RP MK Pemrograman Mikrokontroller

|  |  |
| --- | --- |
| Description: C:\Users\Mujahidin\Pictures\its.png | **INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOVEMBER****FAKULTAS VOKASI****DEPARTEMEN TEKNIK INSTRUMENTASI****NAMA PRODI: SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA INSTRUMENTASI** |
| **MATA KULIAH** | **KODE** | **Rumpun MK** | **BOBOT (sks)** | **SEMESTER** | **Tgl Penyusunan** |
| **PEMROGRAMAN MIKROKONTROLLER** | **VI190517** | **Instrumentasi Pengendalian** | **4** | **V** | **9 November 2020** |
| **OTORISASI** | **Pengembang RP** | **Koordinator RMK** | **Ka PRODI** |
| **Ttd DARI KOORDINATOR**  | **Ttd dari RMK**C:\Users\FAUZAN\Pictures\ttd_murry-removebg-preview.png**(Murry Raditya, S.T., M.Sc.)** | **TTd dari Kaprodi**C:\Users\FAUZAN\Pictures\ttd_ts-removebg-preview.png**(Dr. Ir. Totok Soehartanto., DEA.)** |
| **Capaian Pembelajaran (CP)** | **CPL-PRODI**  |  |
| 1. Mensintesa (mewujudkan/merancang bangun) sebuah rancangan instrumen atau pengukuran dan sistem kontrol, meliputi pemilihan komponen yang tepat(KK4)
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 dasar dan metode pemrograman serta pengembangannya dalam bidang instrumentasi(P7)
5. Menguji kinerja dan menganalisa sebuah sistem instrumentasi(KK5)
6. Membuat perangkat lunak dan menerapkan perangkat keras sesuai dengan standar keteknikan yang tepat pada sistem kontrol instrumentasi,(KK7)
 |
| **CP MK** |  |
| 1. Mampu memahami konsep dasar arsitektur mikroprosesor
2. Mampu memahami fungsi dan prinsip kerja komponen – komponen digital pada arsitektur mikroprosesor.
3. Mampu memahami dan mengaplikasikan pemrograman pada mikrokontroller dengan benar.
4. Mampu memahami dan menggunakan *datasheet* dengan baik sehingga dapat menentukan spesifikasi dari divais dengan benar.
5. Mampu memahami komponen *interfacing* dan *signal conditioning* pada mikrokontroller dengan benar.
6. Mampu memahami dan mengaplikasikan pengembangan mikrokontroller pada sistem instrumentasi saat ini.
 |
| **Diskripsi Singkat MK** | Matakuliah Pemrograman Mikrokontroller ini termasuk dalam rumpun matakuliah *Instrumentation* di Departemen Teknik Instrumentasi FV – ITS. Matakuliah ini membahas tentang penggunaan mikrokontroller dan *programmable logic controller* (PLC) pada sistem instrumentasi. Mata kuliah ini juga memberikan keterampilan bagi mahasiswa dalam memprogram dan merancang sebuah sistem menggunakan bahasa pemrograman.. |
| **Pokok Bahasan / Bahan Kajian** | 1. Arsitektur mikroprosesor
2. Arsitektur mikrokontroller
3. *Microcontroller Peripheral Programming* (*GPIO, USART, ADC, DAC, DMA, I2C, I2S*)
4. *Real Time Signal Processing*
5. *Real Time Operating System*
6. *Programmable Logic Controller*
7. *Industrial Protocol* : *ModBus, CANopen*
 |
| **Pustaka** | **Utama:** |  |
| 1. Palnitkar, Samit, “*Verilog A guide to digital design*”, 2nd Edition, Prentice Hall, 2003.
2. Bai, Ying, “Practical Microcontroller Engineering with ARM Technology”, John Wiley & Sons, Inc, 2016
3. Dr. Mark Fisher, “*ARM Cortex M4 Cookbook”,* PACKT publisher, 2016.
4. Hugh Jack. “*Automatic Manufacturing System With PLCs*”, sixth edition
 |
| **Pendukung :** |  |
|  |
| **Media Pembelajaran** | **Preangkat lunak :** | **Perangkat keras :** |
|  |  |
| **Team Teaching** | 1. Murry Raditya, S.T., M.Sc.
 |
| **Matakuliah syarat** | 1. Elektronika Digital
2. Elektronika Analog
3. Sistem Pengolahan Sinyal
 |
| **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 perkembangan mikroprosesor dan mikrokontroller  | Ketepatan memahami konsep dan prinsip kerja mikroprosesor dan mikrokontroller | 1. Kuliah
2. Diskusi
3. Tugas 1: Membuat resume tentang perkembangan mikroprosesor dan mikrokontroller
4. Praktikum
 |  |  | * Pendahuluan
* Menghubungkan Development Board
* Menulis program sederhana
* Menggunakan GPIO sederhana
 | 6% |
| [TM:1x3x50”][BT:1x3x60”][BM:1x3x60”][P:1x1x170”] |
| **2,3** | Mahasiswa mampu memahami langkah - langkah pemrograman yang digunakan untuk memprogram mikrokontroller  | Ketepatan dalam memahami program sederhana mikrokontroller | 1. Kuliah
2. Diskusi
3. Tugas 2: mengerjakan pemrograman sederhana mikrokontroler
4. Praktikum
 |  |  | * Konfigurasi *Hardware Absthraction Layer*
* Memprogram *Blinking LED*
* Menulis sebuah fungsi
* Memprogram Display
* Membuat aplikasi sederhana
* Menggunakan fitur *Debug*.
 | 6% |
| [TM:2x3x50”][BT:2x3x60”][BM:2x3x60”][P:2x1x170”] |
| **4** | Mahasiswa memahami langkah – langkah memprogram I/O (*Input/Output*)**]** | Ketepatan dalam memahami pemrograman I/O pada mikrokontroller | 1. Kuliah
2. Diskusi
3. Tugas 3 : Mengerjakan pemrograman mikrokontroller sederhana untuk UART dan GPIO.
4. Praktikum
 |  |  | * Memprogram operasi *arithmetic*
* Memprogram *Machine Storage Class*
* Mengkonfigurasi GPIO
* Mengkonfigurasi UART
* Menggunakan *Interrupts*
* Menggunakan *timers* untuk memprogram aplikasi digital

. | 6% |
| [TM:1x3x50”][BT:1x3x60”][BM:1x3x60”][P:1x1x170”] |
| **5** | Mahasiswa mampu memahami tentang langkah – langkah memprogram konversi data pada mikrokontroller  | Ketepatan dalam memprogram konversi menggunakan mikrokontroller | 1. Kuliah
2. Diskusi
3. Tugas 4: Tugas memprogram konversi ADC/DAC dan I2C sederhana.
4. Praktikum
 |  |  | * Konfigurasi ADC
* Konfigurasi *general-purpose timer*
* Menggunakan *timer* untuk konversi data
* Konfigurasi DAC
* Memprogram *Sine wave Generator*
* Konfigurasi DMA dan I2C
* Menggunakan DMA untuk aplikasi sederhana
 | 6% |
| [TM:1x3x50”][BT:1x3x60”][BM:1x3x60”][P:1x1x170”] |
| **6** | Mahasiswa mampu memahami langkah – langkah memprogram *Real Time Signal Processing* pada mikrokontroller | Ketepatan dalam memahami pemrograman *signal processing* | 1. Kuliah
2. Diskusi
3. Tugas 5: Tugas memprogram *signal processing* secara sederhana
4. Praktikum
 |  |  | * Konfigurasi I2S(*Inter-IC-Sound*)
* Memprogram Filter Digital.
 | 6% |
| [TM:1x3x50”][BT:1x3x60”][BM:1x3x60”][P:1x1x170”] |
| **7** | Mahasiswa mampu memahami tentang *Real Time Operating System* pada mikrokontroller | Ketepatan dalam memahami penggunaan multithreading menggunakan RTOS | 1. Kuliah
2. Diskusi
3. Tugas 6: Tugas membuat aplikasi sederhana menggunakan RTOS
4. Praktikum
 |  |  | Pengantar multithreading menggunakan mailbox, flag dan mutex. | 6% |
| [TM:1x3x50”][BT:1x3x60”][BM:1x3x60”][P:1x1x170”] |
| **8** | **Evaluasi Tengah Semester (ETS)** | 20% |
| **9** | Mahasiswa mampu memahami tentang penggunaan *Programmable Logic Controller* | Ketepatan dalam memahami konsep pemrograman menggunakan HDL pada FPGA | 1. Kuliah
2. Diskusi
3. Tugas 6 : Tugas individu melakukan instalasi software pendukung serta mencoba menggunakan FPGA development board
4. Praktikum
 |  |  | * Pendahuluan
* *Area Off Application*
* PLC Standard EN 61131 ( IEC 61131)

Tipe – tipe PLC | 6% |
| [TM:1x2x50”][BT:1x2x60”][BM:1x2x60”][P:1x1x170”] |
| **10,11** | Mahasiswa mampu memahami mengenai dasar pemrograman PLC | Ketepatan dalam memahami tentang komponen – komponen pembangun ALU | 1. Kuliah
2. Diskusi
3. Tugas 6 : Tugas individu melakukan instalasi software pendukung serta mencoba menggunakan FPGA development board
4. Praktikum
 |  |  | * Pengunaan *Finite State Machine*
* Menggunakan *Mnemonic Code*
* Menggunakan *Ladder Diagram*
* Menggunakan bahasa pemrograman lainnya
 | 6% |
| [TM:2x2x50”][BT:2x2x60”][BM:2x2x60”][P:2x1x170”] |
| **12,13** | Mahasiswa mampu memahami langkah - langkah pemrograman PLC menggunakan berbagai macam bahasa pemrograman | Ketepatan dalam memahamipenggunaan FSM pada sistemdigital | 1. Kuliah
2. Diskusi
3. Tugas 7 : Tugas individu mendesain sebuah sistem digital menggunakan State Machine
4. Praktikum
 |  |  | * Memprogram sekuensial *ON-OFF* pada LED
* Pemrograman *Digital Input/Output*
* Pemrograman *analog input*
* Pemrograman *timer/counter*
* Pemrograman komunikasi serial
 | 6% |
| [TM:2x2x50”][BT:2x2x60”][BM:2x2x60”][P:2x1x170”] |
| **14,15** | Mahasiswa mampu memahami I/O dan protokol komunikasi yang digunakan oleh PLC  | Ketepatan dalammemahami komponen –komponen pembangunsebuah prosesor sederhana  | 1. Kuliah
2. Diskusi kelompok
3. Tugas 8 : Tugas kelompok merancang sebuah processor sederhana
4. Praktikum
 |  |  | * Protokol menggunakan *Block Check Character* (BCC)
* Protokol *Highway Addressale Remote Transducer*(HART)
* Protokol ModBus RTU dan ASCII
* *Dedicated Protocol*
 | 6% |
| [TM:2x2x50”][BT:2x2x60”][BM:2x2x60”][P:2x1x170”] |
| **16** | **Evaluasi Akhir Semester (EAS)** | 20% |
| **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.