**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

**INSTRMENTASI DAN PENGUKURAN**

**31202**

****

**Disusun oleh :**

**Jana Utama, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA**

**2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Rencana Pembelajaran Semester (RPS) ini telah disahkan untuk mata kuliah sebagai berikut :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Mata Kuliah | : | Instrumentasi dan Pengukuran |
| Kode Mata Kuliah | : | 31202 |
| SKS / semester | : | 2 SKS/VIII |
| Status / Prasyarat | : | Wajib / Elektronika I dan Pengukuran Listrik |
| Fakultas | : | Teknik dan Ilmu Komputer |
| Program Studi | : | Teknik Elektro |
| Dosen Pengampu | : | Jana Utama, S.T., M.T. |

Bandung, 14 Oktober 2019

|  |  |
| --- | --- |
| Mengetahui  **Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer**  Dr. Ir. Herman s., MBA.  NIP: 4127.70.002 | Menyetujui  **Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro**  Dr. Yusrila Yeka Kerlooza, M.T  NIP. 4127.57.101.009 |

1. **DESKRIPSI SINGKAT MATA KULIAH:**

Materi mata kuliah ini adalah mengenai Instrumentasi dalam Pengukuran dan Pengendalian yang meliputi pengenalan Sensor dan Transduser, teknik kompensasi rangkaian, pengkondisian sinyal, serta aplikasi-aplikasi dalam bidang pengukuran maupun pengendalian.

1. **CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL) YANG DIBEBANKAN PADA MATA KULIAH INI:**
2. **CAPAIAN PEMBELAJARAN SIKAP**

S3 Memiliki semangat untuk berkontribusi nyata dalam bidang keilmuan Teknik Elektro demi peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara serta demi kemajuan peradaban manusia.

1. **CAPAIAN PEMBELAJARAN KETERAMPILAN UMUM**

KU 1 Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya.

KU 2 Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur

KU 3 Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni

KU 4 Mampu menyusun deskripsi saintifik hasil kajian tersebut di atas dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi

KU 5 Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data

1. **CAPAIAN PEMBELAJARAN KETERAMPILAN KHUSUS**

KK 1 Kemampuan untuk mengaplikasikan pengetahuan di bidang matematika, sains dan teknik serta teknologi informasi.

KK 4 Kemampuan untuk mengidentifikasi, memformulasi dan memecahkan masalah masalah teknis.

KK 5 Kemampuan menggunakan teknik, keterampilan dan perangkat teknik modern yang dibutuhkan dalam praktek di bidang teknik.

KK 6 Kemampuan untuk berkomunikasi dengan efektif : menulis, presentasi dan berdiskusi ide.

KK 7 Kemampuan untuk merencanakan, mengelola dan menyelesaikan tugas berdasarkan batasan yang diberikan, dan mengevaluasi hasilnya secara sistematis.

KK 10 Menyadari akan kebutuhan, dan kemampuan untuk melakukan pembelajaran seumur hidup

KK 11 Pendidikan dengan cakupan yang luas diperlukan untuk memahami pengaruh solusi teknik dalam konteks global dan sosial

KK 12 Pengetahuan akan topik-topik terkini

1. **CAPAIAN PEMBELAJARAN PENGETAHUAN**

P6 Memiliki pengetahuan yang cukup luas dalam bidang Teknik Elektro termasuk Teknik Tenaga, Teknik Telekomunikasi, Sistem Kendali, Sistem Instrumentasi, Mikroelektronika, Pengolahan Sinyal Digital, Sistem Mikroprosesor dan Komputer serta Material Teknik Elektro.

P8 Memiliki latar belakang untuk meneruskan pendidikan pada tahap selanjutnya

1. **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK) YANG DIRUMUSKAN BERDASARKAN PADA CAPAIAN PEMBELAJARAN (CPL)**

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan memahami instrumentasi pada sebuah sistem pengukuran dan sistem pengendalian.

**IV. RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Minggu** | **Kemampuan Akhir yang Diharapkan** | **Bahan Kajian (Materi Ajar)** | **Metode Pembelajaran** | **Waktu** | **Pengalaman Belajar** | **Kriteria Penilaian dan Indikator** | **Bobot** |
| 1 | Memahami peraturan perkuliahan dan sistem penilaian yang berlaku untuk matakuliah Instrumentasi dan Pengukuran. | Pedahuluan   * 1. TIU   2. Penjelasan Kontrak Kuliah   3. Prosedur Perkuliahan Penilaian | Ceramah  Diskusi | 100 menit | persiapan materi | * Mampu mengikuti perkuliahan dengan baik * Mampu memahami sistem penilaian yang berlaku * Mampu memahami rencana pembelajaran yang akan dilakukan dalam perkuliahan yang diampu. | 3% |
| 2 | Mampu memahami instrumentasi dalam implementasinya dalam sistem pengukuran dan pengendalian. | Pendahuluan Instrumentasi  2.1.Definisi Instrumentasi  2.2.Definisi Sistem  2.3.Sistem Pengukuran dan Pengendalian | Ceramah  Diskusi | 100 menit | Ceramah dan diskusi | Memahami instrumentasi dalam implementasinya dalam sistem pengukuran dan pengendalian. | 7% |
| 3 | Mampu mengklasifikasikan sensor dan transduser berdasarkan pengunaannya, metode pengubahan energinya, dan sifat-sifatnya. | Sensor dan Transduser   * 1. Klasifikasi Sensor dan Trasnduser  1. Pemakaiannya / penggunaannya 2. Motode Pengubahan energi 3. Sifat – sifat dasar dari sinyal keluaran    1. Contoh-contoh sensor dan Transduser | Ceramah  Diskusi | 100 menit | Ceramah dan diskusi | Memahami klasifikasi sensor dan transduser berdasarkan pengunaannya, metode pengubahan energinya, dan sifat-sifatnya. | 8% |
| 4 | Mampu memahami cara kerja sensor dan transduser. | Sensor dan Transduser   * 1. Cara Kerja Sensor dan Transduser   2. Persyaratan Umum Sensor dan Transduser | Ceramah  Diskusi  Latihan Soal | 100 menit | Ceramah dan pengerjaan soal | Memahami cara kerja sensor dan transduser. | 8% |
| 5 | Mampu mengaplikasikan berbagai macam sensor suhu dan memahami cara pengukurannya. | Sensor Suhu (Aplikasi dan Pengukurannya)   * 1. Thermocouple   2. Bimetal   3. Termistor   4. RTD | Ceramah  Diskusi  Contoh Kasus | 100 menit | Ceramah dan pengerjaan soal | Mampu mengaplikasikan berbagai macam sensor suhu dan memahami cara pengukurannya. | 5% |
| 6 | Mampu mengaplikasikan berbagai macam sensor suhu dan memahami cara pengukurannya. | Sensor Suhu (Aplikasi dan Pengukurannya)   * 1. Dioda sebagai Sensor Temperatur   2. Infrared Pyrometer   3. Sensor suhu rangkaian terpadu (IC) | Ceramah  Diskusi  Contoh Kasus | 100 menit | Ceramah dan Diskusi kelompok | Mampu mengaplikasikan berbagai macam sensor suhu dan memahami cara pengukurannya. | 5% |
| 7 | Mampu mengaplikasikan berbagai macam sensor optik dan memahami cara pengukurannya. | 1. Sensor Optik (Aplikasi dan Pengukurannya)    1. Pendahuluan Sensor Optik    2. Foto Listrik    3. Fotovoltaic atau solar sel    4. Fotodioda    5. Foto Transistor | Ceramah  Diskusi  Contoh Kasus | 100 menit | Ceramah dan Diskusi kelompok | Mampu mengaplikasikan berbagai macam sensor optik dan memahami cara pengukurannya. | 5% |
| **UJIAN TENGAH SEMESTER** | | | | | | | |
| 9 | Mampu mengaplikasikan berbagai macam sensor mekanik dan memahami cara pengukurannya. | Sensor Mekanik  6.1.Pendahuluan Sensor Mekanik  6.2.Sensor Strain gauge  6.3.Sensor Induktif dan Elektromagnetik | Ceramah  Diskusi  Contoh Kasus | 100 menit | Ceramah dan pengerjaan soal | Mampu mengaplikasikan berbagai macam sensor mekanik dan memahami cara pengukurannya. | 7% |
| 10 | Mampu membuat dan memahami rangkaian pengkondisi sinyal.  . | Rangkaian Pengkondisi Sinyal  7.1.Pendahuluan  7.2.Prinsip Pengkondisian Sinyal  7.3.Rangkaian Jembatan dan Potensiometer | Ceramah  Diskusi  Latihan Soal | 100 menit | Ceramah dan pengerjaan soal | Mampu membuat dan memahami rangkaian pengkondisi sinyal. | 8% |
| 11 | Mampu membuat dan memahami rangkaian pengkondisi sinyal. | Rangkaian Pengkondisi Sinyal  7.4.contoh Pengukuran dan Perhitungan  7.5.Op-Amp  7.6.Rangkaian Op-Amp dalam Intrumentasi  7.7.contoh Pengukuran dan Perhitungannya | Ceramah  Diskusi  Latihan Soal | 100 menit | Ceramah dan pengerjaan soal | Mampu membuat dan memahami rangkaian pengkondisi sinyal. | 8% |
| 12 | Mampu mengaplikasikan sensor dalam sistem pengukuran. | Aplikasi Sensor dalam Sistem Pengukuran  8.1. Sensor Suhu  8.2. Sensor Optik  8.3. Sensor Mekanik | Ceramah  Diskusi  Contoh Kasus | 100 menit | Ceramah dan Diskusi kelompok | Mampu mengaplikasikan sensor dalam sistem pengukuran. | 8% |
| 13 | Mampu mengaplikasikan sensor dalam sistem pengendalian. | Aplikasi Sensor dalam Sistem Pengendalian  8.4. Sensor Suhu  8.5. Sensor Optik  8.6. Sensor Mekanik | Ceramah  Diskusi  Contoh Kasus | 100 menit | Ceramah dan Diskusi kelompok | Mampu mengaplikasikan sensor dalam sistem pengendalian. | 8% |
| 14 | Mampu menganalisis sensor dalam sistem pengukuran. | Analisis Sensor dalam Sistem Pengukuran  9.1. Sensor Suhu  9.2. Sensor Optik  9.3. Sensor Mekanik | Ceramah  Diskusi  Contoh Kasus | 100 menit | Ceramah dan Diskusi kelompok | Mampu mengaplikasikan sensor dalam sistem pengukuran. | 10% |
| 15 | Mampu mengaplikasikan sensor dalam sistem pengendalian. | Analisis Sensor dalam Sistem Pengendalian  9.4. Sensor Suhu  9.5. Sensor Optik  9.6. Sensor Mekanik | Ceramah  Diskusi  Contoh Kasus | 100 menit | Ceramah dan Diskusi kelompok | Mampu mengaplikasikan sensor dalam sistem pengendalian. | 10% |
| **UJIAN AKHIR SEMESTER** | | | | | | | |

**REFERENSI:**

1. Cooper W.D.(1978). Electronic Instrumentation and Techniques. New Delhi :PHI2. Gopel.W. Hesse.J and Zemel J.N (ed) (1989).
2. Sensors: A ComprehensiveSurvey Vol. 1 Weinheim : VCH3. Holman. J.P (1985)
3. Metode Pengukuran Teknik. (Terjemah dlm Bahasa Indonesia : Ir. Jasfi, M.Sc.) Jakarta: Penerbit Erlangga 4. Jacob M.J (1989)
4. Industrial Electronics : Applications and Design. Englewood Cliffs : Prentice Hall Int’l, Inc.5.Kantrowitz.dkk.(1979)
5. Electronics Measurements. Englewood Cliffs, N.J : Prentice all Inc.6. Rangan. Dkk.(1990)
6. Instrumentation Devices and Systems. New Deli : Tata-McGraw Hill Publishing Co.Ltd7.Samaun.S, Reka Rio, Tati R. Mengko (1988/1989).
7. Sistem Instrumentasi Elektronika. Bandung : PAU Bidang Mikroelektronika

**V. RANCANGAN TUGAS MAHASISWA (RTM)**

**RANCANGAN TUGAS MAHASISWA I:**

**Definisi Instrumentasi dan Pengukuran dan Cara Kerja Sensor serta Rangkaiannya**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **KOMPONEN TUGAS** |  | **RINCIAN** |
| 1 | Tujuan Tugas | : | Mahasiswa dapat memahami definisi Instrumentasi dan Pengukuran serta cara Kerja sensor serta Rangkaiannya |
| 2 | Uraian Tugas, Bentuk, dan Format Luaran | | |
| a | Obyek Garapan | : | Apa yang dimaksud dengan Instrumentasi, Pengukuran, Sensor dan Transduser dan memahami cara kerja sensor suhu, optik, dan mekanik. Bagaimana cara mengimplementasikannya. |
| b | Batasan yang harus dikerjakan | : | Mengumpulkan sesuai dengan objek tugas yang telah ditentukan. |
| c | Metode dan Cara Pengerjaan | : | Mengerjakan tugas sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan dosen. |
| d | Acuan yang Digunakan | : | Cooper W.D.(1978). Electronic Instrumentation and Techniques. New Delhi :PHI2. Gopel.W. Hesse.J and Zemel J.N (ed) (1989). |
| e | Deskripsi Luaran Tugas | : | Jawaban soal-soal pertanyaan |
| 3 | Waktu | : | 1 (satu) minggu |
| 4 | Kriteria Penilaian | : | Bobot Penilaian 20%  Indikator Penilaian Tugas:   * ketepatan waktu penyelesaian tugas * jawaban soal sesuai dengan acuan dan referensi serta bahasan materi. |

**RANCANGAN TUGAS MAHASISWA II:**

**Rangkaian Pengkondisi Sinyal (Rangkaian Penguat dan Filter)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **KOMPONEN TUGAS** |  | **RINCIAN** |
| 1 | Tujuan Tugas | : | Mahasiswa dapat memahami konsep-konsep rangkaian penguat, sehingga dapat membuat rangkaian yang dapat diaplikasikan dengan menggunakan sensor baik untuk sistem pengukuran maupun pengendalian. |
| 2 | Uraian Tugas, Bentuk, dan Format Luaran | | |
| a | Obyek Garapan | : | * Simulasi Rangkaian * Perancangan Rangkaian Penguat * Analisis Rangkaian |
| b | Batasan yang harus dikerjakan | : | Mengumpulkan semua konsep-konsep dan informasi mengenai rangkaian yang dibuat sesuai dengan objek tugas yang telah ditentukan. |
| c | Metode dan Cara Pengerjaan | : | Mengerjakan tugas sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan dosen secara berkelompok |
| d | Acuan yang Digunakan | : | 1. Cooper W.D.(1978). Electronic Instrumentation and Techniques. New Delhi :PHI2. Gopel.W. Hesse.J and Zemel J.N (ed) (1989). 2. Metode Pengukuran Teknik. (Terjemah dlm Bahasa Indonesia : Ir. Jasfi, M.Sc.) Jakarta: Penerbit Erlangga 4. Jacob M.J (1989) 3. Industrial Electronics : Applications and Design. Englewood Cliffs : Prentice Hall Int’l, Inc.5.Kantrowitz.dkk.(1979) |
| e | Deskripsi Luaran Tugas | : | Jawaban hasil perancangan yang dibuat dan dipresentasikan |
| 3 | Waktu | : | 1 (satu) minggu |
| 4 | Kriteria Penilaian | : | Bobot Penilaian 20%  Indikator Penilaian Tugas:   * ketepatan waktu penyelesaian tugas kelompok * jawaban soal sesuai dengan acuan dan referensi serta bahasan materi. |

**VI. RUBRIK PENILAIAN**

1. **Rubrik Penilaian Individu**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kriteria** | **Huruf Mutu** | **Bobot Nilai** | **Angka Mutu** | **Deskripsi Penilaian** |
| Sangat Baik | A | 80 - 100 | 4 | Tugas tidak terlambat, hasil baik dan benar |
| Baik | B | 68 - 79 | 3 | Tugas tidak terlambat, hasil jelek, rapi |
| Cukup | C | 56 - 67 | 2 | Tugas tidak terlambat, hasil jelek, tidak rapi |
| Kurang | D | 45 - 55 | 1 | Tugas terlambat |
| Tidak Lulus | E | <44 | 0 | Tidak mengumpulkan tugas |

1. **Rubrik Penilaian Kerjasama Kelompok**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kriteria** | **Huruf Mutu** | **Bobot Nilai** | **Angka Mutu** | **Deskripsi Penilaian** |
| Sangat Baik | A | 80 - 100 | 4 | Tugas tidak terlambat, hasil bagus, pembagian tugas jelas |
| Baik | B | 68 - 79 | 3 | Tugas tidak terlambat, hasil jelek, pembagian tugas jelas |
| Cukup | C | 56 - 67 | 2 | Tugas tidak terlambat, hasil jelek, pembagain tugas tidak jelas |
| Kurang | D | 45 - 55 | 1 | Tugas terlambat |
| Tidak Lulus | E | <44 | 0 | Tidak mengumpulkan tugas |

1. **Rubrik Penilaian Diskusi**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kriteria** | **Huruf Mutu** | **Bobot Nilai** | **Angka Mutu** | **Deskripsi Penilaian** |
| Sangat Baik | A | 80 - 100 | 4 | Mahasiswa mengerti materi, mampu menyampaikan ide sendiri, mendengarkan ide orang lain |
| Baik | B | 68 - 79 | 3 | Mampu mengikuti diskusi secara baik |
| Cukup | C | 56 - 67 | 2 | Mampu mengikuti diskusi tetapi dengan kekurangan (suka mendominasi, tidak mendengarkan pendapat orang lain, dll) |
| Kurang | D | 45 - 55 | 1 | Tidak mengikuti diskusi, ribut dalam kelas. |
| Tidak Lulus | E | <44 | 0 | Tidak hadir |

1. **Rubrik Penilaian Program**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kriteria** | **Huruf Mutu** | **Bobot Nilai** | **Angka Mutu** | **Deskripsi Penilaian** |
| Sangat Baik | A | 80 - 100 | 4 | Program berjalan benar |
| Baik | B | 68 - 79 | 3 | Program berjalan tetapi ada sedikit bug |
| Cukup | C | 56 - 67 | 2 | Program berjalan dan banyak error |
| Kurang | D | 45 - 55 | 1 | Program tidak berjalan, ada source code |
| Tidak Lulus | E | <44 | 0 | Tidak mengumpulkan |

**VII. PENENTUAN NILAI AKHIR MATA KULIAH**

Indeks penilaian akhir:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **PREDIKAT** | **INDEKS** | **Bobot Nilai** | **Angka Mutu** | **Deskripsi Penilaian** |
| Lulus,  Sangat Baik | A | 80 - 100 | 4 | Mahasiswa memenuhi semua komponen penilaian dan menyelesaikan tugas dengan sangat baik serta mampu menganalisis materi dan tugas sesuai dengan topik yang telah ditentukan dengan sangat baik |
| Lulus,  Baik | B | 68 - 79 | 3 | Mahasiswa memenuhi semua komponen penilaian dan menyelesaikan tugas dengan baik serta mampu menganalisis materi dan tugas sesuai dengan topik yang telah ditentukan dengan baik |
| Lulus,  Cukup | C | 56 - 67 | 2 | Mahasiswa memenuhi beberapa komponen penilaian dan menyelesaikan tugas serta mampu menganalisis materi dan tugas sesuai dengan topik yang telah ditentukan dengan cukup baik |
| Lulus,  Kurang | D | 45 - 55 | 1 | Mahasiswa tidak memenuhi beberapa komponen penilaian dan tidak menyelesaikan tugas dengan cukup baik serta tidak dapat menganalisis materi dan tugas sesuai dengan topik yang telah ditentukan. |
| Tidak Lulus | E | <44 | 0 | Mahasiswa tidak memenuhi semua komponen penilaian tidak dapat menganalisis materi dan tugas sesuai dengan topik yang telah ditentukan. |

Penilaian akhir dalam mata kuliah mengikuti ketentuan sebagaimana yang telah diatur dalam Buku Panduan Akademik UNIKOM, yang menjelaskan mengenai bobot penilaian dari serangkaian kegiatan yang harus dilakukan/ditempuh oleh mahasiswa, yaitu sebagai berikut :

|  |  |
| --- | --- |
| **Komponen Penilaian** | **Bobot/ Persentase Penilaian** |
| Quiz | 10% |
| Tugas | 20% |
| Nilai UTS | 30% |
| Nilai UAS | 40% |