|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER** | | | | | | | | | | | | | |  | | |
| **PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  **JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI DAN PROSES**  **INSTITUT TEKNOLOGI KALIMANTAN** | | | | | | | | | | | | | |
| **MATA KULIAH** | | | | | **KODE** | **Rumpun MK** | | | **BOBOT (sks)** | | | | | | **SEMESTER** | **Tgl Penyusunan** | | |
| **Sistem Mikroprosesor** | | | | | EL 1224 |  | | | 3 | | | Praktikum= … | | | - | 18 November 2016 | | |
| **OTORISASI** | | | | | **Pengembang RP** | | | | **Koordinator RMK** | | | | | | **Koordinator PRODI** | | | |
| **Himawan Wicaksono, S.ST., M.T.** | | | | **< Nama Dosen >** | | | | | | **Yun Tonce K.P., S.T., M.T.** | | | |
| **Capaian Pembelajaran (CP)** | | **CPL-PRODI** | | |  | | | | | | | | | | | | | |
| Aspek Sikap:   * S01 - Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius. * S02 - Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika. * S03 - Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara dan kemajuan   peradaban berdasarkan Pancasila.   * S04 - Berperan sebagai warga Negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa   tanggungjawab pada Negara dan bangsa.   * S05 - Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan   orisinil orang lain.   * S06 - Bekerja sama dan memiliki kepekaan social serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan. * S07 - Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara. * S08 - Menginternalisasi nilai, norma dan etika akademik. * S09 - Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri. * S10 - Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan dan kewirausahaan.   Aspek Ketrampilan Umum:   * KU1 - 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.   * KU2 - Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu dan terukur. * KU3 – Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan 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. * KU4 – Mampu membuat dan mengembangkan kelompok kerja secara optimal untuk menyelesaikan permasalahan sesuai dengan keahlian. * KU5 – Mampu menyelesaikan permasalahan yang berkembang sesuai dengan bidang keahlian tanpa melakukan kecurangan akademik.   Aspek Ketrampilan Khusus:   * KK1 – Mampu menerapkan matematika, sains dan prinsip rekayasa (*engineering principles*) untuk menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada sistem tenaga listrik, sistem kendali (*control system*) atau sistem elektronika. * KK2 – Mampu menemukan sumber masalah rekayasa pada sistem tenaga listrik, sistem kendali atau sistem elektronika melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa. * KK4 – Mampu merumuskan solusi alternative solusi untuk masalah rekayasa pada sistem tenaga listrik, sistem kendali atau sistem elektronika dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan public, kultural, social dan lingkungan (*environmental consideration*).   Aspek Pengetahuan:   * P1 – Menguasai konsep teoritis sains-rekayasa (*engineering sciences*), prinsip-prinsip rekayasa (*engineering principles*) dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem tenaga listrik, sistem kendali atau sistem elektronika. * P3 – Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem tenaga listrik, sistem kendali atau sistem elektronika. * P4 – Menguasai prinsip dan *issue* terkini dalam ekonomi, social, ekologi secara umum. * P5 – Menguasai pengetahuan tentang teknik komunikasi dan perkembangan teknologi terbaru dan terkini di bidang sistem tenaga listrik, sistem kendali atau sistem elektronika. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **CP-MK** | |  | | | | | | | | | | | | | | |
| Mahasiswa mampu memahami dasar arsitektur, prinsip kerja, sistem minimum serta komponen perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) pada mikroprosesor yang terintegrasi pada sistem mikrokontroler (C3, A2, P2). | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Diskripsi Singkat MK** | | Mahasiswa mampu memahami dan mengerti sistem arsitektur prosesor dan penerapannya. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Pokok Bahasan / Bahan Kajian** | | * Definisi dan penerapan teknologi Mikrokontroler di Industri dan Masyarakat * Arsitektur perangkat keras Mikrokontroler dan Platform Arduino * Sistem Register, Memory dan Port I/O pada Mikrokontroler * Set Instruksi pada Mikrokontroler * Sistem Interrupt, Timer dan Counter pada Mikrokontroler * Konsep antarmuka Mikrokontroler dengan perangkat Output (*Interface*) * Program Simulasi Perangkat Mikrokontroler * Aplikasi pengendalian Display Seven Segment * Aplikasi pengendalian Display LCD * Aplikasi pengendalian Input Keypad * Aplikasi pengendalian ADC * Aplikasi pengendalian Motor DC | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Pustaka** | | **Utama :** | | |  | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Romy BudhiW.,Embedded System: Menggunakan Mikrokontroler dan Pemrograman C, Andi, Yogyakarta, 2009. 2. Widodo B. : Sigit F., Elektronika Digital dan Mikroprosesor, Andi, Yogyakarta, 2004. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Pendukung :** | | |  | | | | | | | | | | | | | |
| - | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Media Pembelajaran** | | **Perangkat lunak :** | | | | | | | **Perangkat keras :** | | | | | | | | | |
| < Software yang digunakan > | | | | | | | < Hardware yang digunakan > | | | | | | | | | |
| **Team Teaching** | | < Tuliskan nama tim jika ada > | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Presentase Penilaian** | | **Tugas** | | | **Quiz** | | | **Pre-Test** | | **Post-Test** | **Final Project** | | | **UTS** | | | **UAS** | |
| … % | | | … % | | | … % | | … % | … % | | | … % | | | … % | |
| **Matakuliah syarat** | | - | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Mg Ke-**  **(1)** | **Sub CP-MK**  **(2)** | | **Indikator**  **Penilaian**  **(3)** | | | | **Metode Pembelajaran**  **[ Estimasi Waktu]**  **(4)** | | | | | | **Materi Pembelajaran**  **[Pustaka]**  **(5)** | | | | | **Bobot Penilaian (%)**  **(6)** |
| 1 | Mahasiswa mampu ”**menjelaskan**” rencana dan tujuan perkuliahan sistem mikroprosesor (C2, A1). | | * Ketepatan menjelaskan rencana dan tujuan perkuliahan sistem mikroprosesor | | | | Ceramah dan Diskusi | | | | | | 1 Penyampaian kontrak perkuliahan Sistem Mikroprosesor  2. Pendahuluan Sistem Mikroprosesor  3. Evolusi dan kinerja Mikroprosesor  4. Sejarah dan Evolusi  Mikroprosesor | | | | |  |
| 2 | * Mahasiswa mampu “**menjelaskan**” perbedaan sistem mikroprosesor dan mikrokontroler (C2, A2) * Mahasiswa mampu “**menjelaskan**” perkembangan teknologi mikrokontroler (C2, A2) * Mahasiswa mampu “**menjelaskan**” penerapan teknologi mikrokontroler di industri dan masyarakat (C2, A2) | | * Ketepatan menjelaskan perbedaan sistem mikroprosesor dan mikrokontroler * Ketepatan menjelaskan perkembangan teknologi mikrokontroler * Ketepatan menjelaskan penerapan teknologi mikrokontrolerdi industri dan masyarakat | | | | Ceramah dan Diskusi | | | | | | 1. Prinsip kerja sistem Mikroprosesor dan Mikrokontroler 2. Evolusi teknologi sistem Mikrokontroler 3. Penerapan Mikrokontroler pada sistem otomasi di Industri dan Masyarakat | | | | |  |
| 3 | * Mahasiswa mampu “**menjelaskan**” arsitektur perangkat keras *(hardware)* mikrokontroler secara umum (C2, A2). * Mahasiswa mampu “**menjelaskan**” arsitektur mikrokontroler AVR dan variannya (C2, A2).      * Mahasiswa mampu “**menjelaskan**” platform Arduino (C2, A2) | | * Ketepatan menjelaskan arsitektur perangkat keras *(hardware)* mikrokontroler secara umum * Ketepatan menjelaskan arsitektur mikrokontroler AVR dan variannya * Ketepatan menjelaskan platform Arduino | | | | Ceramah dan Diskusi | | | | | | 1. Penjelasan Arsitektur Perangkat Keras (*Hardware*) pada sistem Mikrokontroler 2. Penjelasan fitur keunggulan pada varian Mikrokontroler AVR 3. Penjelasan sistem Mikroprosesor yang diaplikasikan pada Platform Arduino | | | | |  |
| 4 | * Mahasiswa mampu “**menjelaskan**” sistem register, memori dan port I/O pada mikrokontroler AVR (C2, A2) | | * Ketepatan menjelaskan sistem register, memori dan port I/O pada mikrokontroler AVR | | | | Ceramah dan Diskusi | | | | | | 1. Penjelasan Sistem Register, Memory dan Port I/O yang diaplikasikan pada Mikrokontroler | | | | |  |
| 5 | * Mahasiswa mampu “**menjelaskan**” set instruksi pada mikrokontroler AVR (C2, A2) * Mahasiswa mampu “**menggunakan**” set instruksi pada mikrokontroler AVR (C3, A2) | | * Ketepatan menjelaskan set instruksi pada mikrokontroler AVR * Ketepatan menggunakan set instruksi pada mikrokontroler AVR | | | | Ceramah dan Diskusi | | | | | | 1. Penjelasan Set Instruksi yang diterapkan pada sistem Mikrokontroler 2. Penjelasan tahapan penggunaan set instruksi pada Mikrokontroler | | | | |  |
| 6 | * Mahasiswa mampu “**menjelaskan**” prinsip kerja platform Arduino (C2, A2). * Mahasiswa mampu “**menjelaskan**” konsep antarmuka mikrokontroler dengan perangkat output *(interface)* (C2, A2). | | * Ketepatan menjelaskan prinsip kerja platform Arduino * Ketepatan menjelaskan konsep antarmuka mikrokontroler dengan perangkat output *(interface)* | | | | Ceramah dan Diskusi | | | | | | 1. Penjelasan prinsip kerja Platform Arduino 2. Penjelasan konsep komunikasi antarmuka Mikrokontroler dengan perangkat Output (*Sistem Interface*). | | | | |  |
| 7 | * Mahasiswa mampu “**menjelaskan**” penggunaan software programming mikrokontroler (C2, A2). * Mahasiswa mampu “**menjelaskan**” prinsip kerja output LED (C2, A2). * Mahasiswa mampu “**mencoba sendiri**” percobaan mengendalikan lampu LED (C3, A2, P2). | | * Ketepatan menjelaskan penggunaan software programming mikrokontroler * Ketepatan menjelaskan prinsip kerja output LED * Ketepatan mencoba sendiri percobaan mengendalikan lampu LED | | | | Ceramah dan Diskusi | | | | | | 1. Penjelasan fungsi dan tujuan penggunaan software programming mikrokontroler (IDE) 2. Penjelasan metode kontrol perangkat Output (dalam hal ini mengontrol LED) | | | | |  |
| 8 | * Mahasiswa mampu “**merangkum**” materi ajar yang telah diberikan pada pertemuan 1-7 (C2, A2). * Mahasiswa mampu “**menjelaskan dengan kata-kata sendiri**” soal evaluasi pembelajaran (UTS) dengan baik (C2, A2). | | * Ketepatan merangkum materi ajar yang telah diberikan pada pertemuan 1-7 * Ketepatan menjelaskan dengan kata-kata sendiri soal evaluasi pembelajaran (UTS) dengan baik | | | | Ceramah dan Diskusi | | | | | | UTS | | | | |  |
| 9 | * Mahasiswa mampu “**menjelaskan**” prinsip kerja display seven segmen (C2, A2). * Mahasiswa mampu “**mencoba sendiri**” percobaan pengendalian display seven segment (C3, A2, P2). | | * Ketepatan menjelaskan prinsip kerja display seven segmen * Ketepatan mencoba sendiri percobaan pengendalian display seven segment | | | | Ceramah dan Diskusi | | | | | | 1. Penjelasan prinsip kerja *Display Seven Segment* 2. Penjelasan Metode Kontrol perangkat output (Kontrol *Display Seven Segment*) | | | | |  |
| 10 | * Mahasiswa mampu “**menjelaskan**” prinsip kerja display LCD *(Liquid Crystal Display)* (C2, A2). * Mahasiswa mampu “**mencoba sendiri**” percobaan pengendalian display LCD (C3, A2, P2). | | * Ketepatan menjelaskan prinsip kerja display LCD *(Liquid Crystal Display)* * Ketepatan moncoba sendiri percobaan pengendalian display LCD | | | | Ceramah dan Diskusi | | | | | | 1. Penjelasan prinsip kerja LCD (*Liquid Crystal Display*) 2. Penjelasan Metode Kontrol perangkat output (Kontrol LCD) | | | | |  |
| 11 | * Mahasiswa mampu “**menjelaskan**” prinsip kerja input keypad (C2, A2). * Mahasiswa mampu “**mencoba sendiri**” percobaan mengendalikan input keypad (C3, A2, P2). | | * Ketepatan menjelaskan prinsip kerja input keypad * Ketepatan mencoba sendiri percobaan mengendalikan input keypad | | | | Ceramah dan Diskusi | | | | | | 1. Penjelasan prinsip kerja Keypad 2. Penjelasan Metode Kontrol perangkat output (Kontrol Keypad) | | | | |  |
| 12 | * Mahasiswa mampu “**menjelaskan**” prinsip kerja input ADC *(Analog to Digital Converter)* (C2, A2). * Mahasiswa mampu “**mencoba sendiri**” percobaan input ADC *(Analog to Digital Converter)* (C3, A2, P2). | | * Ketepatan menjelaskan prinsip kerja input ADC *(Analog to Digital Converter)* * Ketepatan mencoba sendiri percobaan input ADC *(Analog to Digital Converter)* | | | | Ceramah dan Diskusi | | | | | | 1. Penjelasan prinsip kerja ADC (*Analog to Digital Converter*) 2. Penjelasan Metode Kontrol perangkat input ADC (Kontrol ADC) | | | | |  |
| 13 | * Mahasiswa mampu “**menjelaskan**” fasilitas interrupt, timer dan counter pada mikrokontroler AVR (C2, A2). | | * Ketepatan menjelaskan fasilitas interrupt, timer dan counter pada mikrokontroler | | | | Ceramah dan Diskusi | | | | | | 1. Penjelasan prinsip kerja ADC (*Analog to Digital Converter*) 2. Penjelasan Metode Kontrol perangkat input ADC (Kontrol ADC) | | | | |  |
| 14 | * Mahasiswa mampu “**menjelaskan**” prinsip kerja pengendalian motor DC (C2, A2). * Mahasiswa mampu “**membedakan**” sistem pengendalian motor DC dengan tegangan tetap dan PWM (C2, A2). | | * Ketepatan menjelaskan prinsip kerja pengendalian motor DC * Ketepatan membedakan sistem pengendalian motor DC dengan tegangan tetap dan PWM | | | | Ceramah dan Diskusi | | | | | | 1. Penjelasan prinsip kerja Motor DC 2. Penjelasan Metode Kontrol motor DC dengan tegangan tetap dan Metode PWM | | | | |  |
| 15 | * Mahasiswa mampu “**menjelaskan**” prinsip kerja rangkaian aplikasi berbasis mikrokontroler (C2, A2). * Mahasiswa mampu “**mengembangkan**” rangkaian aplikasi sederhana berbasis mikrokontroler (C3, A2, P2). | | * Ketepatan menjelaskan prinsip kerja rangkaian aplikasi berbasis mikrokontroler * Ketepatan mengembangkan rangkaian aplikasi sederhana berbasis mikrokontroler | | | | Ceramah dan Diskusi | | | | | | 1. Penjelasan prinsip kerja Rangkaian Aplikasi berbasis Mikrokontroler 2. Penjelasan Metode Kontrol Aplikasi sederhana berbasis Mikrokontroler | | | | |  |
| 16 | * Mahasiswa mampu “**merangkum**” materi ajar yang telah diberikan pada pertemuan 9-15 (C2, A2). * Mahasiswa mampu “**menjelaskan dengan kata-kata sendiri**” soal evaluasi pembelajaran (UAS) dengan baik (C2, A2). | | * Ketepatan merangkum materi ajar yang telah diberikan pada pertemuan 9-15 * Ketepatan menjelaskan dengan kata-kata sendiri soal evaluasi pembelajaran (UAS) dengan baik | | | | Ceramah dan Diskusi | | | | | | UAS | | | | |  |

**Panduan pengisian:**

1. **Media pembelajaran**

Media pembelajaran yang digunakan harus merangsang minat belajar para mahasiswa, menggunakan lebih dari 1 media pembelajaran yang sesuai dengan hasil akhir yang diharapkan dan mempermudah pencapaian tujuan pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan dapat berbentuk benda asli, specimen (benda tiruan dengan bentuk seperti benda aslinya) atau mock up (benda tiruan namun dengan ukuran yang lebih kecil atau lebih besar dari benda aslinya atau bagian-bagian dari benda asli). Media pembelajaran dapat berupa :

1. Media auditif, yakni media pembelajaran yang mengandalkan suara, misalnya : radio, casette recorder, piringan hitam, compact disk, dan sebagainya
2. Media visual, yakni media pembelajaran yang mengandalkan penglihatan, misalnya : film rangkai, film strip, slide atau film bingkai, gambar atau lukasan, foto, whiteboard, LCD dan sebagainya. c. Media audio visual, yakni media pembelajaran yang mempunyai unsur suara dan gambar misalnya : audio visual diam (misalnya televisi), audio visual bergerak (misalnya robot), dn sebagainya.
3. **Sub CP-MK**

Sub CP-MK merupakan kompetensi kemampuan khusus yang diharapkan menggunakan kalimat kerja yang operasional, yakni hanya menggunakan 1 kata kerja atau tingkah laku yang spesifik dan dapat diamati sehingga memudahkannya dalam melaksanakan dan mengukurnya. Kemampuan khusus yang diharapkan harus dirumuskan dengan jelas, lengkap dan disusun dari kemampuan yang sederhana ke arah kemampuan yang lebih kompleks baik kognitif, psikomotorik dan afektif dan diusahakan agar dirumuskan dengan lengkap dan utuh (hard skills & soft skills). Penyusunan kemampuan khusus atau sub CP-MK disesuaikan dengan tujuan dari pokok bahasan yang ingin dilakukan sesuai dengan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik.

Contoh:

Tujuan akhir yang diharapkan dosen dari pokok bahasan yaitu mahasiswa dapat mengetahui dan memahami terkait fungsi kestabilan dari suatu sistem yang ada. Kemampuan kognitif yang sesuai dengan tujuan akhir yaitu C2 (memahami). Kemampuan afektif yang sesuai dengan tujuan akhir yaitu A1 (penerimaan). Kemampuan psikomotorik yang sesuai yaitu P1 (peniruan).

Kata kerja yang dapat sesuai dengan tujuan akhir pokok bahasan yaitu “menjelaskan” sehingga kemampuan khusus/ Sub CP-MK yang digunakan yaitu

“Mahasiswa mampu **menjelaskan** fungsi kestabilan dari suatu system”

1. **Indikator Penilaian**

Tulis indikator penilaian yang merupakan batas minimal pencapaian hasil akhir yang diharapkan yang dapat menunjukan pencapaian kemampuan yang dicanangkan, atau unsur kemampuan yang dinilai, bisa kualitatif (misalnya : ketepatan analisis, kerapian sajian, kreatifitas ide, kemampuan komunikasi dan sebagainya), dan bisa juga kuantitatif (misalnya : banyaknya unsur yang dibahas, kebenaran hitungan dan sebagainya).

1. **Metode Pembelajaran**

Tulis metoda atau model pembelajaran yang relevan dengan kemampuan akhir yang ingin dicapai dan media pembelajaran atau sarana pembelajaran yang digunakan dalam proses pembejaran Bentuk pembelajaran yang baik harus menggunakan lebih dari 3 metode pembelajaran yang relevan dengan hasil akhir yang diharapkan, langkah-langkah pembelajaran harus benar-benar berpusat pada mahasiswa dan semuanya sesuai dengan hasil akhir yang diharapkan dan ditentukan juga cara memotivasi mahasiswa dalam memperoleh pengetahuan, pemahaman, dan penerapan serta analisis atau sintesis dan mengintegrasikan informasi.

Lebih jauh, bentuk pembelajaran tersebut juga membuat mahasiswa mampu menilai pentingnya informasi dan memperoleh kesempatan untuk terlibat aktif dalam lebih dari satu kegiatan. Metoda pembelajaran yang digunakan arus berpusat pada mahasiswa atau student centered learning (SCL) yang terdiri dari

1. Model pembelajaran contextual instruction mirip dengan metoda ceramah dalam pembelajaran berorientasi pada pengajar (teacher learning centre)
2. Model pembelajaran small group discussion, cooperative learning, project base learning atau simulation memerlukan presentasi mahasiswa di depan kelas
3. Model pembelajaran discovery learning atau collaborative learning dilakukan oleh mahasiswa di luar kelas dengan bantuan dosen
4. Model pembelajaran *self-directed* learning, dan problem base learning menitik beratkan pada pelaksanaan tugas-tugas di luar kelas.

Penentuan estimasi waktu didasarkan pada sks mata kuliah dimana kegiatan dalam pembelajaran dapat dibagi menjadi 3 yaitu

1. **TM** (Tatap Muka) dimana kegiatan yang dilakukan seperti mengajar
2. **BT** (Belajar Terstruktur) seperti kegiatan kuiz, latihan soal dan lain-lain
3. **BM** (Belajar Mandiri) seperti tugas-tugas

Estimasi waktu ditentukan perkiraan waktu yang dibutuhkan dalam penyampaian kegiatan tersebut

1. **Materi pembelajaran :**

Tulis pokok bahasan dan sub pokok bahasan sesuai dengan kemampuan akhir yang ingin dicapai. Materi pembelajaran terdiri dari bahan ajar yang berasal dari kurikulum disertai penjabaran yang jelas baik format maupun uraiannya. Bahan ajar disusun agar dapat mengetahui, memahami dan mengaplikasikan informasi serta menganalisis atau mensintesis informasi dan dapat mempertimbangkan pentingnya informasi dan diusahakan memiliki bahan pengayaan yang sesuai dengan tujuan.