing-masing pengontrol menggunakan kontaktor                                                     |
| Unit 2               | Pengawatan Panel;:<br>Penyambungan keluaran panel ke masing-masing pengontrol menggunakan Smart Relay / PLC.                                                                                                                                          |
| Unit 3               | Pembongkaran dan Laporan<br>Pembongkaran / pengembalian peralatan dan pembuatan laporan praktikum.                                                                                                                                                    |
| Referensi            | [1] PEDC Bandung, Teknik Bengkel Listrik Sem. IV, 1984<br>[2] Siemen, Electrical Installation Handbook, Vol. I & II<br>[3] LIPI , <b>Pedoman Umum Instatasi Listrik ( PUIL ) 2011 , , Jakarta</b><br>[4] Schneider, Electrical Installaion Guide,2018 |
| Metode Evaluasi      | Praktek Evaluasi kerja                                                                                                                                                                                                                                |

### 3 SEMESTER III

| NO         | KODE       | MATA KULIAH                        | JAM/MINGGU |     |      | BOBOT SKS |     |      |
|------------|------------|------------------------------------|------------|-----|------|-----------|-----|------|
|            |            |                                    | T          | P   | TOT  | T         | P   | TOT  |
| 1          | RSK-193024 | Elektronika Daya                   | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 2          | RSK-193035 | Distribusi Tenaga Listrik          | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 3          | RSK-193036 | Analisis Sistem Tenaga I           | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 4          | RSK-193014 | Instalasi Listrik III              | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 5          | RSK-193016 | Laboratorium Desain Instalasi II   |            | 4   | 4    |           | 2   | 2    |
| 6          | RSK-193034 | Laboratorium Pengukuran Listrik II |            | 4   | 4    |           | 2   | 2    |
| 7          | RSK-193023 | Laboratorium Mikrokontroller       |            | 4   | 4    |           | 2   | 2    |
| 8          | RSK-193037 | Laboratorium Mesin Listrik I       |            | 4   | 4    |           | 2   | 2    |
| 9          | RSK-193017 | Proyek Instalasi I                 |            | 4   | 4    |           | 2   | 2    |
| 10         | RSK-193013 | Bengkel Listrik III                |            | 6   | 6    |           | 3   | 3    |
| JUMLAH     |            |                                    | 12         | 26  | 38   | 8         | 13  | 21   |
| PROSENTASE |            |                                    | 32%        | 68% | 100% | 38%       | 62% | 100% |

#### 3.1 RSK-193024 ELEKTRONIKA DAYA

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-193024           | ELEKTRONIKA DAYA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
| Semester             | III(Tiga)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -            |
| Tujuan               | 1. Untuk memberikan pengetahuan tentang dasar-dasar elektronika daya dan merancang angkaian converter dan inverter<br>2. Menggunakan berbagai metode untuk menganaisa rangkaian elektronika daya dan solusi untuk masalah desain rangkaian converter dan inverter                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
| Capaian Pembelajaran | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu : <ol style="list-style-type: none"> <li>Memahami komponen elektronika daya dan karakteristiknya , cara kerja , loses dan efisiensi dari konerter elektronika daya</li> <li>Mengembangkan cara pandang yang baik tentang isu praktis dalam desain rangkaian elektronika daya</li> <li>Memperoleh ketrampilan untuk memahami isu operasional dan batasan converter praktis pada aplikasi industry serta ketentuan aplikasi converter sesuai aplikasinya</li> </ol> |              |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unit 1    | Perangkat Elektronika Daya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|           | Struktur, karakteristik statis & switching (On & OFF) Karakteristik dari daya dioda, Silicon Controlled Rectifier (SCR) - perlindungan di/dt & dv/dt - struktur TRIAC, GTO, Transistor daya, Power MOSFET & IGBT – perbandingan- metode ON SCR-Rangkaian triger Gate, RC, Rangkaian triger UJT – analogi dua transistor - sambungan seri dan paralel dari SCRs-sirkuit komutasi SCR – komutasi kelas A, B, C, D, E & F.                                                                                                            |
| Unit 2    | Rektifier Terkontrol                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|           | rectifier setengah gelombang terkontrol dengan beban, rectifier jembatan 1-fase dikontrol sepenuhnya dengan beban R -beban RL dengan konduksi kontinyu & terputus - dengan beban RLE dengan konduksi kontinyu (bebas ripple) - rectifier jembatan setengah terkontrol 1-fase dengan beban R, RL, RLE -3-fase-konverter setengah gelombang dengan beban R-Konverter terkontrol penuh dan setengah 3-fase dengan RLE-bentuk gelombang-Konverter dual 1-fase & 3-fase dengan & tanpa arus sirkulasi – operasi empat-kuadran           |
| Unit 3    | Inverter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|           | inverter jembatan setengah-jembatan penuh 1-fase dengan beban R & RL--kontrol tegangan - AC Pulse Width Modulation-lebar pulsa tunggal, lebar multi pulsa & sinus PWM inverter jembatan 3-fase dengan beban R - mode konduksi 120° & 180° -- kontroller tegangan AC- ACVC - gelombang penuh 1-fase ACVC dengan beban R, L & RL -bentuk gelombang- output tegangan RMS, faktor daya masukan dengan beban R. Cycloconverter- jenis titik tengah & tipe jembatan - 1-fase step -up & step-down dengan beban R & RL - bentuk gelombang |
| Unit 4    | konverter DC-DC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|           | choppers dc- operasi dua-kuadran & empat kuadran - kontrol lebar pulsa & batas arus- mengendalikan-buck- buck-boost converters –Switched Mode Power Supply (SMPS) – blok Diagram dari SMPC-perbandingan dengan catu daya linier                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unit 5    | DC Drives                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|           | Penyebar terkendali: Prinsip Kerja Konverter Fasa terkontrol Konverter 1 dan 3 fasa(1/2 gel,semikonverter dan Full Konverter). DC Chopper : Prinsip kerja Step Down, Step Up ; Parameter Unjuk Kerja?, pertimbangan Magnetis; Regulator Mode Switching(Buck, Bust, Buck-Bust, Chuck Regulator) 1                                                                                                                                                                                                                                   |
| Unit 6    | AC Drives                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|           | Pengontrolan Tegangan AC : Prinsip kontrol ON-OFF, Kontrol Phasa ,Pengontrolan satu fasa dengan beban resistif,Induktif, Pengontrolan 3 fasa 1/2 gel. dan gel.penuh, Bidirectional Delta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Referensi | <p>[1].M.H. Rashid , Power Electronics Circuits Devices application, PHI.1994</p> <p>[2].P. C. Sen., Power Electronics TMH 1987.</p> <p>[3].Cyril W Lander ,Power Electronics, MHL , 1993.</p> <p>[4].JR. Penketh, Electronic Power Control for technicians</p> <p>[5].Ramshaouw, RS , Power Electronics Thyristor controlled for electric motor</p>                                                                                                                                                                               |

|                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| Metode Evaluasi | Tugas / Seminar / Ujian Tulis. |
|-----------------|--------------------------------|

### 3.2 RSK-193035 DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |              |         |   |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------|---------|---|
| RSK-193035           | DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |              |         |   |
| Semester             | III(Tiga)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |              |         |   |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |              |         |   |
|                      | <table border="1"> <tr> <td>Teori</td><td>3 Jam/Minggu</td></tr> <tr> <td>Praktek</td><td>-</td></tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Teori | 3 Jam/Minggu | Praktek | - |
| Teori                | 3 Jam/Minggu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |              |         |   |
| Praktek              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |              |         |   |
| Tujuan               | <ol style="list-style-type: none"> <li>memahami secara kritis pentingnya keselamatan dalam proses industri</li> <li>menilai &amp; mengidentifikasi potensi bahaya dalam proses industri.</li> <li>menghargai dan menerapkan prosedur keselamatan dalam proses industri.</li> <li>mengidentifikasi dan mengevaluasi penyebab kecelakaan dengan peralatan listrik di Industri di industri</li> <li>memahami sistem keselamatan, kecerdasan buatan dan ahli sistem dalam proses industri untuk melaksanakan analisis risiko dan HAZOP.</li> </ol>                    |       |              |         |   |
| Capaian Pembelajaran | <p>Setelah menyelesaikan mata kuliah ini , mahasiswa diharapkan mampu :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dapat menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja peralatan listrik pada daerah kerja di Industri</li> <li>menyadari pentingnya keselamatan dan analisis bahaya kimia di industri.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                         |       |              |         |   |
| Unit 1               | <p>Sistem Distribusi</p> <p>Konfigurasi distribusi primer; Jaringan perkotaan; Level tegangan primer; Gardu distribusi; Sistem subtransmisi</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |              |         |   |
| Unit 2               | <p>Saluran Udara Distribusi</p> <p>konstruksi; Data Konduktor; Impedansi saluran ; Perhitungan impedansi ; Tabel impedansi saluran; Ukuran konduktor; Ampaciti(KHA): Ukuran konduktor netral; Kapabilitas menahan arus</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |              |         |   |
| Unit 3               | <p>Aplikasi Trafo Distribusi</p> <p>Jenis Transformers distribusi , Regulasi; Efisiensi transformator; Terminal atau penandaan kabel; Polaritas transformator; Panduan pembebangan Transformator distribusi; Hubungan tiga fase; Transformator <math>\Delta - \Delta</math>; open-<math>\Delta</math> Open-<math>\Delta</math>; koneksi Y-Y koneksi Y-<math>\Delta</math> koneksi open-Y-<math>\Delta</math> ; koneks<math>\Delta</math>-Y; Sifat dari arus urutan nol; Grounding yang digunakan dalam sistem utilitas; Skema proteksi dari feeder distribusi</p> |       |              |         |   |
| Unit 4               | <p>Pertimbangan Desain system Primer</p> <p>Feeder Prier tipe Radial-; Feeder Prier tipeLoop-; Jaringan primer; Level tegangan feeder primer; Pembebangan feeder Primer;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |              |         |   |
| Unit 5               | Pertimbangan Desain system sekunder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |              |         |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Level tegangan sekunder; Jaringan Sekunder; Jaringan Sekunder utamak; Limiters; Proteksi jaringan; Switch tegangan tinggi; Transformers jaringan; Faktor aplikasi Transformator; perkiraan pembebanan sirkit; persamaan biaya tahunan Total; Minimasi jumlah Total biaya tahunan; Beban Tidak seimbang dan tegangan; Biaya sistem sekunder |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Unit 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Perhitungan tegangan drop dan rugi daya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Tiga fase seimbang saluran utama; Sistem distribusi netral empat-kawat Multigrounded Umum; Persen rugi daya (atau tembaga); Metode untuk menganalisis biaya distribusi; Tahunan setara dengan biaya investasi; Biaya Tahunan setara dengan biaya energi; Biaya Tahunan setara dengan biaya permintaan; Biaya tahunan leveled; Analisis ekonomi kerugian peralatan                                                                                                                                                                                                    |
| Unit 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Aplikasi Kapasitor pada system distribusi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Definisi dasar; Kapasitor daya; Efek dari seri dan Shunt kapasitor; Seri kapasitor; Overcompensasi; Faktor daya leading; Shunt kapasitor; Aplikasi kapasitor; Jenis instalasi kapasitor; Jenis kontrol untuk switch- Shunt kapasitor; Jenis hubungan tiga fase Capacitor-Bank; Keuntungan ekonomi bagi kapasitor                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Unit 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Regulasi Tegangan system distribusi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Definisi dasar; Kualitas layanan dan standar tegangan; Kontrol tegangan; Regulator tegangan feeder; Drop gangan saluran kompensasi tegangan drop saluran ;; Fluktuasi tegangan; metode untuk menghitung Dips tegangan starting Motor fase tunggal; metode untuk menghitung Dips tegangan tiga fase Motor starting                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unit 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Keandalan system distribusi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Fungsi keandalan Umum; Konsep-konsep Single-komponen dasar; Sistem seri; Sistem paralel; Distribusi keandalan indeks; Indeks gangguan yang berkelanjutan; SAIFI; SAIDI; CAIDI;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Unit 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Saluran transmisi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Saluran Transmisi Tenaga listrik: Sistem hubungan saluran dan tegangan; Saluran Transmisi SUTT, SKTT, SUTET; Peralatan transmisi udara : Kawat penghantar, Isolator, menara transmisi dan peralatan bantu; Resistansi AC/DC konduktor ACSR; Induktansi dan Kapasitansi Transmisi saluran 3 phasa, bundle conductor, saluran sirkuit tunggal dan Ganda; Rangkaian pengganti transmisi jarak pendek, jarak menengah dan panjang, hubungan arus dan tegangan.; Regulasi tegangan, effisiensi saluran transmisi; Transmisi dengan beban pf unity, pf lagging, pf leading |
| Unit 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | GARDU INDUK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Definisi Umum; Klasifikasi Gardu Induk; Menurut Lokasi dan Fungsi; Menurut Penempatan Peralatannya ; Menurut Isolasi Yang Digunakan; Menurut Sistem Rel (Busbar)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Unit 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | PERALATAN PERLENGKAPAN GARDU INDUK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Transformator Daya;Transformator Tegangan;Transformator Arus;;Transformator Bantu (Auxilliary Transformator);Aressster;Busbar/ rel; Saklar Pemisah (PMS) atau Disconneting Switch (DS) ;Pemutus Tenaga (PMT) atau Circuit Breaker (CB); Saklar Pentanahan; Kompensator                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| References                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

- |                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 1 TA. Sort, Electric Power Distribution Handbook, CRC PRESS,2004                                                                                               |
| 2. Dr C. R. Bayliss CEng FIET and B. J. Hardy ACGI CEng FIET, <b>Transmission and Distribution Electrical Engineering</b> , Newness, Elsevier, Third edition 2007 |

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Metode Evaluasi | Praktek Evaluasi kerja |
|-----------------|------------------------|

### 3.3 RSK-193036 ANALISA SISTEM TENAGA I

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-193036           | DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
| Semester             | III(Tiga)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | -            |
| Tujuan               | 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
| Capaian Pembelajaran | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diaharapkan mampu Mahasiswa dapat menghitung arus hubung singkat simetris dan tidak simetris dengan menggunakan metode komponen simetri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
| Unit 1               | Sistem Tenaga Listrik<br>Generator Sinkron; Saluran Transmisi; Transmisi Jarak Pendek; Transmisi Jarak Menengah; Transmisi Jarak Jauh; Beban; Saluran Distribusi; Trafo Daya; Model Sistem Tenaga<br>Representasi sistem tenaga; Single line diagram; Model rangkaian ekivalen sistem tenaga; Diagram impedansi dan reaktansi; Analisis rangkaian sistem tiga fasa setimbang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |
| Unit 2               | Gangguan Hubung Singkat<br>Gangguan Pada Sistem Tenaga Listrik; Sebab – Sebab Timbulnya Gangguan pada Sistem Tenaga Listrik; Gangguan tegangan lebih; Definisi Gangguan dan Standar ; Need for power system fault analysis, Health and safety considerations; Design, operation and protection of power systems; Importance of Short Circuit Currents; Three Phase Short Circuit on Unloaded Synchronous Generator; Effect of Load Current or Prefault Current; Characteristics of power system faults; Nature of faults; The main types of short-circuits; Characteristics of short-circuits; Fault far from the generator; Fault near the generator; Percentage Values; Short Circuit KVA |              |
| Unit 3               | Sistem Per Unit<br>Rumus-rumus dasar sistem per unit; Penyederhanaan rangkaian ; Review Bilangan Kompleks, Polar dan cara konversinya dari bilangan kompleks ke polar atau sebaliknya; Sistem Bilangan Per-Unit;; Diagram Satu Garis (Single Line Diagram); Diagram Impedansi dan Diagram Reaktansi; Persentase Impedansi (%) atau Persentase Reaktansi (%); Nilai Persentase reaktansi; Nilai per-unit; Mengubah Harga Basis dari Kuantitas Perunit; Langkah-langkah Penyelesaian System Per-Unit; Analisis rangkaian setimbang tiga fasa dengan menggunakan reduksi rangkaian dan sistem per unit                                                                                         |              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unit 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Gangguan Simetri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Gangguan Simetri pada Sistem -fase; Advantages of Per Unit System; Three Phase Short Circuits; Reactance Diagrams; Steps for Symmetrical Fault Calculations; Rated Mva Interrupting Capacity Of A Circuit Breaker; Current Limiting Reactors                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Unit 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Gangguan Tak Simetri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Pendahuluan; Gangguan Tak Simetri pada sistem fase; Metode Komponen Simetri; Phase Sequence Of Harmonics In Balance Three Phase System; Operator 'a';Symmetrical Components in Terms of Phase Currents; Some Facts about Sequence Currents; Reference Bus for Sequence Networks; komponen simetris dari fase tidak simetri; Daya dalam Komponen Urutan; Sequence Impedances; Sequence Impedances of Power System Elements; Beban Seimbang Hubungan Bintang; Saluran Transmisi; Impedansi Urutan Transformator; Reaktansi Urutan Mesin Sinkron;Urutan Jaringan dari Mesin Sinkron; Urutan Positif Jaringan; Urutan Negatif Jaringan |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Unit 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Analisis Gangguan Tak Simetri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Asumsi untuk Representasi Sistem; Gangguan Tak simetri pada Generator tanpa beban; Gangguan Hubung Singkat Satu fase ke tanah (L-G);Gangguan Hubung Singkat Fase ke Fase (L-L); Gangguan Hubung Singkat Dua fase ke tanah (L-L-G); Single-Line to Ground Fault with Fault Impedance; Double Line-to-Ground Fault with Fault Impedance                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Referensi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>[1].D. Das, Electrical-Power-Systems, New age International, 2006</p> <p>[2].Prabha Kundur,Power System Stability And Control,EPRI, Mc Graw Hill, 1994</p> <p>[3].Hadi Sadaat, Power System Analysis, Mc Graw Hill, 1999</p> <p>[4].Fabio Saccomanno, ELECTRIC POWER SYSTEMS Analysis and Control,IEEE Press Series on Power Engineering,Jhon Wiley and sons, 2003</p> |
| Metode Evaluasi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### 3.4 RSK-193014: INSTALASI LISTRIK III

|             |                                                                                                                                                            |              |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-193014  | INSTALASI LISTRIK III                                                                                                                                      |              |
| Semester    | III(Tiga)                                                                                                                                                  |              |
| Beban Studi | 2 SKS                                                                                                                                                      |              |
|             | Teori                                                                                                                                                      | 3 Jam/Minggu |
|             | Praktek                                                                                                                                                    | -            |
|             | 2. Memberikan dasar-dasar kewirausahaan<br>3. Memberikan kemampuan membuat rencana bisnis, peluang usaha , analisa teknis dan ekonomis dan implementasinya |              |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Capaian Pembelajaran | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diaharapkan mampu<br>4. Mahasiswa dapat menerapkan kemampuan teknik dan manajemen dalam bentuk Wirausaha dalam kehidupan sehari-hari<br>5. Mahasiswa dapat merencanakan , mengimplementasikan kualitas dalam sistem,& proses dan produk .                                                   |
| Unit 1               | Pendahuluan:<br>Pengertian kewirausahaan, -Peluang keberhasilan wirausaha dari Aspek Ekonomi; - Karakteristik wirausaha: -Sifat-sifat wirausaha yang berhasil/sukses;                                                                                                                                                                       |
| Unit 2               | Bentuk usaha:<br>Pengertian perusahaan, -Pembagian perusahaan menurut teknik Ekonomi, - Pembagian perusahaan menurut proses produksi,-Pembagian perusahaan menurut yuridis-ekonomis; -Lokasi perusahaan: -Pengertian lokasi usaha,                                                                                                          |
| Unit 3               | Faktor-faktor yang dipertimbangkan<br>Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi usaha, Analisis pemilihan lokasi usaha; -Manajemen Pemasaran: -Pengertian pemasaran, -Strategi pemasaran,- Sekmentasi pasar;                                                                                                                |
| Referensi            | [1] PEDC Bandung, Teknik Bengkel Listrik Sem. IV, 1984<br>[2] Siemen, Electrical Installation Handbook, Vol. I & II<br>[3] LIPI , <b>Pedoman Umum Instatasi Listrik</b> ( PUIL ) 2011 , , Jakarta<br>[4] Schneider, Electrical Installaion Guide,2018<br>[5] Van Harten, P, <b>Instalasi Listrik arus kuat</b> I, Edisi I ,1982, Bina cipta |
| Metode Evaluasi      | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

### 3.5 RSK-193016 LABORATORIUM DESAIN INSTALASI II

|                      |                                                                                                                                                                                                               |              |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-193016           | LABORATORIUM DESAIN INSTALASI I                                                                                                                                                                               |              |
| Semester             | III(Tiga)                                                                                                                                                                                                     |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                         |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                         | -            |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                       | 4 Jam/Minggu |
| Capaian Pembelajaran | Mahasiswa dapat memahami dasar kendali starter motor, merancang, memasang, mengoperasikan starter direct on line (DOL) dengan kendali dua dan tiga kawat, lokal-remote, berurutan, balik putaran dan jogging. |              |
| Unit 1               | Pengaturan penerangan tunggal<br>Sistim Pengaturan Satu Arah (Saklar Tunggal ), saklar impuls dan saklar seri                                                                                                 |              |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unit 2          | Pengaturan penerangan dua arah dan tangga                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                 | Sistim Pengaturan saklar dua arah , Saklar Silang dan Sistim Pengaturan Saklar tangga(StairCase)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Unit 3          | Simbol dan diagram sirkit kendali , Komponen Kendali dan Instalasi Motor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                 | Pengenalan simbol-simbol peralatan kendali starter motor standar IEC dan NEMA• Identifikasi terminal. Diagram skematik (sirkit daya dan sirkit kendali) starter motor. Cara menggambar dan baca gambar., Bentuk, simbol, fungsi dan prinsip kerja komponen kendali motor : kontaktor dan lengkapannya, kontaktor bantu, relay, pemutus sirkit (circuit breaker) motor, thermal overload relay, macam-macam sakelar kendali . |
| Unit 4          | Motor Induksi Tiga Fase , Instalasi dan Cara Pengasutannya.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                 | Konstruksi dan prinsip kerja motor induksi tiga fase. Cara pengasutan (starting). Persyaratan instalasinya (PUIL 2000 :5.5). Simbol-simbol starter• Motor induksi tiga fasa• diagram rangkaian,komponen starter• Rangkaian motor sederhanMenentukan arus nominal, arus starting motor induksi. Aturan menentukan ukuran alat pengaman motor sesuai dengan PUIL                                                               |
| Unit 5          | Sistem Pengasutan Direct On Line (DOL)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                 | Cara-cara pengasutan (starting) motor induksi fasa tiga. ;Starter hubungan langsung dengan saluran (DOL) atau starter tegangan penuh.; Pengaturan dengan interlock switch,interlock kontak bantu, interlock bersama (kombinasi). Rangkaian kontaktor dengan timer. Rangkaian timer (ON Delay dan OFF Delay) ; Starter DOL yang dilayani dari jarak jauh (remote) dan lokal; Starter DOL dengan Jogging (inching)             |
| Unit 6          | Starter DOL dengan kendali berurutan (sequence).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                 | Praktek starter DOL dengan sistem kendali terpisah dan berurutan baik langsung maupun dengan penundaan hidup (on delay) dan penundaan mati (off delay).                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Unit 7          | Starter DOL balik putaran (reversing).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                 | Praktek starter DOL balik putaran dengan sistem interlock el;ektrik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Unit 8          | Sistem pangasutan Star Delta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                 | Starter Star / Delta Manual. • Starter Star / Delta Otomatis.; Starter Star / Delta dengan Reversing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Referensi       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                 | [1].Alerich, Walter N. 1988. Electric Motor Control. Fourth Edition. Canada : Delmar Publishers Inc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                 | [2].Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Petunjuk Praktek Listrik Industri 2, 1982.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                 | [3].Harten, P.Van, dan E.Setiawan, Instalasi Listrik Arus Kuat 3, 1978, Nederland.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                 | [4].Klockner-Moeller, Wiring Manual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                 | [5].Manaf, Abdul. 2012. Desain Instalasi Listrik II, Politeknik Malang.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                 | [6].PEDC, Rancangan Listrik, Semester III, Jurusan Teknik Listrik, Edisi 1984, Bandung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                 | [7].PEDC, Electrical Design, Semester 4, English Edition, Edition 1984, Bandung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Metode Evaluasi | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

### **3.6 RSK-193034 LABORATORIUM PENGKURAN LISTRIK II**

|                      |                                                                                                                                                                   |              |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-193034           | LABORATORIUM PENGKURAN LISTRIK II                                                                                                                                 |              |
| Semester             | III(Tiga)                                                                                                                                                         |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                             |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                             | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                           | -            |
| Tujuan               |                                                                                                                                                                   |              |
| Capaian Pembelajaran | Capaian Pembelajaran Mampu menganalisa, mengembangkan dan mengaplikasikan dalam semua permasalahan yang berkaitan dengan listrik maupun AC<br>.                   |              |
| Unit 1               | Percobaan 1: Daya , Segitiga Daya dan Faktor Daya<br>Tegangan Dan Daya Listrik AC dan Segitiga Daya dan Faktor Daya                                               |              |
| Unit 2               | Percobaan 2 :Rangkaian Tiga Fasa, Bintang, Delta dan Transformasi<br>Tegangan dan Arus Rangkaian Tiga Fase Hubungan Bintang dan Delta dan Transformasi Star Delta |              |
| Unit 3               | Percobaan 1: Alat Ukur Daya<br>Pengukuran Daya dan Faktor Daya dengan Wattmeter dan VAR meter, Cospahimeter dan PM500                                             |              |
| Unit 4               | Percobaan 4: Analisis Loop dan Simpol Rangkaian AC<br>Analisis Loop Dan Analisis Simpul Rangkaian AC                                                              |              |
| Unit 5               | Percobaan 5 : Teori Rangkaian<br>Super Posisi , Thevenin Dan Norton                                                                                               |              |
| Unit 6               | Percobaan 6 : Harmonisa dan Pengukuran Harmonisa<br>Pengukuran Harmonisa dengan Flux Analyzer                                                                     |              |
| Unit 7               | Percobaan 7 : Beban Seimbang dan Tak Seimbang<br>Pengukuran Beban Seimbang dan Beban Tak seimbang                                                                 |              |
| Unit 8               | Percobaan 8 : Perbaikan Faktor Daya<br>Perbaikan Faktor Daya                                                                                                      |              |
| Unit 9               | Percobaan 9 : Rangkaian Resonansi<br>Rangkaian Resonansi                                                                                                          |              |
| Unit 10              | Percobaan 9 : Rangkaian Kutub Empat<br>Rangkaian Kutub Empat                                                                                                      |              |
| Referensi            |                                                                                                                                                                   |              |

- |                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [1].BIRD, J. (2001). Electrical Circuit Theory and Technology (2nd.) Edition                        |
| [2].BOYLESTAD, Introductory Circuit Analysis (10th Edition)                                         |
| [3].NASAR, S.(1984) ,Schaum_s_Outline_of_Basic_Electrical_Engineering, Mc Grah Hill                 |
| [4].SAHAY,(2006), <b>Basic_concepts_of_electrical_engineering</b> , New age International, Newdelhi |
| [5].THERAJA B.L., <b>Textbook of Electrical Technology</b> Vol-I- B. L THAREJA                      |

|                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| Metode Evaluasi | Tugas / Seminar / Ujian Tulis. |
|-----------------|--------------------------------|

### 3.7 RSK-193023 LABORATORIUM MIKROKONTROLER

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RSK-193023           | LABORATORIUM MIKROKONTROLER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Semester             | III(Tiga)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                      | Praktek 4 Jam/Minggu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tujuan               | Mahasiswa dapat menerapkan desain mikroprosesor untuk pengkondisi sinyal dan kontrol proses dan sistem tenaga di Industri                                                                                                                                                                                                                             |
| Capaian Pembelajaran | Mahasiswa Mampu menganalisa <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan Software pemrograman dan Modul untuk rancang bangun menggunakan control mikrokontroler</li> <li>2. Mahasiswa mampu merancang sisitem kon troll dan mengimplementasikan dalam bentuk Proyek</li> </ol>                                                               |
| Unit 1               | Konsep Microcontroller<br>Penggunaan MCU, contoh kendali menggunakan MCU, bentuk fisik MCU dan jenis jenis MCU<br>Teori dasar hardware Microcontroller<br>Rangkaian dasar (clock, Power On Reset), Koneksi input ke MCU (saklar dan sensor), Interface MCU ke aktuator<br>Arsitektur microcontroller<br>Processor, memory map, Flash memory, SFR, GPR |
| Unit 2               | <b>Percobaan 1: Software untuk Pemrograman Mikrokontroler</b><br>Pengenalan lingkungan pemrograman / compiler dan Pemrograman dasar                                                                                                                                                                                                                   |
| Unit 3               | Percobaan 1: Praktek aplikasi kontrol 1<br>Pengendali level tanki                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Unit 4               | Percobaan 2 : Praktek aplikasi kontrol 2:<br>Pengendali pintu parkir                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Unit 5               | Percobaan 3 : Praktek aplikasi kontrol 3:                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                       |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Pengendali pengisi botol                                                              |                                |
| Unit 6                                                                                | PROYEK                         |
| Desain Implementasi mikroontroler untuk aplikasi kontrol                              |                                |
| Referensi                                                                             |                                |
| [1].Microprocessor Architecture Programming and Applications – R.S. Gaonkar           |                                |
| [2].Fundamentals of Microprocessors and Microcomputers – B.Ram                        |                                |
| [3].Leventhal, L.A. Introduction to Microprocessors: Software, Hardware, Programming. |                                |
| [4].Microcontroller 8951 Manual                                                       |                                |
| Metode Evaluasi                                                                       | Tugas / Seminar / Ujian Tulis. |
|                                                                                       |                                |

### 3.8 RSK-193037 LABORATORIUM MESIN LISTRIK I

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-193037           | LABORATORIUM MESIN LISTRIK I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |
| Semester             | III(Tiga)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -            |
| Tujuan               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
| Capaian Pembelajaran | Capaian Pembelajaran Mampu menganalisa, mengembangkan dan mengaplikasikan dalam semua permasalahan yang berkaitan dengan listrik baik DC maupun AC                                                                                                                                                                                                              |              |
| Unit 1               | <b>Percobaan 1: PRAKTIKUM TRANSFORMATOR SATU FASA</b><br><br>Test Pendahuluan Trafo 1 Fasa<br>Percobaan tanpa beban.<br>Percobaan hubung singkat.<br>Percobaan pembebanan trafo untuk menentukan effisiensi & % regulasi tegangan<br>Percobaan penentuan polaritas trafo<br>Percobaan paralel trafo<br>Cara menganalisa data & cara pembuatan laporan percobaan |              |
| Unit 2               | Percobaan 2 : PRAKTIKUM TRANSFORMATOR TIGA FASA<br><br>Test Pendahuluan Trafo 3 Fasa & trafo Instrumen<br>Percobaan kelayakan trafo 3 fasa<br>Percobaan hubung singkat.<br>Percobaan pembebanan trafo 3 fasa untuk menentukan effisiensi & % regulasi tegangan trafo 3 fasa<br>Cara menganalisa data & cara pembuatan laporan percobaan                         |              |
| Unit 3               | Percobaan 3 : Motor Induksi satu Fasa<br>Percobaan motor Induksi satu fasa Split Phase, Capacitor & Universal, Karakteristik                                                                                                                                                                                                                                    |              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Kecepatan; Karakteristik Effisiensi; Perbandingan kinerja ketiga jenis motor Induksi<br>satu fasa                                                                                                                                                                                                                                             |                                |
| Referensi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |
| [1]. Electric machinery A.E. Fitzgerald and C. Kingsley.<br>[2]. Theraja, B.L, A Text Book of Electrical Technology, India, 1980<br>[3]. HINDMARSH, JOHN, Electrical Machines and drive system, 4th edition, Pergamon Press,2004.<br>[4]. Wildi, Theodore, Electrical power machine drives & power system , sixth Edition,prentice Hall, 2006 |                                |
| Metode Evaluasi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Tugas / Seminar / Ujian Tulis. |

### 3.9 RSK-193017: PROYEK INSTALASI I

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RSK-193017           | PROYEK INSTALASI I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Semester             | III(Tiga)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                      | Teori 3 Jam/Minggu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                      | Praktek -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Tujuan               | Mahasiswa dapat membuat kelengkapan Teknis dan administrasi untuk dokumen tender Instalasi Listrik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Capaian Pembelajaran | <p>Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diaharapkan mampu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dapat menerapkan kemampuan teknik dan manajemen dalam bentuk Wirausaha dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>• Mahasiswa dapat merencanakan , mengimplementasikan kualitas dalam sistem,&amp; proses dan produk .</li> </ul>                                                                                                                   |
| Unit 1               | Dasar-Dasar Tender dan Prosedur Pekerjaan<br><br>Pendahuan , Prosedur/tata cara hubungan kerja, skema tugas, Pelelangan/Tender, Dokumen tender dan penawaran, Penjelasan tender, Pelelangan ulang(retender), Pelaksanaan Pekerjaan, Pembayaran dan keterlambatan                                                                                                                                                                                                          |
| Unit 2               | Perhitungan biaya pekerjaan instalasi listrik.<br><br>Penyusunan Anggaran Oleh Kontraktor, Perencanaan, Anggaran dan Pembelanjaan , Metode Perhitungan, Bagian-bagian Yang Dijadikan Perhitungan ,menentukan Perhitungan Biaya, Overhead / Common Cost ( Biaya Tambahan ), Biaya Tambahan Untuk Resiko dan Keuntungan, Perhitungan Awal Biaya Pelaksanaan, Skema Faktor-faktor Perhitungan Biaya, Penentuan factor pengali /tender (factor jual), Penyusutan ( Discount ) |
| Unit 3               | Pelelangan Pekerjaan<br><br>Ketentuan pengajuan penawaran, Surat Penawaran, Jaminan Penawaran, Prosedur penetapan calon pemenang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Unit 4               | Perencanaan dan pembuatan dokumen<br><br>Pembacaan Denah Bangunan, Perhitungan dan pemilihan material, Rencana Kerja dan Syarat Teknis Pelaksanaan Pekerjaan(RKS), Anggaran Biaya (RAB), contoh                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| rencana instalasi, Daftar dokumen Proyek. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Unit 5                                    | Proyek :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                           | Proyek 1 : Instalasi Penerangan rumah tinggal sederhana (satu lantai)<br>Proyek 2 : Instalasi Penerangan gedung bertingkat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Referensi                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>[1]. Epiwardi, Diktat Kuliah Proyek Instalasi 1, Politeknik, Malang.</li> <li>[2]. Pedoman Umum Instalasi Listrik ( PUIL ) 2000 , LIPI, Jakarta</li> <li>[3]. Standar Perusahaan Listrik Negara (SPLN)</li> <li>[4]. Standar Nasional Indonesia (SNI)</li> <li>[5]. Van Harten , Instalasi Listrik Arus Kuat Jilid I.II , Erlangga, Jakarta</li> <li>[6]. Katalog Peralatan dan Bahan Instalasi Penerangan, Panel, dan Trafo</li> </ul> |
| Metode Evaluasi                           | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

### 3.10 RSK-193013BENGKEL LISTRIK III

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-193013           | BENGKEL LISTRIK I                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
| Semester             | III(Tiga)                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                         | -            |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6 Jam/Minggu |
| Tujuan               |                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
| Capaian Pembelajaran | Mahasiswa dapat merancang; menentukan kebutuhan peralatan dan bahan; pengawatan kontrol panel dan instalasi tenaga; trouble shooting.                                                                                                                                         |              |
| Unit 1               | Proyek-1: Perencanaan Panel kontrol mesin pemindah biji-bijian dengan tiupan angin<br><br>Perencanaan rangkaian kontrol dan instalasi tenaga, Lay out Panel, Perakitan rangkaian kontrol dan instalasi tenaga, Uji coba rangkaian dan analisa gangguan.                       |              |
| Unit 2               | Proyek-2: Perencanaan Panel kontrol mesin pabrik penggilingan dengan pembawa bahan baku melalui conveyor<br><br>Perencanaan rangkaian kontrol dan instalasi tenaga, Lay out Panel, Perakitan rangkaian kontrol dan instalasi tenaga, Uji coba rangkaian dan analisa gangguan. |              |
| Unit 3               | Proyek-3: Perencanaan Panel kontrol pengisian dan pengosongan otomatis pada tanur dapur listrik<br><br>Perencanaan rangkaian kontrol dan instalasi tenaga, Lay out Panel, Perakitan rangkaian kontrol dan instalasi tenaga, Uji coba rangkaian dan analisa gangguan.          |              |
| Unit 4               | Proyek-4: Perencanaan Panel kontrol unit penggerajian pada pabrik pengolahan kayu<br><br>Perencanaan rangkaian kontrol dan instalasi tenaga, Lay out Panel, Perakitan rangkaian kontrol dan instalasi tenaga, Uji coba rangkaian dan analisa gangguan.                        |              |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unit 5          | Proyek-5: Perencanaan Panel kontrol Plant penggilingan yang di suplay dari dua sumber (PLN & Genset)<br><br>Perencanaan rangkaian kontrol dan instalasi tenaga, Lay out Panel, Perakitan rangkaian kontrol dan instalasi tenaga, Uji coba rangkaian dan analisa gangguan. |
| Unit 6          | Proyek-5: Perencanaan Panel kontrol Plant penggilingan yang di suplay dari dua sumber (PLN & Genset)<br><br>Perencanaan rangkaian kontrol dan instalasi tenaga, Lay out Panel, Perakitan rangkaian kontrol dan instalasi tenaga, Uji coba rangkaian dan analisa gangguan. |
| Unit 6          | Proyek-6: Perencanaan Panel kontrol Plant pengepresan kapuk sistem hidrolik<br><br>Perencanaan rangkaian kontrol dan instalasi tenaga, Lay out Panel, Perakitan rangkaian kontrol dan instalasi tenaga, Uji coba rangkaian dan analisa gangguan.                          |
| Referensi       | [1] PEDC Bandung, Teknik Bengkel Listrik Sem. IV, 1984<br>[2] Siemen, Electrical Installation Handbook, Vol. I & II<br>[3] LIPI , <b>Pedoman Umum Instatasi Listrik</b> ( PUIL ) 2011 , , Jakarta<br>[4] Schneider, Electrical Installaion Guide,2018                     |
| Metode Evaluasi | Praktek Evaluasi kerja                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 4 SEMESTER IV

| NO         | KODE       | MATA KULIAH                                      | JAM/MINGGU |     |      | BOBOT SKS |     |      |
|------------|------------|--------------------------------------------------|------------|-----|------|-----------|-----|------|
|            |            |                                                  | T          | P   | TOT  | T         | P   | TOT  |
| 1          | RSK-194004 | Bahasa Indonesia                                 | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 2          | RSK-194014 | Instalasi Tegangan Menengah                      | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 3          | RSK-194027 | Instrumentasi dan Sistem Kontrol                 | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 4          | RSK-194038 | Sistem Proteksi                                  | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 5          | RSK-194025 | Laboratorium Elektronika Daya                    |            | 4   | 4    |           | 2   | 2    |
| 6          | RSK-194026 | Laboratorium Interfacing dan Otomasi Kelistrikan |            | 4   | 4    |           | 2   | 2    |
| 7          | RSK-194037 | Laboratorium Mesin Listrik II                    |            | 4   | 4    |           | 2   | 2    |
| 8          | RSK-194039 | Laboratorium Sistem Tenaga I                     |            | 4   | 4    |           | 2   | 2    |
| 9          | RSK-194017 | Proyek Instalasi II                              |            | 4   | 4    |           | 2   | 2    |
| 10         | RSK-194013 | Bengkel Listrik IV                               |            | 6   | 6    |           | 3   | 3    |
| JUMLAH     |            |                                                  | 12         | 26  | 38   | 8         | 13  | 21   |
| PROSENTASE |            |                                                  | 32%        | 68% | 100% | 38%       | 62% | 100% |

### 4.1 RSK-194004BAHASA INDONESIA

|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-194004                                                                                                                                                                                                          | BAHASA INDONESIA KARYA ILIMIAH                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
| Semester                                                                                                                                                                                                            | IV(Empat)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
| Beban Studi                                                                                                                                                                                                         | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
|                                                                                                                                                                                                                     | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3 Jam/Minggu |
|                                                                                                                                                                                                                     | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -            |
| Tujuan                                                                                                                                                                                                              | 1. Mempelajari cara pemilihan kata, tata kalimat dan penulisan kalimat yang efektif<br>2. Mempelajari cara penulisan paragraph yang baik dan benar<br>3. Penerapan Bahasa Indonesia untuk penulisan karya ilmiah dan jurnal                                                                                                                |              |
| Capaian Pembelajaran                                                                                                                                                                                                | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa dianjurkan mampu : <ol style="list-style-type: none"> <li>menggunakan bahasa indonesia yang baik dan benar.</li> <li>menggunakan bahasa indonesia dalam bentuk laporan laboratorium, penulisan makalah, penulisan proposal maupun penulisan Laporan akhir, skripsi dan Jurnal .</li> </ol> |              |
| Unit 1                                                                                                                                                                                                              | Pengantar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
| Mempelajari Bahasa Indonesia-Perkembangan Bahasa Indonesia-Fungsi dan Kedudukan Bahasa Indonesia-Ragam Bahasa Bahasa Indonesia :Pemakaian Huruf, Huruf Kapital dan Huruf Bercetak Miring-Penulisan Kata-Pembentukan |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Istilah dan Penulisan Unsur Serapan-Pemakaian Tanda Baca                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Unit 2                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bentukan Kata , Diksi Atau Pilihan Kata.<br>Imbuhan-Aspek Kata-Penggunaan Kata-Ketepatan Pilihan Kata-Kesesuaian Pilihan Kata                                                                                                                               |
| Unit 3 Tata Kalimat dan Kalimat Efektif.<br>Pengertian kalimat - Alat Uji Kalimat-Ciri-ciri Unsur Kalimat-Pola Dasar Kalimat- Kalimat Majemuk -Pengertian dan ciri Kalimat Efektif -Kesepadan dan Keparalelan-Kehematian dan Kecermatan-Kepaduan / Koherensi-Kelogisan                |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Unit 4                                                                                                                                                                                                                                                                                | Paragraf.<br>Defenisi Paragraf-Syarat Paragraf ( Koherensi dan Kohesi)-Jenis Paragraf- Paragraf Berdasarkan Nalar-Paragraf Berdasarkan Teknik Pengembangannya Paragraf Berdasarkan Fungsinya                                                                |
| Unit 5 Bahasa Indonesia Dalam Penulisan Karya Ilmiah<br>Defenisi ,Jenis dan Manfaat Karya Ilmiah-Karakteristik Karya Ilmiah-Langkah-langkah Penulisan u Karya Ilmiah-Konvensi Naskah Karya Ilmiah-Sistematika Karya Ilmiah-Pengutipan dalam Karya Ilmiah-Daftar Pustaka (Bibliografi) |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Unit 6                                                                                                                                                                                                                                                                                | Bahasa Indonesia Dalam Penulisan Jurnal.<br>Defenisi ,Jenis dan Manfaat Jurnal-Karakteristik Jurnal-Langkah-langkah Penulisan Jurnal-Konvensi Naskah Jurnal-Sistematika Jurnal-Pengutipan dalam Jurnal-Daftar Pustaka (Bibliografi)                         |
| Referensi                                                                                                                                                                                                                                                                             | [1] DIKNAS (2000) pedoman_umum-ejaan_yang_disempurnakan<br>[2] DIKNAS Kamus-Besar-Bahasa-Indonesia<br>[3] IEEE-Referencing-Guide<br>[4] SARWONO, Buku_Metodologi_Penelitian_Kuantitatif_Graha Ilmu<br>[5] TIM Bahasa Indonesia dalam Penulisan Karya Ilmiah |
| Metode Evaluasi                                                                                                                                                                                                                                                                       | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                              |

## 4.2 RSK- 194014 : INSTALASI TEGANGAN MENENGAH

|             |                                                                                                                                                            |              |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-194014  | INSTALASI TEGANGAN MENENGAH                                                                                                                                |              |
| Semester    | IV(Empat)                                                                                                                                                  |              |
| Beban Studi | 2 SKS                                                                                                                                                      |              |
|             | Teori                                                                                                                                                      | 3 Jam/Minggu |
|             | Praktek                                                                                                                                                    | -            |
| Tujuan      | 4. Memberikan dasar-dasar kewirausahaan<br>5. Memberikan kemampuan membuat rencana bisnis, peluang usaha , analisa teknis dan ekonomis dan implementasinya |              |
| Capaian     | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diaharpakn mampu                                                                                           |              |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pembelajaran | <p>6. Mahasiswa dapat menerapkan kemampuan teknik dan manajemen dalam bentuk Wirausaha dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>7. Mahasiswa dapat merencanakan , mengimplementasikan kualitas dalam sistem,&amp; proses dan produk .</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unit 1       | <b>Spesifikasi Untuk Jaringan Tegangan Menengah Dan Jaringan Tegangan Rendah</b><br>Ruang lingkup dan tujuan; Ruang lingkup; Difinisi;Kreteria Desain                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Unit 2       | <b>Proteksi Dan Operasi Jaringan Distribusi</b><br>Macam-macam Pengaman Yang Digunakan Di Distribusi Tegangan MenengahPengaman Arus Lebih ; Pengaman Tegangan Lebih ; Hal-hal yang Perlu Diperhatikan Dalam Pemesanan Transformator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unit 3       | <b>Perhitungan Terapan Transformator Distribusi</b><br>Beban Tersambung Transformator Distribusi ;Kapasitas Transformator ; Proteksi Transformator Distribusi ;Proteksi hubung singkat dan beban lebih ; Lightning Arrester (LA) dan Sela Batang ; Perlengkapan Hubung Bagi Tegangan rendah – PHB TR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Unit 4       | <b>Konsep Dasar Konstruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik</b><br>Aspek Perencanaan Jaringan Distribusi ; Konfigurasi Sistem Distribusi; Kontinuitas Penyaluran; Sistem Pembumian; Pembumian pada transformator daya pada sisi tegangan menengah; Pembumian pada transformator distribusi sisi tegangan rendah; Saluran Udara Tegangan Menengah; Konsep Perencanaan ; Proteksi Jaringan ; Konstruksi SUTM ; Saluran Kabel Tanah Tegangan Menengah ; Konsep Perencanaan ; Proteksi Jaringan ; Konstruksi SKTM ; Gardu Distribusi ; Gardu Distribusi Pasangan Luar ; Gardu Distribusi Pasangan Dalam ; Sambungan Tee – off saluran udara; Sambungan Saluran Kabel Tanah ; Sambungan untuk Pemanfaat Tegangan Menengah |
| Unit 5       | <b>Kriteria Desain Konstruksi Saluran Udara Tegangan Menengah</b><br>Terminologi; Konstruksi dan Jarak Antar Tiang; Topang tarik, topang tekan dan fondasi tiang; Fondasi Tiang; Konstruksi tiang (Pole Top Construction); Konstruksi Pembumian;Konstruksi Fused Cut Out (FCO ) ; Konstruksi Penghantar Bumi ( shield wire ) ; Konstruksi penghantar netral TM ; Kelengkapan Penghantar (Kabel schoon, Tap Conenector, Joint Sleeve ) ; Jarak Aman (Savety Distance); Konstruksi Proteksi Petir ; Konstruksi Kabel Twisted Tegangan Menengah; Sambungan Kabel Dengan Saluran Udara; Komponen Konstruksi Jaringan                                                                                                       |
| Unit 6       | <b>Kriteria Desain Konstruksi Gardu Distribusi</b><br>Konstruksi Gardu Beton: Susunan Tata Ruang; Instalasi PHB – TM; Instalasi PHB – TR; Instalasi Pembumian; Transformator; Instalasi Kabel TM dan TR; Gardu Kios – MetalClad; Gardu Portal dan Cantol; Konstruksi Gardu Portal ; Konstruksi Penopang Konstruksi PHB TR; Konstruksi PHB TM ; Proteksi Surja Petir ; Konstruksi Gardu Cantol ; Konstruksi Pembumian                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Unit 7       | <b>Pembumian Pada Konstruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Konsep Dasar Pembumian ; Pembumian Titik Netral Sisi Sekunder Transformator Tenaga Pada Gardu Induk / Pembangkit; Pembumian Titik Netral Tranformator Distribusi; Pembumian Pada Jaring Distribusi Tegangan Rendah; Pembumian Pada Gardu Distribusi; Pembumian Penghantar Tanah (SHIELD WIRE/EARTH WIRE); Pembumian Lighting Arrester |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Unit 8</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Metode Perbaikan Trafo Distribusi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Analisa Kerusakan; Analisa kerusakan secara visual; Analisa kerusakan secara teknik; Montage ; Oven ; Perbaikan tangki trafo ; Minyak trafo; Pengujian; Finishing ; Transformator Daya dan Cara Pengujinya ; Klasifikasi ; Cara Kerja dan Fungsi Tiap-tiap Bagian; Pengujian Transformator                                                                            |
| <b>Unit 9</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Prosedur Pengoperasian Dan Pemeliharaan Cubicle Kv</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prosedur pengoperasian dan metode pemeliharaan cubicle KV; Pemeliharaan Peralatan Cubicle KV ; Jenis kegiatan Pemeliharaan                                                                                                                                                                                                                                            |
| Referensi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>[1] PEDC Bandung, Teknik Bengkel Listrik Sem. IV, 1984</p> <p>[2] Siemen, Electrical Installation Handbook, Vol. I &amp; II</p> <p>[3] LIPI ,<b>Pedoman Umum Instatasi Listrik</b> ( PUIL ) 2011 , , Jakarta</p> <p>[4] Schneider, Electrical Installaion Guide,2018</p> <p>[5] Van Harten, P, <b>Instalasi Listrik arus kuat</b> I, Edisi I ,1982, Bina cipta</p> |
| Metode Evaluasi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

#### 4.3 RSK-194027: INSTRUMENTASI DAN SISTEM KONTROL

|             |                                  |              |
|-------------|----------------------------------|--------------|
| RSK-194027  | TEKNIK INSTRUMENTASI DAN KONTROL |              |
| Semester    | IV(Empat)                        |              |
| Beban Studi | 2 SKS                            |              |
|             | Teori                            | 3 Jam/Minggu |
|             | Praktek                          | -            |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tujuan                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. untuk memahami karakteristik dari sistem instrumentasi.</li> <li>2. untuk menanamkan prinsip dan operasi dari berbagai jenis sensor, transduser dan instrumentasi yang digunakan dalam teknik praktis.</li> <li>3. untuk memahami proses kontrol dan teknik data akuisisi untuk aplikasi industri.</li> <li>4. untuk menerapkan prinsip-prinsip rekayasa kontrol untuk mengendalikan sistem fisik ditemukan dalam lingkungan pabrik, dan pengolahan modern.</li> </ol> |
| Capaian Pembelajaran : | <p>Setelah menyelesaikan mata kuliah ini , mahasiswa diharapkan mampu :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memilih sistem instrumentasi yang cocok untuk monitor dan pengendalian proses industri.</li> <li>2. membangun model-model matematik untuk mengontrol sistem fisik sederhana menggunakan fungsi transfer.</li> <li>3. Gunakan teknik yang cocok untuk menganalisis waktu respon dan stabilitas sistem kontrol.</li> </ol>                                                                   |
| Unit 1                 | Konsep Umum Sistem Pengukuran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                        | <p>Pengantar-elemen fungsional sistem pengukuran -klasifikasi-Karakteristik statis dan dinamis instrumen-kesalahan dalam pengukuran-kalibrasi. Prinsip-prinsip transduksi: resistif, kapasitif induktif, piezo-listrik, foto Volta, thermo-listrik, magnet, ultrasonik dan pneumatik.</p>                                                                                                                                                                                                                        |
| Unit 2                 | <p>Pengukuran perpindahan, Gaya, torsi dan kecepatan</p> <p>Pengukuran perpindahan: potensiometer, LVDT, transduser kapasitif dan digital.</p> <p>Pengukuran Gaya: Strain gauge, Load cell - pengukuran torsi - pengukuran kecepatan: metode magnet dan optik.</p>                                                                                                                                                                                                                                               |
| Unit 3                 | <p>Pengukuran Temperatur, tekanan</p> <p>Pengukuran suhu: Bi-metal, termokopel, RTD, termistor, pyrometer-pengukuran tekanan: bobot mati, manometer, elemen-elemen elastis ,McLeod dan Pirani gauge</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Unit 4                 | <p>Pengantar Sistem Kontrol,</p> <p>Sistem Kontrol Alamiah, Sitem Kontrol Otomatis, Sistem Kontrol Loop Terbuka, Sistem Kontrol Loop Tertutup</p> <p>Pengenalan-sistem loop terbuka dan tertutup-fungsi Transfer: diagram blok pengurangan aljabar, grafik aliran sinyal -frekuensi domain analisis: Polar dan Bode plot-stabilitas: Routh - Hurwitz</p>                                                                                                                                                         |
| Unit 4                 | <p>Proses Analisa dan Desain Sistem Kontrol</p> <p>Matematika Dasar untuk Sistem Kontrol, Transformasi Laplace, Transformasi Laplace BalikModel Matematik dari Sistem Fisik (Sistem Translasi Mekanik, Sistem Rotasi Mekanik dan Sistem Elektrik)Penggambaran Fungsi Alih Sistem Kontrol (Blok Diagram Sistem Kontrol dan Signal Flow Graph)Macam Sinyal Test, Fungsi Sinyal Test dalam Sistem Kontrol, dan Evaluasi Respon Sistem</p>                                                                           |
| Unit 5                 | Sistem Kontrol Proses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| kontrol Posisi dan kecepatan: servomotor dan stepper motor. Pengembangan sistem kontrol: suhu, tekanan, aliran kontrol level-studi kasus pada data akuisisi dan sistem kontrol.                                                                                                             |                                                                                                                    |
| Unit 5                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Praktek Penggunaan MATLAB dalam Sistem Kontrol                                                                     |
| Sistem Orde I, Sistem Orde II, Sistem Orde III dan Sistem Orde TinggiAnalisa dan Desain Sistem Kontrol (Respon Transien, Stabilitas, dan Kesalahan Keadaan Tunak), Kompensasi (Proporsional, Integrator dan Diferensiator), Tuning Parameter PID Kontroller, Kontroler PID Standar Industri |                                                                                                                    |
| Unit 5                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Praktikum:Sistem Kontrol Proses                                                                                    |
| 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Sistem Kontrol Posisi Motor DC                                                                                     |
| 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Sistem Kontrol Proses (Sistem Kontrol Suhu, Sistem Kontrol Tekanan)                                                |
| Text Books                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                    |
| [1].                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ernest O. Doeblin (2004), Measurement Systems: Application and Design, 5 <sup>th</sup> Edition, Tata McGraw- Hill. |
| [2].                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Katsuhiko Ogata (2010), Modern Control Engineering, 5 <sup>th</sup> Edition, Prentice Hall of India Pvt. Ltd.      |
| Metode Evaluasi                                                                                                                                                                                                                                                                             | Tugas / Ssimulasi/ proyek/dokumen tnder .                                                                          |

#### 4.4 RSK-194038SISTEM PROTEKSI

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-194038           | SISTEM PROTEKSI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
| Semester             | IV(Empat)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -            |
|                      | 6. Memberikan dasar-dasar kewirausahaan<br>7. Memberikan kemampuan membuat rencana bisnis, peluang usaha , analisa teknis dan ekonomis dan implementasinya                                                                                                                                                                        |              |
| Capaian Pembelajaran | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diaharapkan mampu<br>8. Mahasiswa dapat menerapkan kemampuan teknik dan manajemen dalam bentuk Wirausaha dalam kehidupan sehari-hari<br>9. Mahasiswa dapat merencanakan , mengimplementasikan kualitas dalam sistem,& proses dan produk .                                         |              |
| Unit 1               | Proteksi ;<br>Sistem Proteksi - Peralatan Proteksi - Gangguan Sistem dan Non Sistem                                                                                                                                                                                                                                               |              |
| Unit 2               | CT dan PT<br>Current Transformator (CT) ; CT dengan Pengenal Primer ; CT dengan Multi Ratio ; CT dengan Inti lebih dari Satu ; Rating CT ; Akurasi CT ; Kelas CT ; Pengecheckan Kejenuhan Inti ; Potential Transformator (PT) ; Fungsi PT ; Prinsip Kerja PT ; Klasifikasi ; Kesalahan PT – Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K) ; |              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unit 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Relai Arus Lebih dan Hubung Tanah                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Prinsip Kerja Over Current Relay (OCR) & Ground Fault Relay (GFR) ; Fungsi dan Penggunaan Instalasi / Wiring Karakteristik Relai Contoh Pemasangan OCR/GFR ; Directional Over Current Relay (DOCR) & Directional Ground Relay (DGR)                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Unit 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Sistem Proteksi Transformator ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Jenis Gangguan Pada Transformator ; Jenis Proteksi Pada Transformator ; Relai Internal Transformator ; Relai Buchholz Relai Tekanan Lebih (Sudden pressure) Relai Temperature ; Relai Diferensial ( ) ; Proteksi Transformator ; Pola Proteksi Transformator Tenaga TT/TM ; Proteksi Relai Diferensial ; Relai Arus Lebih (OCR) / Relai Gangguan ke Tanah (GFR) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Unit 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Koordinasi OCR & GFR Transformator ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Koordinasi Relai Gangguan Tanah Koordinasi Relai Gangguan Phasa ; Wiring Sistem Proteksi Transformator ; Perangkat Proteksi Diagram Pengawatan ( Wiring Diagram) Simbol – Simbol Peralatan dan Device Number Relay                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Unit 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Proteksi Penghantar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Pola Proteksi Penghantar ; Distance Relay Proteksi Utama (Zona ) Proteksi Cadangan Jauh (Zona dan Zona ) Switch On To Fault / Trip On Reclose (TOR);                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Referensi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>[1]. Network Protection and Automation Guide</li> <li>[2]. Les Hewitson,Mark Brown, Ben Ramesh Ramesh, Practical Power Systems Protection, Elsiever Newness,2004</li> <li>[3]. Stanley H. Horowitz, Arun G. Phadke, Power System Relaying,Jhon Wiley and Sons,2008</li> <li>[4]. Paul M. anderson, Analysis of Faulted Power System, IEEE Press, 1994</li> <li>[5]. Prévé, C. (2006). "Protection of Electrical Networks". London: ISTE Ltd</li> </ul> |
| Metode Evaluasi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 4.5 RSK-194025 LABORATORIUM ELEKTRONIKADAYA

|             |                               |
|-------------|-------------------------------|
| RSK-194025  | LABORATORIUM ELEKTRONIKA DAYA |
| Semester    | IV(Empat)                     |
| Beban Studi | 2 SKS                         |
|             | Teori                         |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 Jam/Minggu |
| Tujuan               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
| Capaian Pembelajaran | Capaian Pembelajaran Mampu menganalisa, mengembangkan dan mengaplikasikan dalam semua permasalahan yang berkaitan dengan listrik maupun AC                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |
| Unit 1               | Percobaan 1:<br>Percobaan Penyearah Tak Terkendali (Dioda)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |
| Unit 2               | Percobaan 2 :<br>Percobaan Penyearah Tiga Fasa Tak Terkendali                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
| Unit 3               | Percobaan 1:<br>Percobaan Penyearah Terkendali (Controlled Rectifier) Fasa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |
| Unit 4               | Percobaan 4<br>Percobaan Penyearah Fasa Semi Terkendali                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
| Unit 5               | Percobaan 5<br>Percobaan Penyearah Fasa Terkendali Setengah Gelombang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |
| Unit 6               | Percobaan 6<br>Percobaan Penyearah Fasa Terkendali Gelombang Penuh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
| Unit 7               | Percobaan 7<br>Percobaan Buck Converter<br>Percobaan Boost Converter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
| Unit 8               | Percobaan 8<br>Rangkaian Step-Down Dc Chopper<br>Rangkaian Step-Up Dc Chopper                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
| Unit 9               | Percobaan 9<br>Percobaan Pengaturan Tegangan Ac<br>Percobaan Pengaturan Tegangan Ac Satu Fasa Dengan Thyristor – Dioda<br>Percobaan { Pengaturan Tegangan Ac Satu Fasa Dengan Menggunakan Dua Thyristor                                                                                                                                                                                                                                              |              |
| Unit 10              | Percobaan 10<br>Percobaan Ac Switch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
| Referensi            | <p>[6].BIRD, J. (2001). Electrical Circuit Theory and Technology (2nd.) Edition</p> <p>[7].BOYLESTAD, Introductory Circuit Analysis (10th Edition)</p> <p>[8].NASAR, S.(1984) ,Schaum__s_Outline_of_Basic_Electrical_Engineering, Mc Grah Hill</p> <p>[9].SAHAY,(2006), <b>Basic_concepts_of_electrical_engineering</b>, New age International, Newdelhi</p> <p>[10]. THERAJA B.L., <b>Textbook of Electrical Technology</b> Vol-I- B. L THAREJA</p> |              |
| Metode               | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |

|          |  |
|----------|--|
| Evaluasi |  |
|----------|--|

## 4.6 RSK-194026: LABORATORIUM INTERFACING DAN OTOMASI KELISTRIKAN

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |              |         |   |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------|---------|---|
| RSK-194026           | LABORATORIUM INTERFACING DAN OTOMASI KELISTRIKAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |              |         |   |
| Semester             | IV(Empat)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |              |         |   |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |              |         |   |
|                      | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Teori</td> <td style="width: 70%;">3 Jam/Minggu</td> </tr> <tr> <td>Praktek</td> <td>-</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                       | Teori | 3 Jam/Minggu | Praktek | - |
| Teori                | 3 Jam/Minggu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |              |         |   |
| Praktek              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |              |         |   |
| Tujuan               | Membuat kelengkapan Teknis dan administrasi untuk dokumen tender Instalasi Listrik Industri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |              |         |   |
| Capaian Pembelajaran | <p>Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diaharapkan mampu</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa dapat membuat otomasi kontrol dan monitoring system tenaga</li> <li>2. Mahasiswa dapat membuat program secara visual untuk visualisasi control system tenaga</li> </ol>                                                                                                                             |       |              |         |   |
| Unit 1               | <p>Konsep SCADA/DCS</p> <p>Pendahuluan, Tagging, Telemetri, Telesinyal, Telestatus, Vizualisation, Trending</p> <p>Pendefinisian kebutuhan Sistem Kendali Industri (system requirement)</p> <p>Fungsi sistem SCADA : Akuisisi Data, Komunikasi data jaringan, Pemajuan data, dan Kontrol (proses)</p> <p>komponen dasar sistem SCADA: . Sensor, RTU (Remote Terminal Units), MTU (Master Terminal Unit), Jaringan Komunikasi</p> |       |              |         |   |
| Unit 2               | <p>Konsep komunikasi data</p> <p>Pendahuluan, review bilangan biner, komunikasi data paralel, komunikasi data serial, sinkron, asinkron, duplex, half duplex, full duplex. Serial Communication : RS232, RS485, RS422, baudrate, parity</p> <p>Industrial Protokol: Modbus, Fieldbus, , Hart</p>                                                                                                                                 |       |              |         |   |
| Unit 3               | <p>Perancangan blok diagram sistem dan aliran/cara kerja</p> <p>Pemilihan dan penentuan perangkat yang sesuai</p> <p>Desain sistem interkoneksi antar perangkat dan protokol komunikasinya</p> <p>Detail pengkabelan sistem tenaga dan kontrol</p> <p>Pembuatan kebutuhan jumlah I/O dan penentuan alamat</p> <p>Pembuatan BOM</p> <p>Desain panel</p>                                                                           |       |              |         |   |
| Unit 4               | <p><b>SCADA Software</b></p> <p>Pendahuluan, Software Movicon</p> <p>HMI</p> <p>Konsep HMI, dan teknik koneksi</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |              |         |   |

|                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Desain grafis tampilan SCADA<br>Desain tampilan panel touch screen / HMI<br>Desain tampilan PC Control<br>Pensettingan software SCADA<br>Setting touch screen / HMI<br>Setting PC Control |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Unit 5                                                                                                                                                                                    | Praktikum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                           | Koneksi PC (Movicon) ke PM2<br>Koneksi PC (Movicon) ke PLC2<br>Koneksi PLC ke HMI2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Referensi                                                                                                                                                                                 | [1]. David Bailey,Edwin Wright, Practical SCADA for Industry, Newnest,2003<br>[2]. John Park, Steve Mackay, Data Communication for Instrumentation, Newnest,200<br>[3]. Movicon Programmers Guide,Progea<br>[4]. Distributed computer control for Industrial Automation - Popovic and Bhatkar, Dekker.<br>[5]. Understanding Distributed processor systems for control - smuel Herb, ISA.<br>[6]. Process software and Digital Networks - Bela Liptak, CRC Press.<br>[7]. Programmable Logic controllers, - webb and Reis, PHI. |
| Metode Evaluasi                                                                                                                                                                           | Tugas / Ssimulasi/ proyek/dokumen tnder .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 4.7 RSK-194037 LABORATORIUM MESIN LISTRIK II

|                      |                                                                                                                                                                                                                           |              |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-194037           | LABORATORIUM MESIN LISTRIK II                                                                                                                                                                                             |              |
| Semester             | IV(Empat)                                                                                                                                                                                                                 |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                     |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                     | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                   | -            |
| Tujuan               |                                                                                                                                                                                                                           |              |
| Capaian Pembelajaran | Capaian Pembelajaran Mampu menganalisa, mengembangkan dan mengaplikasikan dalam semua permasalahan yang berkaitan dengan listrik baik DC maupun AC                                                                        |              |
| Unit 1               | <b>Percobaan 1:</b> Percobaan Motor Induksi                                                                                                                                                                               |              |
|                      | Karakteristik Torsi<br>Karakteristik Effisiensi<br>Karakteristik Arus Starting & Torsi Starting<br>Karakteristik Pengaturan Kecepatan untuk 3 jenis motor induksi a.l : motor sangkar, motor slip ring & motor dahlander. |              |
| Unit 2               | <b>Percobaan2 :PRAKTIKUM MESIN SINKRON</b>                                                                                                                                                                                |              |
|                      | Percobaan Mesin Sinkron 3 Fasa meliputi percobaan :<br>Motor Sinkron sebagai Kompensator Fasa                                                                                                                             |              |

|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Motor Sinkron sebagai Motor Driver<br>Generator dlm kondisi No Load & Short Circuit<br>Pembebanan Generator<br>Karakteristik Effisiensi |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Unit 3                                                                                                                                  | Percobaan 3 : Percobaan motor DC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Referensi                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>[1] Electric machinery A.E. Fitzgerald and C. Kingsley.</li> <li>[2] Theraja, B.L, A Text Book of Electrical Technology, India, 1980</li> <li>[3] HINDMARSH, JOHN, Electrical Machines and drive system, 4th edition, Pergamon Press,2004.</li> <li>[4] Wildi, Theodore, Electrical power machine drives &amp; power system , sixth Edition,prentice Hall, 2006</li> </ul> |
| Metode Evaluasi                                                                                                                         | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 4.8 RSK-194039: LABORATORIUM SISTEM TENAGA I

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |              |         |   |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------|---------|---|
| RSK-194039             | LABORATORIUM SISTEM TENAGA I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |              |         |   |
| Semester               | IV(Empat)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |              |         |   |
| Beban Studi            | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |              |         |   |
|                        | <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Teori</td><td style="width: 70%;">3 Jam/Minggu</td></tr> <tr> <td>Praktek</td><td>-</td></tr> </table>                                                                                                                                                                                                                    | Teori | 3 Jam/Minggu | Praktek | - |
| Teori                  | 3 Jam/Minggu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |              |         |   |
| Praktek                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |              |         |   |
| :                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. untuk memperkenalkan perangkat keras PLC.</li> <li>2. untuk memungkinkan mahasiswa untuk program PLC dengan manipulasi timer, penghitung dan data.</li> <li>3. untuk memulai desain dan pengembangan sistem kontrol PLC.</li> </ol>                                                                                                                  |       |              |         |   |
| Capaian Pembelajaran : | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini , mahasiswa diharapkan mampu : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. mengidentifikasi aplikasi PLC's untuk proses industri.</li> <li>2. Desain PLC program untuk memecahkan masalah kontrol industri.</li> <li>3. antarmuka Programmable Logic Controller dengan perangkat dilapangan.</li> <li>4. menginstal dan memecahkan masalah PLC.</li> </ol> |       |              |         |   |
| Unit 1                 | Operasi dan kontrol generator sinkron                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |              |         |   |
|                        | Generator berbeban nol<br>Generator berbeban<br>Regulasi tegangan<br>Pengaruh eksitasi dan putaran prime mover pada output-an generator                                                                                                                                                                                                                                                        |       |              |         |   |
| Unit 3                 | Paralel Generator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |              |         |   |

|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Syarat paralel generator<br>Pengaruh eksitasi pada output-an 2 generator yang diparalel<br>Pengaruh prime mover pada output-an 2 generator yang diparalel |                                                                                                                                                     |
| Unit 4                                                                                                                                                    | Simulasi transmisi<br><br>Transmisi jarak pendek<br>Transmisi jarak menengah                                                                        |
| Unit 5                                                                                                                                                    | Pembebanan saluran distribusi<br><br>Beban puncak,<br>Beban rata-rata,<br>Factor beban,<br>Diversity factor<br>Macam macam metode peralamanan beban |
| Unit 5                                                                                                                                                    | Cubicle 20 KV<br><br>Pengoperasian Cubicle 20 KV<br>Pemeliharaan Cubicle 20 KV                                                                      |
| Unit 5                                                                                                                                                    | Simulasi hubung singkat<br><br>Gangguan hubung singkat 3 fasa<br>Gangguan hubung singkat 2 fasa<br>Gangguan hubung singkat 1 fasa ke tanah          |
| Referensi                                                                                                                                                 | Team. (2007). "Buku Pegangan Lab. Sistem Tenaga" Buku Diktat                                                                                        |
| Metode Evaluasi                                                                                                                                           | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                      |

## 4.9 RSK-194017: PROYEK INSTALASI II

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-194017           | PROYEK INSTALASI II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
| Semester             | IV(Empat)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | -            |
|                      | Membuat kelengkapan Teknis dan administrasi untuk dokumen tender Instalasi Listrik Industri                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
| Capaian Pembelajaran | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diaharapkan mampu <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa dapat menerapkan kemampuan teknik dan manajemen dalam bentuk Wirausaha dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>• Mahasiswa dapat merencanakan , mengimplementasikan kualitas dalam sistem,&amp; proses dan produk .</li> </ul> |              |
| Unit 1               | Pengertian Instalasi Listrik Industri<br><br>Lingkup instalasi industri, sistem power supply(TM,TM,TR), sistem instalasi                                                                                                                                                                                                                         |              |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unit 2          | Rencana dan Dokumen Instalasi Penerangan Industri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                 | Sistem instalasi (3 fasa), sistem penerangan, perhitungan teknis dan penentuan jenis penerangan, penentuan tata letak lampu, kontrol dan rencana instalasi penerangan, sistem penandaan dan pembagian kelompok beban, diagram distribusi dan rekapitulasi daya, keseimbangan distribusi beban, rencana panel penerangan, penentuan pengaman, penghantar, switching dan metering panel , perhitungan dan pemilihan matrial, perhitungan biaya pekerjaan, pembuatan dokumen (gambar rencana instalasi, panel, biaya).               |
| Unit 3          | Rencana dan Dokumen Instalasi Tenaga                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                 | Lingkup instalasi tenaga, Sistem instalasi tenaga, penentuan beban prioritas, jenis dan spesifikasi beban, tata letak mesin dan pembagian beban, sistem penandaan dan rencana instalasi tenaga, diagram distribusi dan rekapitulasi daya, rencana panel tenaga, jenis dan pemasangan panel, penentuan pengaman, penghantar, switching dan metering panel, perhitungan dan pemilihan matrial, perhitungan biaya, pembuatan dokumen ( instalasi, panel, biaya).                                                                     |
| Unit 4          | Rencana dan Dokumen Panel Distribusi Utama Tegangan Rendah (LVMDP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                 | Pembagian sub-beban, perbaikan Faktor Daya, penentuan Transformator dan Genset, manajemen beban, manajemen busbar, manajemen power sistem, perhitungan teknis (pengaman, penghantar, switching, metering, dst), penentuan peralatan dan matrial panel, perhitungan biaya pekerjaan, pembuatan dokumen (single line diagram, konstruksi panel, matrial dan biaya pekerjaan per panel).<br>Rencana dan Dokumen Panel Utama Tegangan Menengah( MVMDP/Cubicle TM )<br>Perencanaan dan pemilihan Cubicle Incoming, metering, out going |
| Unit 5          | Pembuatan Dokumen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                 | Instalasi penerangan, instalasi tenaga, panel penerangan, panel tenaga, panel utama tegangan rendah, panel utama tegangan menengah, panel kapasitor, Kebutuhan Matrial dan Rekap Perhitungan Harga(harga tender/RAB), Rencana Kerja dan Syarat Teknis Pelaksanaan Pekerjaan(RKS)                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Referensi       | <ul style="list-style-type: none"> <li>[1]. Epiwardi, Diktat Kuliah Proyek Instalasi 1, Politeknik, Malang.</li> <li>[2]. Pedoman Umum Instalasi Listrik ( PUIL ) 2000 , LIPI, Jakarta</li> <li>[3]. Standar Perusahaan Listrik Negara (SPLN)</li> <li>[4]. Standar Nasional Indonesia (SNI)</li> <li>[5]. Van Harten , Instalasi Listrik Arus Kuat Jilid I.II , Erlangga, Jakarta</li> <li>[6]. Katalog Peralatan &amp; Bahan Instalasi Listrik Industri, LVMDV, MVMDP, Trafo, Genset,&amp; Motor Listrik.</li> </ul>            |
| Metode Evaluasi | Tugas / Ssimulasi/ proyek/dokumen tnder .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

#### 4.10 RSK-194013BENGKEL LISTRIK IV

|             |                    |
|-------------|--------------------|
| RSK-194013  | BENGKEL LISTRIK IV |
| Semester    | IV(Empat)          |
| Beban Studi | 2 SKS              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                             | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                             | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6 Jam/Minggu |
| Capaian Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                        | Mahasiswa mampu membaca dan mendeskripsikan rangkaian kontrol; merakit dan pengawatan panel kontrol; troubleshooting.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
| Unit 1                                                                                                                                                                                                                                                                      | Proyek-1 : Perakitan dan Pengawatan Panel Kontrol dua buah pompa air pengolahan limbah<br><br>Pembacaan dan mendeskripsikan rangkaian kontrol; Perencanaan rangkaian simulator sebagai pengganti rangkaian pelampung dan saklar aliran air; Menyusun tata letak komponen panel; Perakitan panel kontrol pompa; Perakitan panel simulator; Uji coba rangkaian kontrol pompa secara keseluruhan; Trouble shooting; Analisa gangguan dan perbaikan. |              |
| Unit 2                                                                                                                                                                                                                                                                      | Pengembalian peralatan dan bahan; pembuatan laporan.<br><br>Pengembalian peralatan dan bahan; pembuatan laporan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
| <p>[1] PEDC Bandung, Teknik Bengkel Listrik Sem. IV, 1984</p> <p>[2] Siemen, Electrical Installation Handbook, Vol. I &amp; II</p> <p>[3] LIPI ,<b>Pedoman Umum Instatasi Listrik ( PUIL ) 2011 , , Jakarta</b></p> <p>[4] Schneider, Electrical Installaion Guide,2018</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
| Metode Evaluasi                                                                                                                                                                                                                                                             | Praktek Evaluasi kerja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |

## 5 SEMESTER V

| NO         | KODE       | MATA KULIAH                                             | JAM/MINGGU |     |      | BOBOT SKS |     |      |
|------------|------------|---------------------------------------------------------|------------|-----|------|-----------|-----|------|
|            |            |                                                         | T          | P   | TOT  | T         | P   | TOT  |
| 1          | RSK-195036 | Analisis Sistem Tenaga I,II                             | 4          |     | 4    | 3         |     | 3    |
| 2          | RSK-195033 | Pembangkit Tenaga Listrik                               | 4          |     | 4    | 3         |     | 3    |
| 3          | RSK-195040 | Operasi dan Pemeliharaan Sistem Tenaga                  | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 4          | RSK-195041 | Sistem Grounding                                        | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 5          | RSK-195043 | Gardu Induk                                             | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 6          | RSK-195044 | Kualitas Daya                                           | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 7          | RSK-195042 | Laboratorium Penggunaan Motor Listrik                   |            | 4   | 4    |           | 2   | 2    |
| 8          | RSK-195039 | Laboratorium Sistem Tenaga I                            |            | 4   | 4    |           | 2   | 2    |
| 9          | RSK-195028 | Laboratorium PLC<br>(Programmable Logic Controller) I   |            | 4   | 4    |           | 2   | 2    |
| 10         | RSK-195045 | Laboratorium Pemodelan Komputer Sistem Tenaga Listrik I |            | 4   | 4    |           | 2   | 2    |
| JUMLAH     |            |                                                         | 20         | 16  | 36   | 14        | 8   | 22   |
| PROSENTASE |            |                                                         | 56%        | 44% | 100% | 64%       | 36% | 100% |

### 5.1 RSK-195036 ANALISA SISTEM TENAGA II

|                      |                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RSK-195036           | ANALISA SISTEM TENAGA II                                                                                                                                                                                                                   |
| Semester             | V(Lima)                                                                                                                                                                                                                                    |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                      |
|                      | Teori                          3 Jam/Minggu                                                                                                                                                                                                |
|                      | Praktek                          -                                                                                                                                                                                                         |
| Tujuan               |                                                                                                                                                                                                                                            |
| Capaian Pembelajaran | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diaharapkan mampu Mahasiswa dapat menghitung arus hubung singkat simetris dan tidak simetris dengan menggunakan metode komponen simetri                                                    |
| Unit 1               | SISTEM TENAGA LISTRIK<br><br>Pembangkit Tenaga Listrik, Generator Sinkro, Saluran Transmisi, Saluran Distribusi, Transformator Tenaga, Beban Sistem Tenaga Listrik, Karakteristik Beban, Faktor-Faktor Yang Menentukan Karakteristik Beban |
| Unit 2               | OPERASI DAN MANAJEMEN SISTEM TENAGA LISTRIK                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>SISTEM OPERASI TL (TENAGA LISTRIK) : Cadangan Berputar (Spinning Reserve), Strategi Operasi Sistem Tenaga Listrik ,Jaringan, Beberapa Persoalan Pokok Pada Operasi Sistem Tenaga Listrik</p> <p>MANAJEMEN OPERASI TENAGA LISTRIK: Manajemen Operasi , Rencana Operasi</p> <p>PERKIRAAN KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK: Metode Perkiraan Beban, Jangka Waktu Prakiraan ,Cara Memperkirakan Beban</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unit 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | SISTEM INTERKONEKSI JAWA-BALI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Sistem Tenaga Listrik Jawa-Bali , Operasi Sistem .Karakteristik Beban, Kebutuhan Beban, Manfaat Aliran Daya, Pengaturan Tegangan Sistem Tenaga Listrik Jawa-Bali, Pengaturan tegangan pada periode beban rendah, Pengaturan tegangan pada periode beban puncak                                                                                                                                                     |
| Unit 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | REVIEW SISTEM PER-UNIT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Sistem Bilangan Per-Unit, Diagram Satu Garis (Single Line Diagram), Diagram Impedansi dan Diagram Reaktansii, Persentase Impedansi (Z%) atau Persentase Reaktansii (Z%), Pengukuran Impedansi, Efek lebih tinggi dan rendahnya Impedansi,, Nilai Persentase Reaktansii, Nilai per-unit, Mengubah Harga Basis dari Kuantitas Perunit, Langkah-langkah Penyelesaian System Per-Unit, Contoh Soal Penggunaan Per-Unit |
| Unit 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ANALISIS ALIRAN DAYA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Klasifikasi Bus, Matriks Admitansi Bus, Pembentukan Admitansi Bus, Persamaan Aliran Daya, Persamaan Pembebatan Bus, Model Sistem Untuk Aliran Daya,                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Unit 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | METODE GAUSS-SEIDEL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metode Jacobi, metode Gauss-Seidel, Metode Iterasi Gauss Seidel, Aliran Daya dengan Metode Gauss Siedel, Menambahkan Bus generator ke aliran daya studi, Metode Iterasi Gauss-Seidell Multi-bus, Perhitungan Net Injected Power, Perhitungan Aliran Arus dan Rugi-rugi Saluran, Algoritma Iterasi Gauss Seidel ,Contoh Metode GAUSS SEIDEL                                                                         |
| Unit 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | METODE NEWTON-RAPHSON                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Bentuk persamaan umum permasalahan, Multi-Variable Newton-Raphson, Aplikasi Metode Newton Raphson untuk Aliran Daya, Persamaan Keseimbangan Daya Riil, Variabel Aliran Daya , Metode Aliran Daya Newton-Raphson, Contoh Soal Newton-Raphson dengan Bus,Contoh Metode Newton Raphson Bus                                                                                                                            |
| Unit 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | METODE DECOUPLE DAN FAST DECOUPLE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metode Decoupled, Metode Fast Decouple                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Referensi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| [1].                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | DAS D.(2006), Electrical-Power-Systems-Newage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| [2].                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | GLOVER SARMA (2011) <b>Power System Analysis and Design</b> 5th Edition,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| [3].                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | MEHTA V.K.(200X) , <b>Principles of Power System</b> -V K Mehta & Rohit Mehta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| [4].                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | MURTY(2007) <b>Power System Analysis</b> _BS Publication                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| [5].                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | SACCOMANNO (2003) ,Electrical Power System Analysis and Control, Wiley & Son                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| [6].                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | SADAAT H. (1999) , <b>power system Analysis</b> , Mc Graw Hill                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| [7].                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | STEVENSON (1994) <b>Power_system_analysis_stevenson</b> Mc Graw Hill                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Metode Evaluasi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 5.2 RSK-195033 PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK II

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-195033             | PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
| Semester               | V(Lima)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |
| Beban Studi            | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
|                        | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3 Jam/Minggu |
|                        | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -            |
| :                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>1. untuk mengajar mahasiswa tentang bekerja dari berbagai unit pembangkit listrik dan siklus uap.</li> <li>2. untuk memperkenalkan mahasiswa tentang Generator uap, pembakaran dan metode pengapian untuk membuat penggunaan maksimal potensi daya termal</li> <li>3. untuk mengaktifkan mahasiswa memahami secara rinci tentang, turbin gas, pembangkit listrik tenaga air dan diesel yang memainkan peran penting dalam pembangkit listrik.</li> </ul>                                                                                                                                                                                            |              |
| Capaian Pembelajaran : | <p>Setelah menyelesaikan mata kuliah ini , mahasiswa diharapkan mampu :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. memahami dasar dari jenis pembangkit listrik dan siklus Uap.</li> <li>2. tahu tentang jenis boiler yang digunakan dalam berbagai industri dan penerapannya.</li> <li>3. memecahkan masalah yang berkaitan dengan turbin gas dan siklus Rankine.</li> <li>4. membedakan antara berbagai unit jenis pembangkit listrik dan memilih satu yang memenuhi persyaratan ekonomi, lingkungan dan sosial</li> <li>5. memperoleh pengetahuan tentang isu-isu kontemporer seperti, supercharging mesin diesel dan gabungan siklus pembangkit listrik yang diinginkan.</li> </ul> |              |
| Unit 1                 | Dasar operasi di pembangkit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |
|                        | Operasi tanpa beban; Operasi berbeban; Operasi generator STAND ALONE.<br>Paralel antar generator , parallel dengan infinity bus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
| Unit 2                 | Peralatan-peralatan bantu operasi generator sinkron                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
|                        | Lube-Oil System; Hydrogen Cooling System; Seal-Oil System; Stator Cooling Water System: system Components, aspek kimia air pendingin stator, sistem pendinginan stator; Sistem eksitasi: tipe eksitasi, karakteristik; Voltage Regulators                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
| Unit 3                 | Parameter-parameter dasar operasi pembangkit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
|                        | Rating mesin; Daya semu; Faktor daya; Daya aktif; Tegangan terminal; Arus stator;Tegangan medan (eksitasi); Arus medan (eksitasi);Kecepatan ;Tekanan hydrogen;Suhu hydrogen; Rasio hubung singkat (short circuit ratio); Tegangan / hertz (volt/hertz) dan kejadian overfluxing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |

|                 |                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unit 4          | Mode operasi                                                                                                                                                                                           |
|                 | Shutdown; Pemindahan gigi (Turning Gear); Run-up dan Run-Down; Eksitasi ON (off line – open circuit); Sinkronisasi dan pembebanan (On Line); Operasi start up<br>Operasi on line; Operation Shutdown ; |
| Unit 4          | Stasiun Pembangkit dan Load Dispatcher                                                                                                                                                                 |
|                 | Load dispatcher; Stasiun Pembangkit                                                                                                                                                                    |
| Text Books      |                                                                                                                                                                                                        |
| [1].            | Allen J. Wood, Bruce F, Wollenberg, <b>Power Generation, Operation, And Control Second Edition</b> , John Wiley and Son, 1996,                                                                         |
| [2].            | GEOFF KLEMPNER, ISIDOR KERSZENBAUM, <b>Operation and Maintenance of Large Turbo-Generators</b> , IEEE press, Jhon Wiley and sons, 2004                                                                 |
| [3].            | Kiameh, Phillip, Power Generation Handbook - Selection_ Applications_ Operation_ and Maintenance, McGraw-Hill Professional; 1 edition (Aug 28 2002)                                                    |
| Metode Evaluasi | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                         |

### 5.3 RSK-195040 OPERASI DAN PEMELIHARAAN SISTEM TENAGA

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-195040           | OPERASI DAN PEMELIHARAAN SISTEM TENAGA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
| Semester             | V(Lima)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -            |
| Tujuan               | 8.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |
| Capaian Pembelajaran | Memahami teknik-teknik pengoperasian dan pemeliharaan pembangkit tenaga listrik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
| Unit 1               | SISTEM TENAGA LISTRIK<br><br>Konsep Dasar Operasi ; Operasi steady state<br>Rangkaian ekivalen dan diagram vector; Persamaan Transfer Daya antara generator dan sistem interkoneksi; Operasi paralel generator; Stabilitas; Hubung singkat mendadak                                                                                                                                                                               |              |
| Unit 2               | OPERASI DAN MANAJEMEN SISTEM TENAGA LISTRIK<br><br>SISTEM OPERASI TL (TENAGA LISTRIK) : Cadangan Berputar (Spinning Reserve), Strategi Operasi Sistem Tenaga Listrik ,Jaringan, Beberapa Persoalan Pokok Pada Operasi Sistem Tenaga Listrik<br>MANAJEMEN OPERASI TENAGA LISTRIK: Manajemen Operasi , Rencana Operasi PERKIRAAN KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK: Metode Perkiraan Beban, Jangka Waktu Prakiraan ,Cara Memperkirakan Beban |              |
| Unit 3               | Pertimbangan persyaratan sistem<br><br>Variasi tegangan dan frekuensi; Arus urutan negative; Arus lebih ; Arus transien; Overspeed                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |
| Unit 4               | Regulasi tegangan dan eksitasi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pengeksitasi; Kontrol eksitasi; Kurva performansi; Kurva rugi-rugi; Kurva efisiensi; Contoh instruksi pengoperasian generator -                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Unit 5                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Pemeliharaan Sistem Tenaga                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Dasar pemeliharaan; Breakdown Maintenance; Planned Maintenance; Predictive Maintenance; Condition-Based Maintenance (CBM); Sejarah operasi dan pemeliharaan ; Interval/frekuensi kegiatan pemeliharaan; Tipe pemeliharaan; Perbaikan atau replacement ; Rehabilitasi, upgrading dan uprating |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Referensi                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>[1]. Klempner, G. Kerszenbaum, I. (2003). "Operation and Maintenance of Large Turbo Generators." Newyork: Wiley-Interscinece.</p> <p>[2]. Kiameh, P. (2002). "Power Generation Handbook." New York: MC Graw H</p> <p>[3]. Marsudi, D. (2006). "Operasi Sistem Tenaga Listrik." Jakarta: Graha Ilmu</p> <p>[4]. Marsudi, D. (2005). "Pembangkitan Tenaga Listrik." Jakarta: Erlangga</p> |
| Metode Evaluasi                                                                                                                                                                                                                                                                              | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## 5.4 RSK-195041SISTEM GROUNDING

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-195041           | SISTEM GROUNDING                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |
| Semester             | V(Lima)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -            |
| Tujuan               | 9.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
| Capaian Pembelajaran | Mahasiswa dapat menentukan tipe pentanahan dan besar impedansi pentanahan sistem tenaga yang sesuai                                                                                                                                                                                                 |              |
| Unit 1               | Pemilihan metode grounding                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
|                      | Sistem yang tidak digrounding; Sistem yang di-grounding secara solid; Sistem yang digrounding reaktansi dan resistansi; Grounding resonansi; Grounding sistem yang tidak digrounding                                                                                                                |              |
| Unit 2               | Pemilihan sistem grounding                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
|                      | Sistem yang di-grounding secara solid; Grounding resistansi rendah; Grounding resistansi tinggi; Grunding Reaktansi; Netralisir Gound Fault( grounding resonansi)                                                                                                                                   |              |
| Unit 3               | Pemahaman tentang resistansi grounding                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
|                      | Resistansi elektrode grounding; Efek ukuran dan kedalaman elektrode grounding pada resistansi; efek resistifitas tanah pada resistansi elektrode grounding; Faktor-faktor yang mempengaruhi resistifitas tanah; Efek dari kedalaman elektrode grounding pada resistansi; Nilai Resistansi grounding |              |
| Unit 4               | Pengukuran resistansi grounding                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
|                      | Metode dua titik; metode tiga titik; Metode jatuh tegangan; Posisi elektrode bantu                                                                                                                                                                                                                  |              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>pada pengukuran; Pengukuran resistansi pada elektrode pentanahan (metode 62%); Jarak elektrode bantu; Sistem elektrode ganda/banyak; Metode rasio; Pengukuran resistifitas tanah ( metode enpat titik); Pengukuran beda potensial sentuh; prinsip operasi; Pengukuran lapangan(in-field); Menara Transmisi; Lokasi pusat kantor</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Unit 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Pantanahan Generator<br>pentanahan generator; Tipe pantanahan generator; Pantanahan dengan tahanan tinggi; Pantanahan dengan tahanan rendah; Pantanahan resonan; Pantanahan dengan induktansi rendah; Pantanahan efektif; Aliran arus harmonis ke tiga                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Unit 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Pantanahan System Transmisi<br>Pendahuluan; Pengendalian tegangan lebih karena gangguan tanah; Tegangan berlebih temporer dan rating arrester; Efek pantanahan sistem pada tegangan transien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Referensi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | [1]. Gill Paul , Electrical Power Equipment Maintenance and Testing, 2nd Edition , CRC Press, 2009<br>[2]. IEEE Std. C62.92.1 (2000). "IEEE guide for the application of neutral grounding in electrical utility systems - Part I - introduction"<br>[3]. IEEE Std. C62.92 (1989). "IEEE guide for the application of neutral grounding in electrical utility systems. Part II - grounding of synchronous generator systems"<br>[4]. IEEE Std C62.92.5-1992. "IEEE guide for the application of neutral grounding in electrical utility systems (Part V - transmission systems and subtransmission systems) |
| Metode Evaluasi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 5.5 RSK-195043GARDU INDUK

|                      |                                                                                                                                                                                 |              |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-195043           | GARDU INDUK                                                                                                                                                                     |              |
| Semester             | V(Lima)                                                                                                                                                                         |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                           |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                           | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                         | -            |
|                      |                                                                                                                                                                                 | 10.          |
| Capaian Pembelajaran | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diaharapkan mampu Mahasiswa dapat menjelaskan konsep GI, peralatan dan pentanahan , operasional dan pemeliharaan GI             |              |
| Unit 1               | SUBSTATION ATAU GI<br>Latar belakang penentuan kebutuhan; Anggaran dan Keuangan; Desain GI tradisional dan inovatif; Penentuan lokasi; Proses desain, konstruksi dan komisionir |              |
| Unit 2               | Air-Insulated Substations — Bus/Switching Configurations                                                                                                                        |              |

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bus tunggal; Bas ganda breaker ganda; Bus utama dan bus transfer; Bus ganda dan breaker tunggal; Bus Ring ; Breaker-dan setengah; Peralatan switching Tengangan tinggi |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Unit 3                                                                                                                                                                 | GARDU INDUK                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                        | Definisi Umum; Klasifikasi Gardu Induk; Menurut Lokasi dan Fungsi; Menurut Penempatan Peralatannya; Menurut Isolasi Yang Digunakan; Menurut Sistem Rel (Busbar)                                                                                                              |
| Unit 4                                                                                                                                                                 | PERALATAN PERLENGKAPAN GARDU INDUK                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                        | Transformator Daya; Transformator Tegangan; Transformator Arus;; Transformator Bantu (Auxilliary Transformator); Aresster; Busbar/ rel; Saklar Pemisah (PMS) atau Disconneting Switch (DS) ; Pemutus Tenaga (PMT) atau Circuit Breaker (CB); Sakelar Pentanahan; Kompensator |
| Unit 5                                                                                                                                                                 | Peralatan GI                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                        | DS(Disconnect Switches); LBS(Load Break Switches); Saklar grounding kecepatan tinggi HSGS(High-Speed Grounding Switches); Sekering Daya; Saklar Rangkaian ; CB(Circuit Breaker); GIS                                                                                         |
| Unit 6                                                                                                                                                                 | BAGIAN-BAGIAN DARI TRANSFORMATOR GI                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                        | Bagian Utama ; Bagian Peralatan Bantu Transformator; Minyak trafo (transformator oil)                                                                                                                                                                                        |
| Unit 7                                                                                                                                                                 | Arrester , Pentanahan dan Petir                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                        | Arrester, Pemilihan Srrester; Alasan pentanahan GI, Grounding GI; Rangkaian pentanahan insidentil                                                                                                                                                                            |
| Unit 8                                                                                                                                                                 | PERALATAN PROTEKSI PADA TRANSFORMATOR                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                        | Relay bucholz; Relay tekanan lebih (sudden pressure relay); Relay differensial ; Relay arus lebih (Over Cuurrent Relay); Relay Tangki Tanah; Relay hubung tanah; Relay termis                                                                                                |
| Unit 9                                                                                                                                                                 | Circuit Breaker dan Pemisah                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                        | Circuit breaker types; .Oil; .Air; .Gas; .Hybrid; .Vacuum; Pemiliohan CB, DS dan LBS, Pemilihan DS dan LBS                                                                                                                                                                   |
| Unit 10                                                                                                                                                                | CT, PT                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                        | Fungsi, Cara Kerja dan Pemilihan                                                                                                                                                                                                                                             |
| Referensi                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| [1]. John, D. McDonald , <b>Electric Power Substation Engineering</b> , Crc Press, Boca Raton London New York Washington                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Metode Evaluasi                                                                                                                                                        | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                               |

## 5.6 RSK-195044KUALITAS DAYA

|            |               |
|------------|---------------|
| RSK-195044 | KUALITAS DAYA |
|------------|---------------|

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Semester             | V(Lima)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4 Jam/Minggu |
|                      | 11.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
| Capaian Pembelajaran | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diaharapkan mampu Mahasiswa dapat menjelaskan konsep GI, peralatan dan pentanahan , operasional dan pemeliharaan GI                                                                                                                                                                                                                                 |              |
| Unit 1               | ISUE TENTANG KUALITAS DAYA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
|                      | Definisi Dasar ; definisi dari Power Quality ; klasifikasi ; jenis dari gangguan Kualitas Daya (Power Quality) Jenis-jenis Permasalahan Kualitas Daya (Power Quality) Gejala Peralihan (transien) ; Undervoltage                                                                                                                                                                                    |              |
| Unit 2               | DERET FOURIER DAN HARMONISA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
|                      | Analisis Gelombang ; Evaluasi koefisien ; Simetri dalam trigonometri ; Bentuk trigonometri deret Fourier untuk umum bentuk gelombang                                                                                                                                                                                                                                                                |              |
| Unit 3               | HARMONISA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |
|                      | Harmonisa; pengukuran kualitas daya ; Daya dalam elemen pasif ;Efek harmonik ; sumber harmonic; derating transformer ; netral konduktor overloading Evaluasi Kualitas Daya (Power Quality) Transformator ; Pengaruh Harmonisa Pada Sistem Tenaga Listrik (Generator, Induction Motor, kabel ,sekering )Efek harmonik terhadap peningkatan losses; langkah-langkah untuk menghilangkan harmonik arus |              |
| Unit 5               | HARMONISA DAN PERHITUNGAN LOSES TRANSFORMATOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |
|                      | Loses transformator , Ekivalen kemampuan trafo; data dasar ; loses per-unit; faktor loses harmonica arus eddy,stray losses; Kapabilitas Trafo; Kapabilitas bus netral untuk arus beban nonsinusoidal yang mencakup harmonic ketiga                                                                                                                                                                  |              |
| Unit 6               | HARMONISA DAN PERBAIKAN FAKTOR DAYA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
|                      | Kapasitor Bank (Capacitor Bank); Prinsip Kerja Kapasitor Bank (Capacitor Bank); Pemilihan Kapasitor pada jaringan yang mengandung harmonisa ; Metode Pemasangan Instalasi Kapasitor Bank (Capacitor Bank);                                                                                                                                                                                          |              |
| Unit 7               | VOLTAGE SAG DEFINISI, KARAKTERISTIK DAN PENYEBABNG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
|                      | Gangguan dalam Power Quality; Definisi Voltage Sag; Karakteristik Voltage sag; Faktor Penyebab Munculnya Voltage sag; Model Matematis untuk Menghitung Voltage Sag; Sensitivitas Beberapa Peralatan terhadap Voltage sag; Upaya Penanggulangan Gangguan Kedip Tegangan                                                                                                                              |              |
| Unit 8               | KEDIP TENGAN (FLICKER)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
|                      | Definisi tegangan Flicker ; Bentuk gelombang Flicker; penyebab flicker; perhitungan kedip tegangan ; standar Flicker ; batas kurva flicker; tindakan korektif                                                                                                                                                                                                                                       |              |
| Unit 9               | Circuit Breaker dan Pemisah                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
|                      | Transien karena kapasitor switching; dampak dari berbagai sistem parameter pada peningkatan transien ; metode untuk mengontrol transien overvoltages ; arus inrush trafo; penyebab inrush; efek inrush; solusi masalah inrush                                                                                                                                                                       |              |
| Unit 10              | TEGANGAN LEBIH (OVERVOLTAGE)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |

|                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Deskripsi fenomena over voltage ;parameter over voltage; sumber over voltage; efek over voltage; mitigasi over voltage; standar over voltage |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Referensi                                                                                                                                    | <p>[1]. G.T. Heydt, '<b>Electric Power Quality</b>', 2nd Edition. (West Lafayette, IN, Stars in a Circle Publications, 1994).</p> <p>[2]. M.H.J Bollen, '<b>Understanding Power Quality Problems: Voltage Sags and Interruptions</b>', New York: IEEE Press, 1999</p> <p>[3]. J. Arrillaga, N.R. Watson, S. Chen, '<b>Power System Quality Assessment</b>', New York: Wiley, 1999).</p> |
| Metode Evaluasi                                                                                                                              | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 5.7 RSK-195042 LABORATORIUM PENGGUNAAN MOTOR LISTRIK

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-195042             | LABORATORIUM PENGGUNAAN MOTOR LISTRIK                                                                                                                                                                                                                                            |              |
| Semester               | V(Lima)                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
| Beban Studi            | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
|                        | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                            | -            |
|                        | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4 Jam/Minggu |
| Tujuan                 | Untuk menyampaikan pengetahuan tentang karakterisasi dan kontrol pengendalian motor listrik modern dengan penekanan khusus pada<br>1. konversi energi Electro-mekanis<br>2. Perangkat dan rangkaian Elektronika daya<br>3. Sistem kontrol                                        |              |
| Capaian Pembelajaran : | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini , mahasiswa diharapkan mampu :<br>1. Pilih system kendali motor listrik yang sesuai untuk aplikasi<br>2. memahami isu-isu seperti derating, pulsasi torsi dll<br>3. memahami aplikasi motor khusus                                         |              |
| Unit 1                 | Pengantar system Kendali Elektrik                                                                                                                                                                                                                                                |              |
|                        | Memahami persyaratan sistem mekanis -kecepatan, torsi, daya dan suhu naik - pemahaman dasar perangkat elektronik listrik dan sirkuit-AC / DC, DC/DC dan DC/AC Konverter - sirkuit magnetik dan konversi energi elektro-mekanis (review) - umpan balik controller desain di drive |              |
| Unit 2                 | Kendali Motor DC                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
|                        | Kendali dengan Konverter dan chopper -efek harmonik dalam kinerja drive - kontrol loop terbuka dan tertutup loop kendali motor DC                                                                                                                                                |              |
| Unit 3                 | Kendali Motor Induksi AC asinkron                                                                                                                                                                                                                                                |              |

|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pengenalan mesin AC dan vektor ruang -kecepatan - karakteristik torsi IM: variabel tegangan, frekuensi dan arus – efek harmonik – kendali Inverter IM: VSI (kontrol V/f) dan CSI (inverter sumber arus ekuensial ) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Unit 4                                                                                                                                                                                                             | Kendali IM dengan pengontrolan sisi rotor dan Kendali motor sinkron<br><br>Skema control Slip recovery-Kendali Scherbius statis dan kendali Kramer statis-<br>Kendali motor sinkron-Kontrol benar sinkron dan control diri – perlunya pengoperasian factor daya mendahului(leading) .                                                                                                                                                                                                                               |
| Unit 5                                                                                                                                                                                                             | Kendali Motor Magnet Permanen dan Motor Reluktansi<br><br>karakteristik Torsi Kecepatan, sensor dan konverter - manfaat dan cacat cela dan aplikasi kendali PMLDC, PMSM dan SR motor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| References                                                                                                                                                                                                         | [1]. Ned Mohan (2003), Electric Drives – An Integrated Approach, Minnesota Power Electronics Research & Education<br>[2]. G.K. Dubey (1989), Power Semiconductor Controlled Drives, Prentice-Hall International.<br>[3]. P.C. Sen (1981), Thyristor D.C Drives, John Wiley & Sons, New York.<br>[4]. J.M.D. Murphy and F.G. Turnbull (1988), Thyristor control of AC motors, Pergamon Press, Oxford.<br>[5]. T.J.E. Miller (1989), Brushless Permanent Magnet and Reluctance Motor Drives, Clarendon Press, Oxford. |
| Mode Evaluasi                                                                                                                                                                                                      | Tugas /Seminar/Uian Tertulis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 5.8 RSK-195039 LABORATORIUM SISTEM TENAGA II

|                        |                                                                                                                                                                                                                                          |              |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-195039             | LABORATORIUM SISTEM TENAGA II                                                                                                                                                                                                            |              |
| Semester               | V(Lima)                                                                                                                                                                                                                                  |              |
| Beban Studi            | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                    |              |
|                        | Teori                                                                                                                                                                                                                                    | -            |
|                        | Praktek                                                                                                                                                                                                                                  | 4 Jam/Minggu |
| Tujuan                 | Mampu melaksanakan pengujian CT – PT dan uji performansi serta setting rele proteksi. Selain itu, mahasiswa diharapkan mampu melaksanakan uji tegangan tembus bahan isolasi                                                              |              |
| Capaian Pembelajaran : | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini , mahasiswa diharapkan mampu :<br>1. Pilih system kendali motor listrik yang sesuai untuk aplikasi<br>2. memahami isu-isu seperti derating, pulsasi torsi dll<br>3. memahami aplikasi motor khusus |              |
| Unit 1                 | <b>Pengaturan generator sinkron</b><br><br>Pengaturan daya aktif (prime mover); Pengaturan daya reaktif (eksitasi); Pembebanan dengan beban industrial, kompensasi kapasitor shunt dan simulasi aliran daya.                             |              |
| Unit 2                 | <b>Pengujian Trafo Arus (CT) dan Trafo Tegangan (PT)</b><br><br>Pengujian transformasi; Pengujian magnetisasi; Pengujian burden                                                                                                          |              |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unit 3        | <b>Pengujian Relai Arus Lebih</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|               | Pengujian pick up dan drop off relay, ;Pengujian karakteristik instantaneous, ; Karakteristik definit time, ;Karakteristik standar invers, very invers, ;Pengujian burden                                                                                                                            |
| Unit 4        | <b>Pengujian MCCB</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|               | Pengujian karakteristik pengaman tegangan rendah dengan injection current; Karakteristik                                                                                                                                                                                                             |
| Unit 5        | <b>Pengujian Relai Digital</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|               | Setting, operasi dan monitoring dengan relay digital:; Feeder relay (multilin); VAMP                                                                                                                                                                                                                 |
| References    | <p>[1].T.S. Madhava Rao, "Power System Protection (Static RSKays)", Tata McGraw-Hill, 1989.</p> <p>[2].S.K. Basu and S. Chaudhary, "Power System Protection", Raju Primal Oxford and IBH Press 1983.</p> <p>[3].Team, (2009). "Buku Pegangan Praktek Lab. Sistem Tenaga II" Buku Panduan Praktek</p> |
| Mode Evaluasi | Tugas /Seminar/Ujian Tertulis                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 5.9 RSK-195028: LABORATORIUM PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-195028             | LABORATORIUM PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
| Semester               | V(Lima)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
| Beban Studi            | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
|                        | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 Jam/Minggu |
|                        | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | -            |
| :                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. untuk memperkenalkan perangkat keras PLC.</li> <li>2. untuk memungkinkan mahasiswa untuk program PLC dengan manipulasi timer, penghitung dan data.</li> <li>3. untuk memulai desain dan pengembangan sistem kontrol PLC.</li> </ol>                                                                                                                         |              |
| Capaian Pembelajaran : | <p>Setelah menyelesaikan mata kuliah ini , mahasiswa diharapkan mampu :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. mengidentifikasi aplikasi PLC's untuk proses industri.</li> <li>2. Desain PLC program untuk memecahkan masalah kontrol industri.</li> <li>3. antarmuka Programmable Logic Controller dengan perangkat dilapangan.</li> <li>4. menginstal dan memecahkan masalah PLC.</li> </ol> |              |
| Unit 1                 | Otomatisasi dengan PLC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |
|                        | Otomatisasi - Programmable Controllers- system kontrol Microprocessor - system kontrol mikrokontroler-kontrol PLC; Perangkat Keras PLC: Arsitektur dasar - i/o modul - pemrograman perangkat - perangkat Field - Program scan - mode operasi                                                                                                                                                          |              |

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>– enklosur PLC -Grounding - Monitoring-pemeliharaan.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Unit 3                                                      | Pemrograman Logika Ladder PLC                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                             | <p>Metode Pemrograman - instruksi dasar –pengalamatan instruksi– Instruksi cabang Latch-, timer dan counter – Instruksi matematik Instruksi kontrol Master--subrutin - transfer Data dan Instruksi membandingkan -program manipulasi Data-PID-fungsi kontrol.</p>              |
| Unit 4                                                      | PERCOBAAN : PEMPROGRAMAN DASAR PLC                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                             | <p>Bagian – Bagian Plc Omron Cpma<br/>     Struktur Area Memory Plccpma<br/>     Ruang Kerja Pembuatan Program<br/>     Pembuatan Program Dan Jenis<br/>     Langkah Langkah Pembuatan Program Pada Software<br/>     Konfigurasi Sistem<br/>     Pemasangan Instalasi Plc</p> |
| Unit 5                                                      | PERCOBAAN : INSTRUKSI PENGALAMATAN I/O                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                             | <p>Peralatan I/O Plc<br/>     : Logika OR Dan AND<br/>     Operasi Kendali Untuk Output Berurutan<br/>     Operasi Kendali Untuk Output Bergantian</p>                                                                                                                         |
| Unit 6                                                      | PERCOBAAN : PEMAKAIAN TIMER DAN COUNTER                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                             | <p>Tutorial PLC Omron, CXProgrammer Instruksi Timer dan Counter<br/>     TIMER<br/>     COUNTER</p>                                                                                                                                                                            |
| Unit 7                                                      | PERCOBAAN : OPERASI DENGAN INSTRUKSI SET, RSET dan KEEP                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                             | <p>Tutorial PLC Omron, CXProgrammer Instruksi Dasar KEEP, SET dan RSET</p>                                                                                                                                                                                                     |
| Unit 8                                                      | PERCOBAAN : OPERASI DENGAN DENGAN INSTRUKSI DIFU, DIFD dan INC                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                             | <p>Tutorial PLC Omron, CXProgrammer Instruksi Dasar DIFU dan DIFD</p>                                                                                                                                                                                                          |
| Unit 9                                                      | PERCOBAAN : OPERASI DENGAN INSTRUKSI MOVE, SHIFT REGISTER dan COMPARE                                                                                                                                                                                                          |
|                                                             | <p>Data Comparison Instruction COMPARE – CMP ()<br/>     Data Movement Instructions MOVE – MOV ()<br/>     Shift Instructions SHIFT REGISTER – SFT()</p>                                                                                                                       |
| Unit 5                                                      | PERCOBAAN : APLIKASI PEMOGRAMAN                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                             | <p>Aplikasi Traffic Light<br/>     Aplikasi Industri<br/>     Aplikasi Sortir Produksi Ban Berjalan<br/>     Aplikasi Pintu Gerbang</p>                                                                                                                                        |
| Text Books                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                |

John W. Webb, (2005), Programmable Logic Controllers: Principles and Applications, Fifth Edition. Prentice Hall of India.

|                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| Metode Evaluasi | Tugas / Seminar / Ujian Tulis. |
|-----------------|--------------------------------|

## **5.10 RSK-195045 LABORATORIUM PEMODELAN KOMPUTER SISTEM TENAGA I**

|                      |                                                                                                                                                                                                                          |              |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-195045           | LABORATORIUM PEMODELAN KOMPUTER SISTEM TENAGA II                                                                                                                                                                         |              |
| Semester             | V(Lima)                                                                                                                                                                                                                  |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                    |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                    | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                  | -            |
| Tujuan               | 12.                                                                                                                                                                                                                      |              |
| Capaian Pembelajaran | Mahasiswa dapat menganalisa dari studi kasus dari pemodelan dan simulasi Etap pada aliran daya, stabilitas transien, harmonisa, aliran daya optimal pada sistem tenaga listrik                                           |              |
| Unit 1               | Menggambar Diagram Garis Tunggal dengan Power World Simulator<br>Toolbar aliran daya, Editor studi kasus, Opsi display; Metode perhitungan Data yang diperlukan; Laporan Output, Tampilan Alert                          |              |
| Unit 2               | Analisa Aliran Daya 4 Bus<br>Pemodelan, Perhitungan dengan Per Unit, Analisa Hasil                                                                                                                                       |              |
| Unit 3               | Analisa Aliran Hubung singkat dengan PWS<br>Pemodelan Rangkaian , Perhitungan Manual Hubung singkat, Simulasi, Analisa Hasil dan simulasi                                                                                |              |
| Unit 4               | Menggambar Diagram Garis Tunggal dengan ETAPS<br>studi Toolbar analisa harmonisa, Editor studi kasus, Opsi display; Metode perhitungan; Data yang diperlukan; Laporan Output, Hasil tampilan diagram garis tunggal, Plot |              |
| Unit 5               | Aliran daya 9 bUS<br>Percobaan aliran daya standar 9 Bus, Analisa Hasil menggunakan Load Flow analyser, Konversi Hasil Ke Excel, Analisa Profil tegangan, Manipulasi Gangguan dan analisa                                |              |
| Unit 6               | Pemodelan Jaringan Tegangan Menengah<br>Pemodelan jaringan Penyalang TM dan GTT, Analisa loses dan drop tegangan, Analisis perhitungan                                                                                   |              |
| Unit 7               | Pemodelan Proteksi dan Koordinasi Proteksi Jaringan TM<br>Pemodelan jaringan TM dan GI , Proteksi Pengantar TM, Proteksi Incoming dan Outgoing TRafo, Koordinasi proteksi, dan analisis                                  |              |
| Referensi            |                                                                                                                                                                                                                          |              |

- [1]. ETAP, User GuidePowerStation® 4.0
- [2]. Das, D. (2006). "**Electrical Power System**" New Delhi: NewAge International
- [3]. Glover, D. Sarma, M. S. Overbye, T. J. (2008) "**Power System Analysis and Design**". Thomson Engineering
- [4]. Stevenson, W. D. (1982). "**Elements of Power System Analysis.**" Mc Graw Hill
- [5]. Saadat, H. (1999). "**Power System Analysis.**" Boston: Mc Graw Hill
- [6]. Arrillaga, C. P. Arnold, **Computer Analysis Of Power Systems**, John Wiley & Sons

|                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| Metode Evaluasi | Tugas / Seminar / Ujian Tulis. |
|-----------------|--------------------------------|

## 6 SEMESTER VI

| NO         | KODE       | MATA KULIAH                                              | JAM/MINGGU |     |      | BOBOT SKS |     |      |
|------------|------------|----------------------------------------------------------|------------|-----|------|-----------|-----|------|
|            |            |                                                          | T          | P   | TOT  | T         | P   | TOT  |
| 1          | RSK-196003 | Kewarganegaraan                                          | 2          |     | 2    | 2         |     | 2    |
| 2          | RSK-196048 | Transmisi dan Teknik Tegangan Tinggi                     | 4          |     | 4    | 3         |     | 3    |
| 3          | RSK-196050 | Kontrol Sistem Tenaga                                    |            | 4   |      |           | 2   | 2    |
| 4          | RSK-196049 | Instrumentasi Sistem Tenaga                              | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 5          | RSK-196009 | Sistem Manajemen Kualitas (QMS)                          | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 6          | RSK-196047 | Sistem Manajemen Energi(SME)                             |            | 4   | 4    |           | 2   | 2    |
| 7          | RSK-196046 | Ekonomi dan Manajemen Proyek                             |            | 4   | 4    |           | 2   | 2    |
| 8          | RSK-196028 | Laboratorium PLC (Programmable Logic Controller) II      |            | 4   | 4    |           | 2   | 2    |
| 9          | RSK-196029 | Laboratorium Scada                                       |            | 4   | 4    |           | 2   | 2    |
| 10         | RSK-196045 | Laboratorium Pemodelan Komputer Sistem Tenaga Listrik II |            | 4   | 4    |           | 2   | 2    |
| JUMLAH     |            |                                                          | 12         | 24  | 36   | 11        | 10  | 21   |
| PROSENTASE |            |                                                          | 33%        | 67% | 100% | 52%       | 48% | 100% |

### 6.1 RSK-196003 KEWARGANEGARAAN

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-196003  | KEWARGANEGARAAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
| Semester    | VI(Enam)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
| Beban Studi | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
|             | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3 Jam/Minggu |
|             | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -            |
| Tujuan      | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diharapkan akan mampu:<br>1. Memahami konsep dasar Pancasila dan memahami implementasinya dalam kehidupan masyarakat.<br>2. Memahami konsep dasar identitas nasional dan masyarakat madani.<br>3. Memahami konsep dasar demokrasi dan memahami implementasinya dalam kehidupan masyarakat. |              |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | <p>4. Memahami konsep dasar Hak dan Kewajiban sebagai warga negara dan memahami implementasinya dalam kehidupan masyarakat.</p> <p>5. Memahami konsep dasar konstitusi dan rule of law.</p> <p>6. Memahami konsep dasar Hak Asasi Manusia dan memahami implementasinya.</p> <p>7. Memahami konsep dasar geopolitik dan memahami implementasinya.</p> <p>8. Memahami konsep dasar geostrategi dan memahami implementasinya.</p> <p>9. Memahami konsep dasar otonomi daerah.</p> <p>10. Memahami konsep dasar good governance dan globalisasi.</p> |
| Capaian Pembelajaran | <p>1 Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa akan dapat:</p> <p>1.1 Mengetahui sejarah lahirnya Pancasila.</p> <p>1.2 Menjelaskan pengertian Pancasila sebagai ideologi bangsa.</p> <p>1.3 Menguraikan implementasi Pancasila dalam kehidupan masyarakat Pancasila dan implementasinya</p>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Unit 1               | Pancasila dan Implementasinya:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                      | <p>Sejarah lahirnya Pancasila, Pancasila sebagai Ideologi Bangsa dan Negara Indonesia, Implementasi Pancasila dalam Kehidupan Masyarakat, Pancasila sebagai Dasar dan Etika dalam Kehidupan Bermasyarakat, Berbangsa, maupun Bernegara. Kajian kasus untuk Pemahaman Implementasi Pancasila.</p>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Unit 2               | Identitas Nasional dan Masyarakat Madani:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                      | <p>Pengertian dan Karakteristik Identitas Nasional, Parameter Identitas Nasional, Unsur-unsur Pembentuk Identitas Nasional, Pancasila sebagai Hakikat Identitas Nasional dalam Kehidupan Berbangsa dan Bernegara, Karakteristik dan Ciri-ciri Masyarakat Madani, Keterkaitan Globalisasi dan Identitas Nasional, Keterkaitan Integritas Nasional Indonesia dan Identitas Nasional, Kajian kasus untuk Identitas Nasional dan Masyarakat Madani.</p>                                                                                              |
| Unit 3               | Demokrasi:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                      | <p>Arti, Makna dan Manfaat Demokrasi, Prinsip dan Nilai-nilai Demokrasi, Jenis-jenis Demokrasi, Esensi Nilai-nilai Pancasila dalam Kehidupan Demokrasi di Indonesia, Pelaksanaan Demokrasi di Indonesia, Kajian Kasus untuk Demokrasi.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Unit 4               | Hak dan Kewajiban Warga Negara:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                      | <p>Pengertian Hak dan Kewajiban Warga Negara, Azas Kewarganegaraan, Unsur-unsur Penentu Kewarganegaraan, Masalah Status Kewarganegaraan, Tata Cara dan Bukti Memperoleh Kewarganegaraan Indonesia, Hak dan Kewajiban Warga Negara, Hak dan Kewajiban Negara/Pemerintah, Karakteristik Warga Negara yang Bertanggungjawab, Kajian kasus untuk Hak dan Kewajiban Warga Negara.</p>                                                                                                                                                                 |
| Unit 5               | Konstitusi dan Rule of Law:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                      | <p>Pengertian dan Definisi Konstitusi, Hakikat dan Fungsi Konstitusi, Dinamika Pelaksanaan Konstitusi, Institusi dan Mekanisme Pembuatan Konstitusi, Pengertian Rule of Law, Latar Belakang Rule of Law, Fungsi dan Dinamika Pelaksanaan Rule of Law, Kajian Kasus untuk Konstitusi dan Rule of Law.</p>                                                                                                                                                                                                                                         |
| Unit 6               | Hak Asasi Manusia:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pengertian Hak Asasi Manusia, Tujuan Hak Asasi Manusia, Perkembangan Pemikiran HAM, HAM pada Tatatan Global dan di Indonesia, Permasalahan dan Penegakan HAM di Indonesia, Lembaga Penegak HAM, Kajian Kasus untuk Hak Asasi Manusia. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Unit 7                                                                                                                                                                                                                                | Geopolitik:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Pengertian Geopolitik, Latar Belakang Wawasan Nusantara, Kedudukan, Fungsi, dan Tujuan, Status Wawasan Nusantara, Bentuk, Wadah, dan Isi Wawasan Nusantara, Tata Laku Wawasan Nusantara, Implementasi Wawasan Nusantara, Kajian Kasus untuk Geopolitik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Unit 8                                                                                                                                                                                                                                | Geostrategi:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Pengertian geostrategi/Ketahanan Nasional, Latar Belakang Geostrategi, Tujuan Geostrategi, Fungsi Geostrategi, Sifat-sifat Geostrategi, Konsepsi Dasar Geostrategi, Komponen Strategi Astagatra, Hubungan Komponen Strategi Antar Gatra, Implementasi Geostrategi, Kajian Kasus untuk Geostrategi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unit 9                                                                                                                                                                                                                                | Otonomi Daerah:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Pengertian Otonomi Daerah, Latar Belakang Otonomi Daerah, Tujuan dan Prinsip Otonomi Daerah, Perkembangan UU Otonomi Daerah di Indonesia, Model Desentralisasi, Pembagian Urusan Pemerintahan, Otonomi Daerah dan Demokratisasi, Implementasi Otonomi Daerah, Kajian Kasus untuk Otonomi Daerah.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Unit 10                                                                                                                                                                                                                               | Good Governance :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                       | Pengertian dan Latar Belakang Good Governance, Prinsip dan Konsepsi Good Governance, Karakteristik Dasar Good Governance, Penerapan Prinsip Good Governance pada Sektor Publik, Penerapan Good Governance dalam Kepemerintahan akan Membantu Penerapan Good Corporate Governance di Sektor Swasta, Struktur Organisasi dan Manajemen Perubahan dalam Good Governance, Good Governance dalam Kerangka Otonomi Daerah, Pengertian dan Latar Belakang Globalisasi, Tantangan dan Ancaman Globalisasi, Indonesia Menghadapi Globalisasi, Memperkuat Daya Tahan dan Daya Saing Bangsa, Kajian Kasus untuk Good Governance dan Globalisasi. |
| Referensi                                                                                                                                                                                                                             | <p>[1]. PEDC, Gambar Teknik Semester I, 1984</p> <p>[2]. Rotring, Technical drawing, ISO Standar, Germany</p> <p>[3]. Politeknik Negeri Malang, Desian instalasi listrik Sem.III,Drs.A.Manaf, 1998</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 6.2 RSK-196048TRANSMISI DAN TEKNIK TEGANGAN TINGGI

|             |                                                              |              |
|-------------|--------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-196048  | TRANSMISI DAN TEKNIK TEGANGAN TINGGI                         |              |
| Semester    | VI(Enam)                                                     |              |
| Beban Studi | 2 SKS                                                        |              |
|             | Teori                                                        | 3 Jam/Minggu |
|             | Praktek                                                      | -            |
|             | Mahasiswa dapat menggunakan kalimat bahasa Inggris sederhana |              |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | untuk conversation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                      | Mahasiswa dapat menggunakan kalimat bahasa Inggris terutama percakapan sederhana serta penulisan laporan dalam bahasa Inggris.                                                                                                                                                                                                                           |
| Capaian Pembelajaran |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Unit 1               | SALURAN TRANSMISI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                      | Saluran Transmisi Tenaga listrik: Sistem hubungan saluran dan tegangan; Saluran Transmisi SUTT, SKTT, SUTET                                                                                                                                                                                                                                              |
| Unit 2               | PERALATAN TRANSMISI UDARA :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                      | Kawat penghantar, Isolator, menara transmisi dan peralatan bantu; Gejala medan tinggi pada saluran transmisi; Resistansi AC/DC konduktor ACSR                                                                                                                                                                                                            |
| Unit 3               | RANGKAIAN PENGGANTI TRANSMISI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                      | Induktansi dan Kapasitansi Transmisi saluran 3 phasa, bundle conductor, saluran sirkit ; tunggal dan Ganda; Rangkaian pengganti transmisi jarak pendek, jarak menengah dan panjang,                                                                                                                                                                      |
| Unit 4               | PENGOPERASIAN SALURAN TRANSMISI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                      | hubungan arus dan tegangan.; Regulasi tegangan, effisiensi saluran transmisi; Transmisi dengan beban pf unity, pf lagging, pf leading; Kompensasi kapasitor shunt; Kompensasi reaktor shunt                                                                                                                                                              |
| Unit 5               | GEJALA MEDAN TINGGI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                      | Pendahuluan: parameter dan karakteristik rangkaian, interpretasi fisik; Surja hubung saat penutupan circuit, normal, tak normal, pembatas arus, ; fenomena restriking, arus inrush magnetisasi trafo, fenomena <b>ferroresonansi</b> ; Persamaan gelombang, Pantulan dan Terusan pada Gelombang Berjalan, ; Diagram tangga gelombang berjalan            |
| Unit 6               | PEMODELAN TRANSIEN TEGNAGI TINGGI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                      | Model Trafo, Model Generator, Model Motor, Model saluran transmisi, Model Kabel Alternatif transient Program (ATP-EMTP); Ide dasar koordinasi isolasi, kekuatan Isolasi, Hirarki Koordinasi Isolasi, ; Pendekatan statistik koordinasi isolasi                                                                                                           |
| Referensi            | <p>[1].Glendinning, Eric H. 1980. English in Electrical Engineering. England: Oxford University Press</p> <p>[2].PEDC, Basic English for Science. Bandung</p> <p>[3].Suyanto, K.K.E. dan S. Rachmayanti. 2003. Let's Communicate in English II. Malang: Bayumedia</p> <p>[4].Yalden, Janice.1983. The Communicative Syllabus. Oxford: Pergamon Press</p> |
| Metode Evaluasi      | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

### 6.3 RSK-196050 KONTROL SISTEM TENAGA

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-196050           | KONTROL SISTEM TENAGA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
| Semester             | VI(Enam)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3 Jam/Minggu |
|                      | Mahasiswa dapat menggunakan kalimat bahasa Inggris terutama percakapan sederhana serta penulisan laporan dalam bahasa Inggris.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
| Capaian Pembelajaran |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
| Unit 1               | PENDAHULUAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
|                      | ekuilibrium operasi, persyaratan operasi, kondisi tidak normal. Fenomena dinamik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
| Unit 2               | KONTROL FREKUENSI DAN DAYA AKTIF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
|                      | Regulasi kecepatan untuk unit tunggal pada operasi terisolasi, Skema governor kecepatan tipikal, kontrol f/p pada sistem terisolasi, kontrol f/p pada interkoneksi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
| Unit 3               | KONTROL FREKUENSI BEBAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
|                      | Pengaturan Governor; Mekanisme pengaturan kecepatan, Governor, Steady state regulasi kecepatan, penyetelan karakteristik governor, Fungsi transfer(mekanisme kontrol kecepatan, governor); Governor PLTA Model turbin penstock; Model turbin uap; Kontrol area tunggal; Dasar kontrol frekuensi beban, Kontrol frekuensi Flat, keseimbangan daya nyata akibat perubahan beban, fungsi transfer, analisis area tunggal; Respon dinamik dari kontrol frekuensi beban; strategi kontrol, kontroler PID, kontrol optimal                                                                                                                                                                                                             |              |
| Unit 4               | KONTROL SISTEM TERINTERKONEKSI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
|                      | Kontrol frekuensi beban dengan batasan laju pembangkitan daya, kontrol frekuensi beban dengan umpan balik output, kontrol frekuensi beban dan economic dispatch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
| Unit 5               | KONTROL TEGANGAN DAN DAYA REAKTIF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |
|                      | Impedansi dan daya reaktif, tegangan sistem dan daya reaktif, pembangkitan daya reaktif oleh mesin sinkron; Efek kontrol eksitasi, regulasi tegangan dan transfer daya, eksiter dan regulator tegangan, blok skematik kontrol eksitasi, sistem eksitasi statis, skema eksitasi tanpa sikat; AVR untuk altenator, analisis kontrol tegangan generator, evaluasi kinerja steady state, respon dinamik kontrol regulasi tegangan, kompensasi stabilitas kontrol tegangan; Trafo stabilisasi, regulator tegangan, Stabilizer sistem tegangan (PSS), Pembangkitan daya reaktif oleh generator turbo; Kompensator sinkron (reaktor, kapasitor, Trafo tap cahnger), regulasi tegangan dan kapasitas s/c, kapabilitas pembebanan saluran |              |
| Unit 6               | KOMPENSASI DALAM SISTEM TENAGA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |

|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Kompensasi beban, kompensator statis, kinerja steady state dari SVC, Over voltage pada beban lepas secara tiba-tiba, voltage dip, resonansi subsinkron; Kontroler FACTS ; Stabilitas tegangan</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Referensi                                                                                                                                                                                            | <p>[1].Das, D. (2006). "Electrical Power System" New Delhi: NewAge International<br/> [2].Glover, D. Sarma, M. S. Overbye, T. J. (2008) "Power System Analysis and Design". Thomson Engineering<br/> [3].Stevenson, W. D. (1982). "Elements of Power System Analysis." Mc Graw Hill<br/> [4].Saadat, H. (1999). " Power System Analysis." Boston: Mc Graw Hill<br/> [5].Power system control Technology - Torsten CegRSKI (PMI)<br/> [6].Energy Technology Handbook, - considine D.M.(MHR)<br/> [7].Allen J. Wood and Brace F woollenberg, Power Generation Operation and Control, John Willey &amp; Sons 2nd Edition</p> |
| Metode Evaluasi                                                                                                                                                                                      | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## 6.4 RSK-196049 INSTRUMENTASI SISTEM TENAGA LISTRIK

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-196049           | INSTRUMENTASI SISTEM TENAGA LISTRIK                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
| Semester             | VI(Enam)                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -            |
|                      | 13.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
| Capaian Pembelajaran | <p>Setelah menyelesaikan mata kuliah ini mahasiswa diaharapkan mampu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa dapat menjelaskan konsep GI, peralatan dan pentahanan , operasional dan pemeliharaan GI</li> </ul>                                                                                        |              |
| Unit 1               | <p>Komponen – komponen / peralatan yang ada pada switchyard gardu induk:</p> <p>Transformator Daya. ; Neutral Grounding Resistance (NGR) ; Circuit Breaker (CB) ; Disconnecting Switch (DS) ; Lightning Arrester (LA) ; Current Transformer (CT) ... Potential Transformer (PT) ; Trafo Pemakaian Sendiri (TPS)</p> |              |
| Unit 2               | Fungsi dari Sistem SCADA                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
|                      | Penyampaian data; Proses kegiatan dan monitoring; Fungsi control;Perhitungan dan pelaporan                                                                                                                                                                                                                          |              |
| Unit 3               | Telemetering                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
|                      | Proses pengambilan besaran ukur tenaga listrik yang ada di Gardu atau Gardu Distribusi yang dapat dimonitor di Control Center.; Arus 3 Fasa RST; Arus rata-rata Tegangan 3 Fasa RST; Tegangan rata-rata; Tegangan Unbalance                                                                                         |              |
| Unit 4               | Identifikasi Peralatan Tenaga Listrik untuk SCADA                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Smart CB, Smart ATS, smart rele proteksi,smart metering |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Unit 5                                                  | Tele Signal Double (TSD) / Double Status:<br>Open Close Circuit Breaker; Tap Changer Position; Earthing Switch Open Close;<br>Disconcting switch                                                                                                                       |
| Unit 6                                                  | Tele Signal Single (TSS) / Single Status:<br>Lokal Remote; OC (Over Current) status; EF status; HFD(Homofolar Fault Detector)<br>Communication link Fail; Fasa Gangguan; Auto Reclose On status; AC Fault /<br>DC Fault; RTU Fail/Inacces                              |
| Unit 7                                                  | <b>Telecontrol</b><br>Membuka dan menutup Circuit Breaker; Reset Rele ( Indikasi Rele seperti indikasi Over Current atau Earth Fault) jika terjadi gangguan; Kontrol Tap Changer Trafo ( Menaikan atau menurunkan); Kontrol On Off Recloser digunakan pada gardu induk |
| Referensi                                               | [1]. David Bailey, Edwin Wright, Practical SCADA for Industry, Newnest, 2003<br>[2]. John Park, Steve Mackay, Data Communication for Instrumentation, Newnest, 2003<br>[3]. Movicon Programmers Guide, Progea.                                                         |
| Metode Evaluasi                                         | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                         |

## 6.5 RSK-196009 SISTEM MANAJEMEN KUALITAS (QMS)

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-196009             | SISTEM MANAJEMEN KUALITAS (QMS)                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
| Semester               | VI(Enam)                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
| Beban Studi            | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
|                        | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
|                        | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 Jam/Minggu |
| Tujuan                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>untuk mengaktifkan mahasiswa memahami prinsip-prinsip manajemen mutu</li> <li>untuk memberikan mahasiswa rincian perencanaan kualitas dan teknik TQM</li> <li>memberikan pengetahuan yang mendalam kehandalan dan Kemampu-rawatan</li> </ol>               |              |
| Capaian Pembelajaran : | <p>Setelah menyelesaikan mata kuliah ini , mahasiswa diharapkan mampu :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menerapkan TQM dalam industri</li> <li>Possess pengetahuan tentang perencanaan kualitas dan teknik TQM</li> <li>desain sistem dengan kehandalan dan Kemampu-rawatan</li> </ol> |              |
| Unit 1                 | Prinsip manajemen mutu: Kualitas                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |

|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Definisi kualitas-kualitas , Unggul dalam jasa/manufaktur, faktor keunggulan, relevansinya TQM. Konsep standar sistem kualitas: relevansi dan origin dari ISO 9000; Benefit; Elemen ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003.. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Unit 2                                                                                                                                                                                                             | TQM(Total Quality Management); teori Deming, Miller-Crosby –kualitas layanan dan produk-orientasi pelanggan. konsep dan definisi kualitas; total quality control (TQC) and Total Quality Management (TQM), fitur penting TQC dan TQM. Model TQM(Total Quality Management) , keuntungan TQM.Evaluasi Total quality Management – sistem inspeksi-Quality Control-TQM- komponen manusia, pengantar konsep Six Sigma. |
| Unit 3                                                                                                                                                                                                             | Just-in-time (JIT): Definisi: Elemen, benefit, layout perlatan untuk JIT, sistem Kanban MRP (Material Requirement planning) vs sistem JIT, eleminasi pemborosan, keterlibatan pekerja melalui JIT: rantai penyebab dan efek JIT, JIT implementasi.                                                                                                                                                                |
| Unit 4                                                                                                                                                                                                             | kustomer:<br>Kepuasan, koleksi data dan komplain, mekanisme pemenuhannya.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Unit 5                                                                                                                                                                                                             | Proses Perencanaan: dan Manajemen proses:<br>Pengembangan Kebijakan dan implementasinya; Formulasi rencana dan implementasinya.Faktor-faktor yang mempengaruhi manajemen proses, Quality function development (QFD), dan sistem jaminan kualitas.                                                                                                                                                                 |
| Unit 6                                                                                                                                                                                                             | Total Employees Involvement (TEI):<br>Mengerakkan karyawan: membangun team; lingkaran kualitas; Penghargaan dan pengakuan , Pendidikan dan pelatihan, skema saran.                                                                                                                                                                                                                                                |
| Unit 7                                                                                                                                                                                                             | Penyelesaian masalah<br>Pendefinisian masalah, identifikasi masalah dan proses penyelesaiannya; alat-alat QC tools                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Unit 8                                                                                                                                                                                                             | Perencanaan Mutu<br>Perencanaan- pengaturan SMART -merancang untuk kualitas-manufaktur untuk kualitas- kontrol proses kemampuan proses - -CPK-. Pendekatan ilmiah TQM – pendekatan berbasis Data – kuantifikasi – alat Statistik – alat- kontrol kualitas, alat baru 7, Sampling dan Control Charts.                                                                                                              |
| Unit 9                                                                                                                                                                                                             | Teknik TQM<br>Benchmarking : Definisi, proses dan tipe benchmarking. definisi--jenis – langkah-metrik-studi kasus- penyebaran fungsi kualitas- definisi-langkah-studi kasus-perbaikan teknik-teknik pencegahan-Failure Mode and Effect Analysis - teknik perbaikan kelanjutan-teknik yang berbeda seperti POKA YOKE dll- roda Deming - studi kasus                                                                |
| Text Books                                                                                                                                                                                                         | [1]. Dale H Besterfield, (2008), Total Quality Management, Pearson Education<br>[2]. L.S. Srinath, (2005) Reliability Engineering, Affiliated East West Press, New Delhi.<br>[3]. Lembaga Manajemen PPM, Kewirausahaan Teori dan Praktek, Jakarta<br>[4]. Goetsch, D. (1994) Chapter 1, 'The Total Quality Concept: An Overview', in                                                                              |

Introduction to Total Quality, Maxwell Macmillan International, NY  
 [5]. George, S. and Weimerskirch, A. (1994), Ch. 3, 'Customer Focus' in, Total Quality Management, John Wiley & Sons, Inc., NY, (Page 33-47).

Metode Evaluasi Tugas / Seminar / Ujian Tulis.

## 6.6 RSK-196047 SISTEM MANAJEMEN ENERGI (SME)

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-196047             | SISTEM MANAJEMEN ENERGI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
| Semester               | VI(Enam)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
| Beban Studi            | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
|                        | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | -            |
|                        | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3 Jam/Minggu |
| Tujuan                 | 1. untuk membuat mahasiswa memahami konversi dasar energi, konservasi dan prinsip pengelolaan<br>2. untuk memungkinkan mahasiswa mengidentifikasi loses sumber-sumber energi loss dan target penghematan<br>3. untuk membuat mahasiswa memahami desain sistem pemulihan panas buang, siklus listrik hemat dan pembangkitan listrik<br>4. untuk mengaktifkan mahasiswa dalam melaksanakan analisis dan penganggaran biaya dan siklus hidup |              |
| Capaian Pembelajaran : | Pada akhir perkuliahan mahasiswa diharapkan mampu :<br>1. desain dan mengembangkan efisien energi, bangunan, sistem Penghangat Ruangan & pencahayaan<br>2. melakukan audit energi dan merumuskan & menerapkan strategi konservasi energi<br>3. mengurangi konsumsi energi & bahan bakar dan pemborosan dalam fasilitas yang ada melalui efektif metering, alokasi biaya dan analisis biaya                                                |              |
| Unit 1                 | Pentingnya Audit Dan Manajemen Energi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
|                        | Ikhtisar konsumsi energi dan efeknya – alasan untuk menghemat energi (keuangan dan lingkungan) – bahan bakar dan tungku pembakaran-boiler (klasifikasi, jenis, prinsip kerja dari jenis penting) --isolasi & refractory.                                                                                                                                                                                                                  |              |
| Unit 2                 | Proses Integrasi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
|                        | System Uap –Teknologi pinch -dasar-dasar teknologi pinch-Kogenerasi-konsep tri-generasi- pemulihan panas buang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
| Unit 3                 | Analisis, Asesmen, Monitoring Dan Konservasi Energi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |
|                        | Sistem listrik- motor listrik-fan & blower-sistem kompresi udara-sistem Refrigerasi dan AC - & sistem pemompaan -sistem pencahayaan-teknologi efisiensi energi pada sistem listrik.                                                                                                                                                                                                                                                       |              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unit 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Managemen dan Monitoring & Target Energi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Teknik keuangan untuk menilai pengukuran konservasi energy –biaya tetap dan variabel -biaya bunga – payback periode sederhana -Net Present Value – metode aliran keuangan terdiskon - analisis siklus hidup. Definisi & manajemen energi-format laporan Audit Energi- jenis & metodologi-audit energi |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unit 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Audit Energi dan Pemodelan Energi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| pemahaman Biaya energi –studibanding dan kinerja energy -bahan bakar dan substitusi energi – keseimbanganbahan – keseimbangn energi-instrumen- latar belakang organisasi yang dikehendaki untuk manajemen energi-studi kasus audit energi di industri yang berbeda                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unit 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Efisiensi dan sistem kelistrikan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Peraturan-peraturan terkait efisiensi energi<br>Bagaimana cara memperoleh sistem kelistrikan yang efisien                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unit 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Diagnosa efisiensi energi melalui pengukuran                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Pengumpulan data fisik<br>Pengumpulan data-data elektrik (single line diagram, data beban dst)<br>Pengukuran dan perekaman data elektrik dengan bantuan alat ukur                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unit 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Solusi penghematan energi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Manajemen tata kelola beban-beban motor (AC, Chiller, Blower, Fan, dst)<br>Penggunaan VSD, pemilihan motor yang efisien<br>Perbaikan sistem penerangan<br>Perbaikan faktor daya<br>Filter harmonisa<br>Pemetaan solusi                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| References                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>[1]. Charles M. Gottschalk (1996), Industrial Energy Conservation, John Wiley &amp; Sons.<br/>Paul W. O'Callaghan (1988), Design and Management for Energy Conservation,<br/>Pergamon Press, London.</p> <p>[2]. Thuman, A. Younger, W. J. (2003). "<b>Handbook of Energy Audits.</b>"<br/>Newyork: The Fairmont Press, Inc.</p> <p>[3]. CIBO, (1997). "Energy Efficiency Handbook." Burke</p> <p>[4]. Doty, S. Turner, W. C. (2009). "<b>Energy Management Handbook.</b>" New York: The Fairmont Press, Inc.</p> <p>[5]. Levermore, G. J. (2000). "<b>Building Energy Management System.</b>"<br/>London: E &amp; FN Spon</p> <p>[6]. Anderson, Goran ; <b>Modelling And Analysis Of Electric Power Systems</b>,<br/>EEH - Power Systems Laboratory ETH Zürich, March 2006</p> |
| Mode of Evaluation Assignments / Seminars / Written Examination                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 6.7 RSK-196047 EKONOMI DAN MANAJEMEN PROYEK

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-196047             | EKONOMI DAN MANAJEMEN PROYEK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
| Semester               | VI(Enam)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
| Beban Studi            | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
|                        | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3 Jam/Minggu |
|                        | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -            |
| Tujuan                 | 1. untuk memungkinkan mahasiswa untuk memiliki pandangan teknik-teknik manajemen proyek.<br>2. untuk memperkenalkan mahasiswa untuk penyelesaian proyek, manajemen teknik, perencanaan dan penjadwalan.<br>3. untuk mengajar mahasiswa komersial dan aspek proyek                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
| Capaian Pembelajaran : | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini , mahasiswa diharapkan mampu : <ol style="list-style-type: none"> <li>menunjukkan filosofi inti manajemen proyek.</li> <li>memiliki pengetahuan tentang teknik-teknik manajemen proyek.</li> <li>terkena aspek komersial dan hukum proyek.</li> <li>Materi Ekonomi Teknik meliputi pengertian ekonomi, konsep biaya dan harga, konsep biaya dan waktu uang, cara evaluasi alternatif (metode PV, FV, IRR), cara evaluasi (titik pulang pokok, benefit cost ratio), dan deprisiasi.</li> </ol> |              |
| Unit 1                 | Definisi Proyek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |
|                        | definisi Proyek -Sifat dan cakupan manajemen proyek- proses manajemen proyek -konteks manajemen proyek –parameter / variable proyek: - lingkup, biaya, waktu, kualitas, risiko-klasifikasi proyek -kriteria keberhasilan proyek, teknik manajemen proyek - Perencanaan proyek- manajemen nilai penghematan - manajemen risiko perbaikan proses -penjadwalan-                                                                                                                                                                        |              |
| Unit 2                 | Perencanaan dan penjadwalan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
|                        | Perencanaan dan penjadwalan: - urutan kegiatan-Rencana dengan bagan-PERT / BPT- struktur breakdown Pekerjaan - manajemen proyek mile stones – pengetahuan (PMI) – ISO 10006-Scrum (tangkas metode)-manajemen proyek ekstrim- simulasi Morse carlo teknik-penggunaan perangkat lunak dalam tindakan korektif – memantau kemajuan-manajemen proyek-tindakan korektif                                                                                                                                                                  |              |
| Unit 3                 | Aspek Komersil Proyek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
|                        | Aspek komersial proyek – perkiraan biaya-waktu perkiraan-sumber memperkirakan-kontrol biaya - waktu-sumber daya (pemanfaatan) – manajemen risiko-proyek pengadaan-seleksi dan manajemen dari kontraktor- metode pembayaran-otorisasi tingkat- klausul penalti - perencanaan stok dan inventaris aspek hukum proyek-kesehatan - keselamatan - resiko dan aspek lingkungan-isu-isu etis – pemerintah dan peraturan-fox pekerja – ESI - pekerja kompensasi-fasilitas medis-arbitrase masalah-Judistication pengadilan-hukum kontrak    |              |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unit 4             | Konsep biaya dan Harga                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                    | Konsep biaya dan harga<br>Konsep biaya dan nilai waktu uang<br>Model konsep biaya dan nilai waktu uang proyek instalasi listrik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Unit 5             | Evaluasi Ekonomi PV,FV.IRR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                    | Cara evaluasi alternatif metode PV<br>Cara evaluasi alternatif metode FV<br>Cara evaluasi alternatif metode IRR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Unit 6             | Evaluasi Cost Benefit Ratio dan Depresiasi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                    | Cara evaluasi alternatif berdasarkan titik pulang pokok<br>Cara evaluasi alternatif berdasarkan benefit cost ratio<br>Deprisiasi                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| References         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | [1]. Grag and Lawron, (2006), Project Management, Tata McGraw Hill<br>[2]. Morris and Pritco, (2004), Managing Projects, Wiley Eastern.<br>[3]. Marsudi J, 1983, Ekonomi Teknik, I, II, Badan Penerbit PU.<br>[4]. Blank, LT., & Tarquin, 1989, Engineering Economic, Mc Graw-Hill.<br>[5]. Jelen, FC., & Black, JH., 1983, Cost and Optimization Engineering, Mc Graw-Hill.<br>[6]. Adhi Suryanto, 2001, Ekonomi Teknik Sumber Daya Air, MHI. |
| Mode of Evaluation | Written Examination, Assignment and Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 6.8 RSK-196028 : LABORATORIUM PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) II

|                        |                                                                                                                                                                                                                 |              |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-196028             | LABORATORIUM PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) II                                                                                                                                                             |              |
| Semester               | VI(Enam)                                                                                                                                                                                                        |              |
| Beban Studi            | 2 SKS                                                                                                                                                                                                           |              |
|                        | Teori                                                                                                                                                                                                           | -            |
|                        | Praktek                                                                                                                                                                                                         | 3 Jam/Minggu |
| :                      | 1. untuk memperkenalkan perangkat keras PLC.<br>2. untuk memungkinkan mahasiswa untuk program PLC dengan manipulasi timer, penghitung dan data.<br>3. untuk memulai desain dan pengembangan sistem kontrol PLC. |              |
| Capaian Pembelajaran : | Setelah menyelesaikan mata kuliah ini , mahasiswa diharapkan mampu :<br>[1]. Mahasiswa dapat mendesain,inputting dan trouble shooting program PLC untuk sistem pengontrolan pada Production Line.               |              |
| Unit 1                 | FBD (Function Block Diagram) dan SFC (Sequential Function Charts)                                                                                                                                               |              |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fungsi FBD dan SFC dan cara implementasinya dalam pemrograman PLC |                                                                                                                                                                                                                       |
| Unit 2                                                            | HSC (High Speed Counter)<br>Karakteristik dan kemampuan modul HSC internal, teknik wiring dan pemrogramannya                                                                                                          |
| Unit 3                                                            | PWM<br>Pemrograman output PWM pada PLC                                                                                                                                                                                |
| Unit 4                                                            | Komunikasi PLC - Perangkat<br>Teknik mengkoneksikan PLC ke perangkat lain (VSD) melalui jalur data                                                                                                                    |
| Unit 5                                                            | Migrasi PLC 1<br>Pengenalan lingkungan pemrograman dan karakteristik antar PLC yang berbeda beda                                                                                                                      |
| Unit 6                                                            | Kendali menggunakan PID<br>Teknik pemrograman, setting dan adjusting PID pada PLC                                                                                                                                     |
| Unit 7                                                            | HMI / Touch panel<br>Perancangan GUI, pengenalan sistem layering dan teknik konesinya ke PC                                                                                                                           |
| Unit 8                                                            | Komunikasi PLC - PC<br>Perancangan GUI pada software SCADA/HMI di PC, setting koneksi, tagging dan scalinng                                                                                                           |
| Unit 9                                                            | Praktikum<br>Percobaan HSC dan PWM 1<br>Percobaan kendali VSD 2<br>Percobaan kontrol proses 2<br>Percobaan HMI<br>Percobaan koneksi PC - Movicon                                                                      |
| Text Books                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>"Programable Logic Controller", Manual OMRON Type C20H,C200H</li> <li>Maloney, Timothy J, Industrial Solid State Electronics Device And System, Prentice Hall, 1986</li> </ul> |
| Metode Evaluasi                                                   | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                        |

## 6.9 RSK-196029 LABORATORIUM SCADA

|             |                    |              |
|-------------|--------------------|--------------|
| RSK-196029  | LABORATORIUM SCADA |              |
| Semester    | VI(Enam)           |              |
| Beban Studi | 2 SKS              |              |
|             | Teori              | -            |
|             | Praktek            | 4 Jam/Minggu |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| :                      | <p>4. untuk memperkenalkan perangkat keras PLC.</p> <p>5. untuk memungkinkan mahasiswa untuk program PLC dengan manipulasi timer, penghitung dan data.</p> <p>6. untuk memulai desain dan pengembangan sistem kontrol PLC.</p>                                                                                                                                                                                    |
| Capaian Pembelajaran : | <p>Setelah menyelesaikan mata kuliah ini , mahasiswa diharapkan mampu :</p> <p>Mahasiswa Mampu Merancang dan Membuat Sistem Otomatis Pengambil Data Elekrik dengan Menggunakan Protokol yang ada dan kemudian disimpan dan diolah oleh Sistem Basisdata.</p>                                                                                                                                                      |
| Unit 1                 | Protokol                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                        | <p>Protokol Komunikasi Data untuk Peralatan Sistem Tenaga dan Pengolahan Data Elektrik Pengenalan Konsep Dasar Protokol Komunikasi, Basisdata dan manfaatnya, Pengenalan Standar PT. PLN (SPLN) untuk SCADA pada PLN. (SPLN S5.001: 2008, SPLN S5.002: 2008, SPLN S6.001: 2008, SPLN S6.001: 2008, SPLN S3.001: 2008)</p>                                                                                         |
| Unit 2                 | <p>Dasar Internet Protokol TCP/IP</p> <p>Internet layer, IP Address, Industrial Ethernet, Troubleshooting (Introduction, Common problems and faults), Modbus TCP dan aplikasinya pada Peralatan Sistem Tenaga</p>                                                                                                                                                                                                 |
| Unit 3                 | Protokol DNP 3.0 (Distributed Network Protocol)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                        | <p>Konsep Dasar, Topologi Sistem, Interoperability, Dasar Struktur Pesan dari DNP3 (Physical layer Data link layer, Transport layer, dan Application layer). Keunggulan DNP 3.0 dan Aplikasinya pada Sistem Tenaga</p>                                                                                                                                                                                            |
| Unit 4                 | Protokol IEC 60870-5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                        | <p>Konsep Dasar IEC 60870-5. Arsitektur Protocol (Physical layer, Data link layer, Application layer). Applikasi Protokol IEC 60870-5 pada Sistem Tenaga</p>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Unit 5                 | Pengolahan Data Elektrik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                        | <p>Konsep Dasar Basisdata, Proses Instalasi Basisdata, Operasi Dasar Basis Data, Perintah SQL (Structure Query Language), Back-up Data dan Pemeliharaan.</p>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Unit 6                 | Praktikum: :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Simulasi proses pengalamatan (Addressing) pada peralatan Sistem Tenaga.</li> <li>2. Aplikasi Scada untuk smulasi system proteksi VAMP</li> <li>3. Desain dan implementasi komunikasi data dan penglohan data dengan basisdata (Menggunakan Power MeterPM810 dan MOVICON)</li> <li>4. Aplikasi SCADA untuk monitoring dan controlling Cubicle</li> </ol>                 |
| Referensi              | <p>[1]. " PT PLN (PERSERO). Teleinformasi Data Untuk Operasi Jaringan Tenaga Listrik. SPLN S5.001: 2008.</p> <p>[2]. PT PLN (PERSERO). Teleinformasi Data Untuk Pemeliharaan Instalasi Sistem Tenaga Listrik. SPLN S5.002: 2008.</p> <p>[3]. PT PLN (PERSERO). Perencanaan dan Pembangunan Sistem SCADA. SPLN S6.001: 2008.</p> <p>[4]. PT PLN (PERSERO). Peralatan SCADA Sistem Tenaga Listrik. SPLN S3.001:</p> |

2008.

- [5]. Steve Mackay. Practical Industrial Data Networks: Design, Installation and Troubleshooting. Newnes. Elsevier. 2004.
- [6]. Gordon Clarke. Practical Modern SCADA Protocols: DNP3, 60870.5 and Related Systems. Newnes. Elsevier. 2004.
- [7]. Distributed computer control for Industrial Automation - Popovic and Bhatkar, Dekker.

|                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| Metode Evaluasi | Tugas / Seminar / Ujian Tulis. |
|-----------------|--------------------------------|

## **6.10 RSK-196045 LABORATORIUM PEMODELAN KOMPUTER SISTEM TENAGA II**

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-196045           | LABORATORIUM PEMODELAN KOMPUTER SISTEM TENAGA II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |
| Semester             | VI(Enam)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4 Jam/Minggu |
| Tujuan               | 14.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |
| Capaian Pembelajaran | Mahasiswa dapat menganalisa dari studi kasus dari pemodelan dan simulasi Etap pada aliran daya, stabilitas transien, harmonisa, aliran daya optimal pada sistem tenaga listrik                                                                                                                                                                                                                                |              |
| Unit 1               | Pemodelan Sistem Proteksi Lanjut<br>Toolbar aliran daya, Editor studi kasus, Opsi display; Metode perhitungan<br>Data yang diperlukan; Laporan Output, Tampilan Alert                                                                                                                                                                                                                                         |              |
| Unit 2               | Analisa Aliran Daya 9 Bus dan Manipulasi Gangguan<br>Pemodelan, Perhitungan dengan Per Unit, Analisa Hasil : Aliran Daya, Profil<br>Tegangan analisa antar bus , persentase loading Penghantar, loading trafo                                                                                                                                                                                                 |              |
| Unit 3               | Analisa Transien Generator<br>Pemodelan Rangkaian dengan Data transien , Simulasi Analisa Transien, Analisa<br>Hasil dan simulasi                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
| Unit 4               | Analisa PowerPerbaikan Faktor daya dan Harmonisa<br>studi Toolbar analisa harmonisa, Editor studi kasus, Opsi display; Metode<br>perhitungan; Data yang diperlukan; Laporan Output, Hasil tampilan diagram garis<br>tunggal, Plot                                                                                                                                                                             |              |
| Unit 5               | Analisa Transien 9 Bus<br>Percobaan aliran daya standar 9 Bus, Analisa Hasil menggunakan Load Flow<br>analyser, Konversi Hasil Ke Excel, Analisa Profil tegangan, Manipulasi Gangguan<br>dan analisa; Pemodelan Rangkaian dengan Data transien , Simulasi Analisa<br>Transien, Analisa Hasil dan simulasi Pemodelan Rangkaian dengan Data transien ,<br>Simulasi Analisa Transien, Analisa Hasil dan simulasi |              |
| Referensi            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |

- [7]. ETAP, User GuidePowerStation® 4.0
- [8]. Das, D. (2006). "**Electrical Power System**" New Delhi: NewAge International
- [9]. Glover, D. Sarma, M. S. Overbye, T. J. (2008) "**Power System Analysis and Design**". Thomson Engineering
- [10]. Stevenson, W. D. (1982). "**Elements of Power System Analysis.**" Mc Graw Hill
- [11]. Saadat, H. (1999). "**Power System Analysis.**" Boston: Mc Graw Hill
- [12]. Arrillaga, C. P. Arnold, **Computer Analysis Of Power Systems**, John Wiley & Sons

|                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| Metode Evaluasi | Tugas / Seminar / Ujian Tulis. |
|-----------------|--------------------------------|

## 7 SEMESTER VII

| NO         | KODE       | MATA KULIAH                  | JAM/MINGGU |     |      | BOBOT SKS |     |      |
|------------|------------|------------------------------|------------|-----|------|-----------|-----|------|
|            |            |                              | T          | P   | TOT  | T         | P   | TOT  |
| 1          | RSK-197052 | Metodologi Penelitian        | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 2          | RSK-197053 | Praktek Kerja Lapangan (PKL) |            | 12  | 12   |           | 4   | 4    |
| JUMLAH     |            |                              | 3          | 12  | 15   | 2         | 4   | 6    |
| PROSENTASE |            |                              | 20%        | 80% | 100% | 33%       | 67% | 100% |

### 7.1 RSK-197052METODOLOGI PENELITIAN

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RSK-197052           | METODOLOGI PENELITIAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Semester             | I(Satu)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                      | Teori                    3 Jam/Minggu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                      | Praktek                -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                      | <p>4. Untuk memberikan bekal aqidah, syariah dan akhlaq kepada mahasiswa</p> <p>5. Untuk menerapkan aqidah, syariah dan akhlaq dilingkungan kampus dan sosial kemasyarakatan</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Capaian Pembelajaran | <p>Mahasiswa memiliki kompetensi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memahami jenis-jenis penelitian pendidikan,'dasar-dasar penelitian,</li> <li>2. Mengidentifikasi domain Penelitian Pendidikan domain Penelitian Pendidikan permasalahan penelitian, variabel penelitian,</li> <li>3. Mengembangkan dan merumuskan kajian teori dari sumber belajar,</li> <li>4. Menyusun kerangka berpikir dari hasil kajian teori, dan merumuskan hipotesis penelitian.</li> <li>5. Menggunakan teknik sampling dalam pengambilan sampel.</li> <li>6. Mengembangkan indikator indikator dan instrumen penelitian,</li> <li>7. Menguasai teknik membuktikan validitas instrumen dan mengestimasi</li> <li>8. reliabilitas instrumen, teknik analisis data penelitian.</li> <li>9. Menyusun proposal peneltian.</li> <li>10. Mahasiswa memiliki kompetensi:</li> </ol> |
| Unit 1               | Materi 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Domain Penelitian ; jenis-jenis penelitian ;dasar-dasar penelitian permasalahan penelitian ; Variabel dalam penelitian |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Unit 2                                                                                                                 | Materi 2<br><br>Kajian sumber belajar; Kerangka berpikir dari hasil kajian teori, dan hipotesis penelitian.<br>Menggunakan teknik sampling dalam pengambilan sampel.Pengambilan Data                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Unit 3                                                                                                                 | Materi 3<br><br>Indikator dan instrumen penelitian<br>Uji validitas dan reliabilitas instrumen,Simulasi<br>Analisis data penelitian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Unit 4                                                                                                                 | Penulisan dan Konsultasi Bimbingan<br><br>Penulisan Latar Belakang<br>Penulisan Rumusan Masalah Dan Tujuan<br>Penulisan Metodologi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Unit 5                                                                                                                 | Pembuatan Semi Proposal dan Bimbingan<br><br>Semi Proposal I<br>Semi Proposal II<br>Semi Proposal III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Unit 6                                                                                                                 | Seminar dan penyerahan proposal<br><br>Seminar Proposal penelitian, Penyerahan Proposal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Referensi                                                                                                              | [1]. Krathwohl, David R. (1986).. <b>Methods of Educational &amp; Social Science Research.</b> New York: Addison Wesley Longman, Inc.<br>[2]. Branen, Julia. (1999). <b>Memadu Metode Penelitian Kualitatif &amp; Kuantitaif.</b> (Alih Bahasa H. Nuktah Arfawie Kurde. Yogyakarta: Pustaka Pelajar Offset.<br>[3]. Miles, Matthew B. and Huberman, A. Michael (1992).; <b>Analisis Data Kualitatif.</b> (Penerjemah Tjetjep Rohendi Rohidi dan Mulyarto). Jakarta: Penerbit UI |
| Metode Evaluasi                                                                                                        | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 7.2 RSK-197053PRAKTEK KERJA LAPANGAN

|             |                        |              |
|-------------|------------------------|--------------|
| RSK-197053  | PRAKTEK KERJA LAPANGAN |              |
| Semester    | I(Satu)                |              |
| Beban Studi | 2 SKS                  |              |
|             | Teori                  | 3 Jam/Minggu |
|             | Praktek                | -            |
| Tujuan      | 15.                    |              |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tujuan               | Mahasiswa dapat menggunakan kalimat bahasa Inggris terutama percakapan sederhana serta penulisan laporan dalam bahasa Inggris.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Capaian Pembelajaran | Mahasiswa melakukan praktik kerja diindustri terkait aplikasi teknologi informasi untuk pengontrolan , analisa ekonomis dan teknis pada sistem tenaga.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                      | Mahasiswa dianjurkan mengajukan praktik Kerja Lapangan di industry dengan mengajukan surat permohonan PKL ke Industri atau penempatan PKL oleh institusi. Dengan mengikuti prosedur dan aturan yang berlaku. Aturan pelaksanaan PKL tertuang dalam BUKU Pedoman Pelaksanaan PKL ini diharuskan memenuhi standar sebagai Sarjana Terapan teknik. Dan ada penulisan laporan dan evaluasi oleh pembimbing. Nilai PKL merupakan kredit sebagai syarat pengajuan proposal skripsi<br>Lama Waktu 3-4 bulan di Industri |
| <b>Referensi</b>     | [1]. Pedoman PKL, Program Studi Teknik Listrik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Metode Evaluasi      | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 8 SEMESTER VIII

| NO         | KODE       | MATA KULIAH                    | JAM/MINGGU |     |      | BOBOT SKS |     |      |
|------------|------------|--------------------------------|------------|-----|------|-----------|-----|------|
|            |            |                                | T          | P   | TOT  | T         | P   | TOT  |
| 1          | RSK-198001 | Pendidikan Agama               | 2          |     | 2    | 2         |     | 2    |
| 2          | RSK-198005 | Bahasa Inggris II              | 3          |     | 3    | 2         |     | 2    |
| 3          | RSK-198051 | Laboratorium Energi Terbarukan |            | 4   | 4    |           | 2   | 2    |
| 4          | RSK-198054 | SKRIPSI                        |            | 18  | 18   |           | 6   | 6    |
| JUMLAH     |            |                                | 5          | 22  | 27   | 4         | 8   | 12   |
| PROSENTASE |            |                                | 19%        | 81% | 100% | 33%       | 67% | 100% |

### 8.1 RSK-124005 BAHASA INGGRIS II

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-191020           | <b>BAHASA INGGRIS II</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
| Semester             | I(Satu)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -            |
| Tujuan               | 16.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |
| Tujuan               | Mahasiswa dapat menggunakan kalimat bahasa Inggris terutama percakapan sederhana serta penulisan laporan dalam bahasa Inggris.                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |
| Capaian Pembelajaran | <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Writing application letter</li> <li>2. Writing curriculum vitae</li> <li>3. Completing application forms</li> <li>4. Preparing for job interview</li> <li>5. Preparing for Toefl Test</li> <li>6. Preparing a proposal</li> </ul>                                                                                                                                   |              |
| <b>Referensi</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>[1]. Glendinning, Eric H. 1980. English in Electrical Engineering. England: Oxford University Press</li> <li>[2]. PEDC, Basic English for Science. Bandung</li> <li>[3]. Suyanto, K.K.E. dan S. Rachmayanti. 2003. Let's Communicate in English II. Malang: Bayumedia</li> <li>[4]. Yalden, Janice.1983. The Communicative Syllabus. Oxford: Pergamon Press</li> </ul> |              |

|                 |                                |
|-----------------|--------------------------------|
| Metode Evaluasi | Tugas / Seminar / Ujian Tulis. |
|-----------------|--------------------------------|

## 8.2 RSK-124005 PENDIDIKAN AGAMA ISLAM

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |              |         |   |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------|---------|---|
| RSK-191001           | PENDIDIKAN AGAMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |              |         |   |
| Semester             | I(Satu)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |              |         |   |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |              |         |   |
|                      | <table border="1"> <tr> <td>Teori</td> <td>2 Jam/Minggu</td> </tr> <tr> <td>Praktek</td> <td>-</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Teori | 2 Jam/Minggu | Praktek | - |
| Teori                | 2 Jam/Minggu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |              |         |   |
| Praktek              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |              |         |   |
|                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>Untuk memberikan bekal aqidah, syariah dan akhlaq kepada mahasiswa</li> <li>Untuk menerapkan aqidah, syariah dan akhlaq dilingkungan kampus dan sosial kemasyarakatan</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |              |         |   |
| Capaian Pembelajaran | Mahasiswa dapat mengerti, memahami, mengamalkan ajaran Islam dalam sikap perilaku sebagai individu intelektual dalam rangka pendekatan diri ke pada Allah                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |              |         |   |
| Unit 1               | Peranan Agama dalam kehidupan<br><br>Tinjauan filsafat, psikologi, sosiologi hukum negara dan agama; - Peranan agama dalam menghadapi program kehidupan-Pengertian secara semantik dan terminologi; -Kerangka islam dan sumber ajaran Islam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |              |         |   |
| Unit 2               | Aqidah, Pendekatan diri ke Allah<br><br>Fungsi Iman,sebagai Pembuktian adanya Allah;- Nilai tauhid dalam kehidupan; - Konsep Islam tentang alam gaib : Ruh, Malikat, Jin syaithon, mukjizat; -Kitab-kitab Allah,Alqur'an sebagai mukjizat dan petunjuk kehidupan; -Tugas dan peranan Rasul Muhammad dan misi bagi manusia dan semesta; -Hari akhir dan taqdir, ikhtiar menuju takdir, dan fungsi do'a-Pensucian ,aqidah, syariah, lahir dan hati;- Nilai kesucian sarana mendekat Allah Mengerti, memahami sholat dan mengamalkan dalm akhlak yang luhur; -Mengerti, memahami puasa dan mewujudkan dalam sikap perilaku;-Hakekat pelaksanaan Hajji, Hikmah hajji dalam kehidupan |       |              |         |   |
| Unit 3               | Sumber Hukum Islam<br><br>Kedudukan Al qur'an dan Al hadist;-Kedudukan dan fungsi Ij'tihad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |              |         |   |
| Unit 4               | Akhlik, Pembentukan keluarga dan Masyarakat Islam<br><br>Kesadaran Akhlak;-Akhlak dan penerapannya-Arti, azas dan pernikahan; -Pihak yang boleh melakukannya;- Tata cara dan hikmah pernikahan-Pembentukan masyarakat Islam; -Ciri-ciri masyarakat Islam;- Norma masyarakat Islam;- Hubungan Masyarakat Islam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |              |         |   |
| Unit 5               | Pendekatan pribadi dan sosial dan Keadilan sosial<br><br>Shalat sebagai sarana pendidikan pribadi dan sosial-Prinsip ekonomi-islam, Konsep harta dan kekayaan dalam islam; -Zakat sebagai penyebar keadilan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |              |         |   |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unit 6          | Alam Semesta &Manusia menurut Islam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                 | Pandangan islam tentang alam semesta; -Fungsi alam semesta, korelasi hukum alam dan Al qur'an; -Hakekat dan hidup;-Hakekat karya manusia, misi kehidupan manusia; -Hubungan manusia dengan Allah dan alam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Unit 7          | Prinsip dasar pengembangan IPTEK, Pendekatan riset pada masa depan Islam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                 | Islam sebagai arahan IPTEK ;- Islam , sain dan teknologi;- Etika , sain dan masyarakat-Metodologi muslimklasik dan modern; -Ij'tihad masa kini; Riset kelompok;-Penjabaran konsep syariah                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Referensi       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Depag, Al Qur'an dan terjemahannya, Bumi Restu , Jkt , 1971</li> <li>2. Haikal Muhammad Husain, hayatu Muhammad, Tinta Mas , Jkt 1978</li> <li>3. Madjid, Nurcholis, Islam ke modern dan ke indonesiaan, Mizan, Bdg, 1987</li> <li>4. Rachmad, Jalaluddin, Islam Alternatif, Mizan Bandung, 1986</li> <li>5. Rahmad, fahzlur, Islam(Ahsin Muhammad), Pustaka bandung, 1984</li> <li>6. _____, Tema Pokok Al Qur'an, pustaka bandung 1983</li> <li>7. Abduh, Muhammad, Kuliah Tauhid, Shlahuddin, bandung, 1986</li> </ol> |
| Metode Evaluasi | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

### 8.3 RSK-126051 SKRIPSI

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| RSK-191020           | <b>SKRIPSI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
| Semester             | I(Satu)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
| Beban Studi          | 2 SKS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |
|                      | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 Jam/Minggu |
|                      | Praktek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | -            |
| Tujuan               | 17.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
| Tujuan               | Mahasiswa dapat menggunakan kalimat bahasa Inggris terutama percakapan sederhana serta penulisan laporan dalam bahasa Inggris.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
| Capaian Pembelajaran | Mahasiswa membuat SKRIPSI dari hasil praktek kerja diindustri terkait aplikasi teknologi sistem ketenaga Listrikan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
|                      | Mahasiswa dianjurkan mengambil salah satu proyek/topik dengan bimbingan dosen di Program Studi Sistem Kelistrikan Politeknik . Proyek dipilih berdasarkan kebutuhan yang memenuhi kebutuhan link langsung antara institusi, antara politeknik dengan industri dan perkembangan produktifitas nasional . Aturan pelaksanaan TUGAS akhir tertuang dalam BUKU Pedoman Pelaksanaan Tugas Akhir Tugas akhir ini diharuskan memenuhi standar sebagai Sarjana Terapan teknik |              |
| <b>Referensi</b>     | [1].Pedoman Tugas Akhir , Program Studi Teknik Listrik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |
| Metode Evaluasi      | Tugas / Seminar / Ujian Tulis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |