RP MK ELEKTRONIKA ANALOG

|  |  |
| --- | --- |
| Description: C:\Users\Mujahidin\Pictures\its.png | **INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER****FAKULTAS VOKASI****DEPARTEMEN TEKNIK INSTRUMENTASI****NAMA PRODI: SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA INSTRUMENTASI** |
| **MATA KULIAH** | **KODE** | **Rumpun MK** | **BOBOT (sks)** | **SEMESTER** | **Tgl Penyusunan** |
| **ELEKTRONIKA ANALOG** | VI190309 | **Safety System** | **3** | **III** | **26 Maret 2020** |
| **OTORISASI** | **Pengembang RP** | **Koordinator RMK** | **Ka PRODI** |
| **Ttd DARI KOORDINATOR**  | **Ttd dari RMK****(Dwi Oktavianto, S.T., M.T.)** | **TTd dari Kaprodi****(Dr. Ir. Totok Soehartanto, DEA)** |
| **Capaian Pembelajaran (CP)** | **CPL-PRODI**  |  |
| 1. Menguasai konsep matematika, ilmu pengetahuan dasar dan keteknikan (P1)
2. Menguasai isu terkini dari perkembangan teknologi instrumentasi dunia industri (P3)
3. Menguasai konsep sistem instrumentasi, teknik instrumentasi serta penerapannya di bidang industri (P4)
4. Menguasai standar dan kode di dunia industri (P6)
5. Menguasai dampak dari pemanfaatan teknologi secara global, meliputi ekonomi, lingkungan dan social (P8)
6. Mencatat hasil pengukuran atas besaran besaran fisis dalam eksperimen dan sistem. (KK1)
7. Menganalisis dan menginterpretasikan data hasil pengukuran berbagai jenis objek pengukuran (KK2)
8. **Menentukan** sensor, sistem, komponen atau proses instrumentasi (pengukuran dan atau kontrol) yang sesuai dengan kebutuhan (secara objektif), dengan pertimbangan realis meliputi ekonomi, lingkungan, etika, kesehatan dan keselamatan, proses produksi dan keberlanjutan. (KK3)
9. **Mensintesa (mewujudkan/merancang bangun)** sebuah rancangan instrumen atau pengukuran dan sistem kontrol, meliputi pemilihan komponen yang tepat. (KK4)
10. **Menguji** kinerja dan menganalisa sebuah sistem instrumentasi (KK5)
11. **Menganalisa dan menanggapi** permasalahan sistem instrumentasi (KK6)
12. **Membuat** perangkat lunak dan **menerapkan** perangkat keras sesuai dengan standar keteknikan yang tepat pada sistem kontrol instrumentasi, (KK7)
13. **Menerapkan** standar dan kode dunia industri pada bidang instrumentasi (KK8)
14. **Memasang, mengoperasikan dan memelihara** sistem instrumentasi yang telah ada sesuai dengan teknologi terkini (KK9)
15. **Memasang, mengoperasikan dan memelihara** sistem instrumentasi yang telah ada sesuai dengan teknologi terkini (KK10)
16. **Melaksanakan** kalibrasi peralatan yang terkait dengan besaran fisis (KK11)
 |
| **CP MK** |  |
| 1. Mahasiswa mampu memahami tentang bahan semikonduktor, sifat dan karakteristiknya
2. Mahasiswa mampu memahami karakteristik Dioda, sehingga mampu menjelaskan dan menggunakan Dioda secara tepat
3. Mahasiswa mampu memahami dan menguasai aplikasi Transistor
4. Mahasiswa mampu memahami dan menguasai aplikasi FET dan MOSFET
5. Mahasiswa mampu memahami dan menguasai aplikasi Op – Amp.
6. Mahasiswa mampu memahami tentang Filter.
7. Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan Osilator
8. Mahasiswa mampu memahami dan menguasai Perkembangan Komponen Semikonduktor (IGBT dll).
 |
| **Diskripsi Singkat MK** | Mata kuliah Elektronika Analog adalah mata kuliah yang mempelajari berbagai apllikasi elektronika berbasis analog  |
| **Pokok Bahasan / Bahan Kajian** | 1. Dioda;
2. Transistor (BJT);
3. FET & MOSFET;
4. OP – AMP :
* Dasar – dasar Op – Amp
* Karakteristik Op – Amp.
* Penguat Inverting dan non – Inverting
* Penguat Differential
* Penguat Integral
* Penguat Instrumentasi
* Penguat Umpan Balik Positif
1. Filter (LPF, HPF, BSF, BPF)
2. Osilator
3. Perkembangan Komponen (IGBT dll)
 |
| **Pustaka** | **Utama:** |  |
| 1. Malvino, Albert Paul, 1986, “Prinsip – prinsip Elektronika Jilid 1”,Erlangga, Jakarta.
2. Malvino, Albert Paul, 1987, “Prinsip – prinsip Elektronika Jilid 2”,Erlangga, Jakarta.
 |
| **Pendukung :** |  |
|  |
| **Media Pembelajaran** | **Preangkat lunak :** | **Perangkat keras :** |
|  |  |
| **Team Teaching** |  |
| **Matakuliah syarat** |  |
| **Mg Ke-** |  **Kemampuan akhir pada tiap tahap pemebelajaran (Sub-CP-MK)** | **Penilaian** | **Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs** **[ Estimasi Waktu]** | **Materi Pembelajaran****[Pustaka]** | **Bobot Penilaian (%)** |
| **Indikator Penilaian** | **Kriteria & Bentuk Penilaian** | **Daring (online)** | **Luring (offline)** |
| **(1)** | **(2)** | **(3)** | **(4)** | **(5)** | **(6)** | **(7)** | **(8)** |
| **1**  | Mahasiswa mampu memahami tentang bahan semikonduktor, sifat dan karakteristiknya | Ketepatan menjelaskan dalam pengenalan Semikonduktor | Presentasi* Pengantar Materi
* Materi Semikonduktor
* Perkembangan Semikonduktor

Diskusi diterapkan dengan memberikan studi kasus tentang* Pengantar Materi
* Materi Semikonduktor
* Perkembangan Semikonduktor

Tugas 1:* Paper / Jurnal / Buku tentang perkembangan teknologi semikonduktor
* Presentasi tentang perkembangan teknologi semikonduktor dalam bentuk *video record*
 |  |  | * Pengantar Materi
* Teori tentang atom
* Pengenalan tentang elektron, hole, elektron valensi, arus elektron, dan arus konvensional
* Pengenalan tentang sifat – sifat resistif dan konduktif
* Pengenalan bagaimana arus mengalir dalam komponen yang bersifat resistif dan konduktif
* Materi Semikonduktor
* Pengenalan semikonduktor dan sifat – sifatnya
* Pengenalan bahan – bahan penyusun semikonduktor
* Pengenalan karakteristik elektrik bahan semikonduktor
* Pengenalan semikonduktor tipe N dan tipe P serta sifat – sifatnya
* Pengenalan karakteristik elektrik semikonduktor tipe N dan tipe P
* Perkembangan teknologi semikonduktor

Penentuan bahan doping | 2% |
| * [TM:1x2x50”]
* [BT:1x2x60”]
* [BM:1x2x60”]

[P:1x1x170”] |
| **2** | Mahasiswa mampu memahami karakteristik Dioda, sehingga mampu menjelaskan dan menggunakan Dioda secara tepat | Ketepatan memahami karakteristik dioda dan kegunaannya secara tepat | Presentasi* Pengenalan Dioda
* Macam – Macam Dioda
* Aplikasi Dioda

Diskusi diterapkan dengan memberikan studi kasus tentang* Pengantar Materi
* Macam – macam Dioda
* Aplikasi Dioda

Tugas 2:* Rancang Bangun rangkaian diode
 |  |  | * Pengenalan Dioda:
* Penggabungan Semikonduktor tipe P dan tipe N
* Pengenalan Depletion region, tahanan bulk
* Pengenalan Bias Maju – Maju, Bias Maju – Mundur, Bias Mundur – Maju, Bias Mundur – Mundur.
* Karakteristik tegangan vs arus dari diode
* Pengenalan leakage current, surge voltage, repetitive voltage, rms current and voltage, knee voltage serta breakdown voltage
* Pengenalan dampak suhu terhadap karakteristik dioda
* Bulk resistance pada sinyal kecil AC (small signal AC)
* Pengenalan pembacaan datasheet dioda
* Dioda lainnya
* Rectifier Diode
* Diode Zener
* LED
* Photo Diode
* Diode Schottky
* Varactor
 | 3% |
| * [TM:1x2x50”]
* [BT:1x2x60”]
* [BM:1x2x60”]
* [P:1x1x170”]
 |
| **3** | Mahasiswa mampu memahami karakteristik Dioda, sehingga mampu menjelaskan dan menggunakan Dioda secara tepat | Ketepatan memahami karakteristik dioda dan kegunaannya secara tepat | * Presentasi tentang rancang bangun dalam bentuk *video record*
 |  |  | * Aplikasi Dioda
* Half bridge
* Full bridge
* Voltage Multiplier(Half Doubler, Doubler, Tripler, dan Quadrupler)
* Clipper
* Clamper
* Logic Gate (OR dan AND)
* Unbalance and Balance diode circuit.
 | 3% |
| * [TM:1x2x50”]
* [BT:1x2x60”]
* [BM:1x2x60”]

[P:1x1x170”] |
| **4** | **KUIS 1** | **10%** |
| **5** | Mahasiswa mampu memahami dan menguasai aplikasi Transistor | Ketepatan menjelaskan dan menerapkan Transistor | * Diskusi
* Tugas
* Presentasi
 |  |  | * Pengenalan Transistor
* Penggabungan Semikonduktor tipe P, tipe N, dan tipe P; serta tipe N, tipe P, dan tipe N
* Pengenalan Basis, Collector, Emitor, Bootstrap
* Pengenalan Common Base, Common Collector, dan Common Emitor.
* Karakteristik tegangan vs arus dari Transistor
* Pengenalan titik kerja (Q *point*), cut off current, saturation voltage
* Pengenalan dampak suhu terhadap karakteristik Transistor
* Pengenalan pembacaan datasheet dioda
* Analisa Sumber DC
* Base Bias
* Emitor FeedBack Bias
* Colector FeedBack Bias
* Voltage Divider Bias
* Switching Network
 | 3% |
| * [TM:1x2x50”]
* [BT:1x2x60”]
* [BM:1x2x60”]
* [P:1x1x170”]
 |
| **6** | Mahasiswa mampu memahami dan menguasai aplikasi Transistor | Ketepatan menjelaskan dan menerapkan Transistor  | * Diskusi
* Tugas
* Presentasi
 | * [TM:1x2x50”]
* [BT:1x2x60”]
* [BM:1x2x60”]
* [P:1x1x170”]
 | * Analisa Sumber AC
* Parameter (Input Impedance, Output Impedance, Voltage Gain, Current Gain, Power Gain dan Phase relationship)
* re transistor model
* Hybrid model
* Pengaruh Rs dan RL
* Cascade Connection, Cascode Connection, dan Darlington Connection
* Transistor lainnya
* Phototransistor
* Optocoupler
* Aplikasi Transistor
* Penguat kelas A
* Penguat kelas B
* Penguat kelas AB
* Penguat kelas C
* Penguat kelas D
* Penguat kelas E
* Penguat kelas F
* Penguat kelas S
* Differential Amplifier
* Single ended dan Double ended Voltage Gain
* Common mode operation
* Common mode rejection ratio
* Current series feedback
* Current shunt feedback
* Voltage Regulator (Series dan Shunt)
 | 3% |
| **7** | Mahasiswa mampu memahami dan menguasai aplikasi FET dan MOSFET | Ketepatan menjelaskan dan menerapkan FET dan MOSFET  | * Diskusi
* Tugas
* Presentasi
 | * [TM:1x2x50”]
* [BT:1x2x60”]
* [BM:1x2x60”]
* [P:1x1x170”]
 | * Pengenalan JFET
* Struktur dasar JFET, dan simbol serta cara kerja
* Biasing JFET dan perbedaan dengan bipolar transistor
* Pengenalan gate, drain dan source
* Pengenalan Gate leakage current, tegangan Pinch – off, Voltage Co ntrolled Resistor
* Pengenalan MOSFET / IGFET
* Struktur dasar DMOSFET, dan simbol serta cara kerja
* Struktur dasar EMOSFET, dan simbol serta cara kerja
* Struktur dasar CMOSFET, dan simbol serta cara kerja
* Karakteristik FET dan MOSFET dengan bias DC
* Fix Bias
* Self Bias
* Voltage Divider Bias
* Karakteristik FET dan MOSFET dengan bias AC
* Small Signal Model
* Common Source
* Common Drain
* Common Gate
* Aplikasi FET dan MOSFET
* BiFET differential amplifier
* BiMOS differential amplifier
* Voltage – series feedback

Voltage – shunt feedback | 3% |
| **8** | Evaluasi Tengah Semester  | 20% |
| **9** | Mahasiswa mampu memahami dan menguasai aplikasi Op – Amp. | Ketepatan dalam menerapkan aplikasi Op –Amp  | * Diskusi
* Tugas
* Presentasi
 |  |  | * Pengenalan Op – Amp.
* Gambaran susunan Op – Amp.
* Terminal Op – Amp.
* Open loop gain
* Op – amp ideal
* Duty cycle
* Zero Crossing Detector
* Tegangan referensi
* Rangkaian Amplifier.
* Inverting.
* Voltage Follower.
* Non Inverting.
* Non inverting adder (double dan multiple)
* Differential Amplifier.
* Instrumentation Amplifier.
* Logaritmic
* Integrator
* Differentiator
 | 3% |
| * [TM:1x2x50”]
* [BT:1x2x60”]
* [BM:1x2x60”]
* [P:1x1x170”]
 |
| **10** | Mahasiswa mampu memahami dan menguasai aplikasi Op – Amp. | Ketepatan dalam menerapkan aplikasi Op –Amp | * Diskusi
* Tugas
* Presentasi
 |  |  | * Comparator.
* Inverting Zero Crossing Detector dengan hysterisis.
* Non Inverting Zero Crossing Detector dengan Hysterisis
* Inverting Voltage Level Detector dengan Hysterisis.
* Non – inverting Voltage Level Detector dengan Hysterisis
* Parameter Op – Amp.
* Mode DC (Arus Bias, Arus Offset, Tegangan Offset, dan Arus Drift).
* Mode AC (Bandwidth, Slew rate, Noise, Frequency Compensation)
 | 3% |
| * [TM:1x2x50”]
* [BT:1x2x60”]
* [BM:1x2x60”]
* [P:1x1x170”]
 |
| **11** | Mahasiswa mampu memahami dan menguasai aplikasi Op – Amp. | Ketepatan dalam menerapkan aplikasi Op –Amp  | * Diskusi
* Tugas
* Presentasi
 |  |  | * Aplikasi Op – Amp.
* Linear Half Wave Rectifier.
* Precision Rectifier
* Peak Detector
* AC to DC converter
 | 3% |
| * [TM:1x2x50”]
* [BT:1x2x60”]
* [BM:1x2x60”]
* [P:1x1x170”]
 |
| **12** | Mahasiswa mampu memahami tentang Filter | Ketepatan dalam menerapkan Filter | * Diskusi
* Tugas
* Presentasi
 | * [TM:1x2x50”]
* [BT:1x2x60”]
* [BM:1x2x60”]
* [P:1x1x170”]
 | * Pengenalan Filter
* Jenis – jenis Filter
* LPF ( Low Pass Filter)
* HPF (High Pass Filter)
* BPF ( Band Pass Filter)
* BSF ( Band Stop Filter)
 | 3% |
| **13** | Mahasiswa mampu memahami tentang Filter | Ketepatan dalam menerapkan Filter | * Diskusi
* Tugas
* Presentasi
 | * [TM:1x2x50”]
* [BT:1x2x60”]
* [BM:1x2x60”]
* [P:1x1x170”]
 | * Pengenalan Filter
* Jenis – jenis Filter
* LPF ( Low Pass Filter)
* HPF (High Pass Filter)
* BPF ( Band Pass Filter)
* BSF ( Band Stop Filter)
 | 3% |
| **14** | Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan Osilator | Ketepatan menerapkan Osilator | * Diskusi
* Tugas
* Presentasi
 | * [TM:1x2x50”]
* [BT:1x2x60”]
* [BM:1x2x60”]
* [P:1x1x170”]
 | * Pembangkitan Sinyal
* Astable Multivibrator (gelombang persegi)
* One Shot Multivibrator
* Ramp Generator
* Triangle Wave Generator
* Saw Thoot Wave Generator
* Pengenalan Osilator
* Jenis - Jenis Osilator
* Phase – shift oscillator
* Colpitts Oscillator
* Hartley Oscillator
* Crystal Oscillator
* Aplikasi Osilator
 | 3% |
| **15** | Mahasiswa mampu memahami dan menguasai Perkembangan Komponen Semikonduktor (IGBT dll) | Penguasaan Teknologi terbaru | * Diskusi
* Tugas
* Presentasi
 |  | * Thyristor
* Perkembangan Komponen terbaru
* Aplikasi komponen terbaru
 | 10% |
| **16** | **Evaluasi Akhir Semester**  | 25% |
| **Total** | 100% |

**Catatan :**

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI)** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL yang dibebankan pada mata kuliah** adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampulan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. **CP Mata kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. **Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. **Indikator penilaian** kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. **Kriteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. **Bentuk penilaian:** tes dan non-tes.
8. **Bentuk pembelajaran:** Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. **Metode Pembelajaran:** Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lainnya yg setara.
10. **Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. **Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. **TM**=Tatap Muka, **PT**=Penugasan terstruktur, **BM**=Belajar mandiri.