



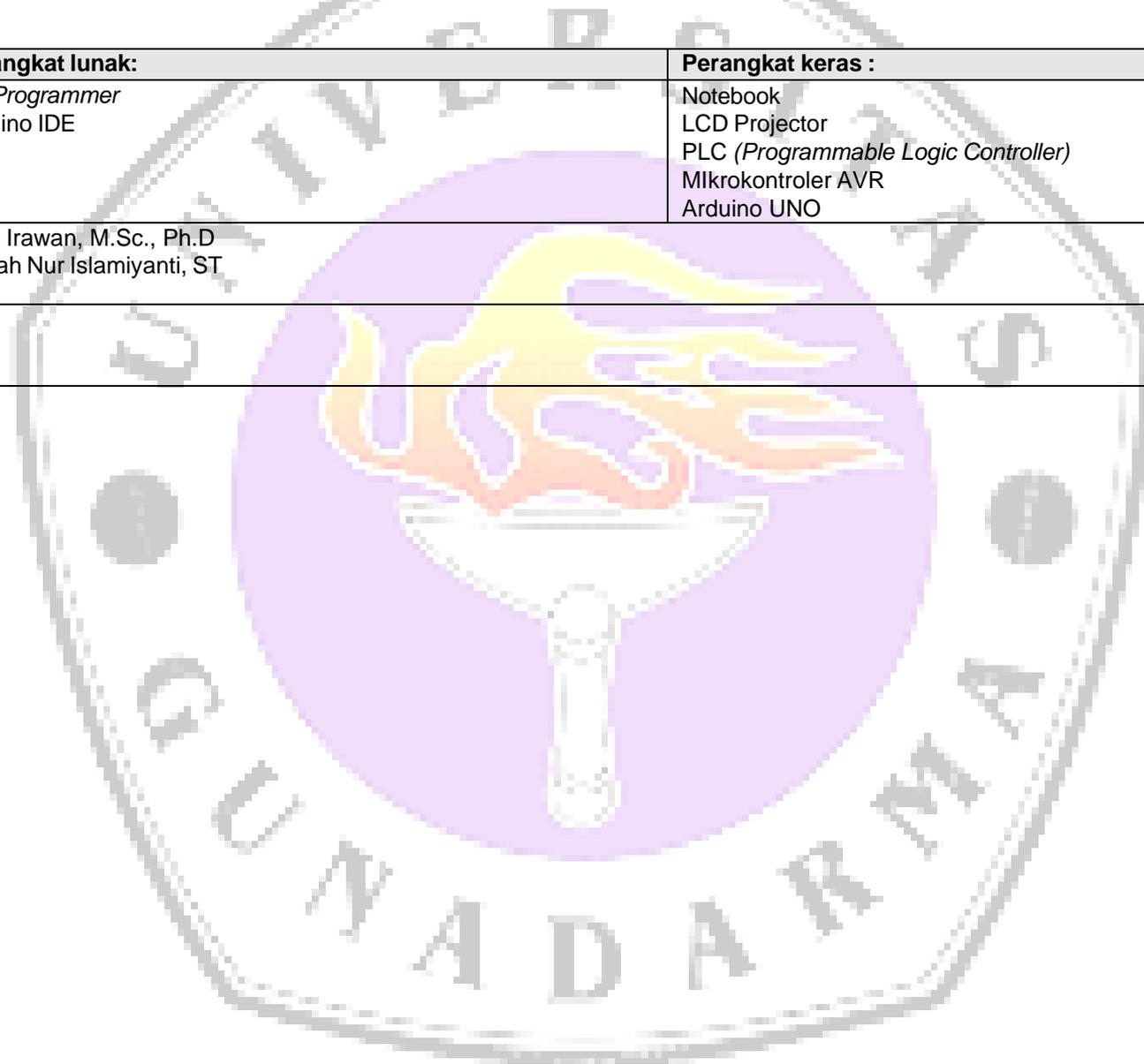
**UNIVERSITAS GUNADARMA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**JURUSAN / PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

Nama Mata Kuliah	Kode Mata Kuliah	Bobot (sks)	Semester	Tgl Penyusunan
<b>PRAKTIKUM MEKATRONIKA</b>	<b>AK0422133</b>	1	6	
<b>Otorisasi</b>	<b>Nama Koordinator Pengembang RPS</b>	<b>Koordinator Bidang Keahlian (Jika Ada)</b>	<b>Ka PRODI</b>	
	Rudi Irawan, M.Sc., Ph.D Hilwah Nur Islamiyanti, ST		Dr. RR. Sri Poernomo Sari, MT	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI (Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi) Yang Dibebankan Pada Mata Kuliah</b>			
	CPL 2	Kemampuan menerapkan matematika, sains dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks (complex engineering problem) pada system mekanika (mechanical system).		
	CPL 8	Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik mutakhir yang diperlukan untuk praktek keteknikan		
	CPL13	Kemampuan bekerja secara efektif baik secara individual maupun dalam tim multidisiplin atau multibudaya.		
	<b>CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)</b>			
	CPMK 2.2	Kemampuan menguasai prinsip rekayasa untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks pada sistem mekanika.		
	CPMK 8.1	Kemampuan untuk menafsirkan data, mengidentifikasi, merumuskan, dan memecahkan masalah- masalah system mekanika.		
	CPMK 8.2	Kemampuan menerapkan piranti teknik mutakhir yang diperlukan untuk praktek keteknikan		
	CPMK 13.1	Kemampuan bekerja efektif secara individual.		
	<b>SUB – CPMK</b>			
	SUB-CPMK 2.2.1.	Kemampuan menguasai prinsip rekayasa untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks pada sistem mekanika dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komputasi.		
	SUB-CPMK 2.2.2.	Kemampuan menguasai prinsip rekayasa untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks pada sistem mekanika dengan mengembangkan teknologi terkini dan relevan.		

	SUB-CPMK 8.1.1.	Kemampuan menerapkan metode dan keterampilan dalam praktek keteknikan di bidang konversi energi, desain dan mekanika.
	SUB-CPMK 8.1.2.	Kemampuan menerapkan metode dan keterampilan dalam praktek keteknikan di bidang material dan manufaktur, mekatronika dan otomasi industri.
	SUB-CPMK 8.2.1.	Kemampuan menerapkan piranti teknik mutakhir yang diperlukan untuk praktek keteknikan di bidang konversi energi, desain dan mekanika.
	SUB-CPMK 8.2.2.	Kemampuan menerapkan piranti teknik mutakhir yang diperlukan untuk praktek keteknikan di bidang material dan manufaktur, mekatronika dan otomasi industri.
	SUB-CPMK 13.1.1.	Kemampuan bekerja efektif secara individual yang mempunyai komitmen terhadap tanggung jawab profesional dan tanggung jawab etika dalam skala nasional dan internasional.
	SUB-CPMK 13.1.2.	Kemampuan bekerja efektif secara individual dengan berkomunikasi baik lisan maupun tulisan, terhadap kolega, pimpinan, dan masyarakat luas dalam skala nasional dan internasional.
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membahas tentang praktikum mekatronika yang menggunakan sebuah PLC ( <i>Programmable Logic Controller</i> ) yang digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan <i>relay</i> yang ada pada system control konvensional. Dan PLC tersebut dijalankan oleh sebuah program yang bernama <i>Ladder diagram</i> .	
<b>Bahan Kajian / Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)</li> <li>2. Mikrokontroler AVR</li> <li>3. Arduino UNO</li> <li>4. <i>Ladder Diagram</i></li> <li>5. NO/NC (<i>Normally Open/Normally Closed</i>)</li> <li>6. LD/AND/OR</li> <li>7. NAND/NOR</li> <li>8. XOR / XNOR</li> <li>9. IR / KEEP</li> <li>10. SET/RSET</li> <li>11. TIM/CNT (<i>Timer / Counter</i>)</li> <li>12. CX-PROGRAMMER</li> </ol>	
<b>Daftar Referensi</b>	<b>Utama:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siregar, Zufri Hasrudy.2020.<i>Mekatronika</i>. Yogyakarta : Qiara</li> <li>2. Nugroho, Gaesang, dkk. 2018. <i>Mekatronika</i> . Yogyakarta : Gadjah Mada Universty Press</li> <li>3. Omron. 2017. <i>PLC Beginner Guide (OMRON)</i>.</li> <li>4. Suhaeb, Sutarsi dkk. 2017. Mikrokontroler dan Interface. Makasar : Universitas Negeri Makasar</li> <li>5. Taryudi , 2012 . Mikrokontroler. Jakarta : Universitas Negeri Jakarta</li> <li>6. Suprianto, Dodit , dkk. 2019. Microcontroller Arduino Untuk Pemula. Malang</li> <li>7. Pranowo, D. Ignatius. 2016. Panduan Belajar PLC Teori dan Praktik. Yogyakarta : Politeknik Mekatronika Santa Dharma</li> </ol>
	<b>Pendukung:</b>	

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Basjarudin, Noor Cholis. <i>Pembelajaran Mekanika Berbasis Proyek</i>. Ed 1, Cet.1. Yogyakarta: Deepublish, November 2015.</li> <li>2. PLC Handbook : <i>a Practical Guide to Programmable Logic Controllers</i>. Automation Direct Publisher, 2015.</li> <li>3. Wahyudi, S Indra. 2017. <i>Mikrokontroler Platform Arduino</i>. Malang : Politeknik Negeri Malang</li> <li>4. Rusli, Mochammad. 2012. <i>Pengantar Analisis dan Desain Programmable Logic Controller</i>. Malang.</li> </ol>	
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Perangkat lunak:</b>	<b>Perangkat keras :</b>
	CX Programmer Arduino IDE	Notebook LCD Projector PLC ( <i>Programmable Logic Controller</i> ) Mikrokontroler AVR Arduino UNO
<b>Nama Dosen Pengampu</b>	Rudi Irawan, M.Sc., Ph.D Hilwah Nur Islamiyanti, ST	
<b>Mata kuliah prasyarat (Jika ada)</b>		



## MATA KULIAH: PRAKTIKUM MEKATRONIKA (AK0422133) / 1 SKS

### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH PRAKTIKUM MEKATRONIKA :

1. Kemampuan dalam melakukan penelitian, eksperimen termasuk dalam analisis.
2. Kemampuan untuk menafsirkan data, mengidentifikasi, merumuskan, dan memecahkan masalah- masalah system mekanika.
3. Kemampuan menerapkan metode dan keterampilan dalam praktek keteknikan.
4. Kemampuan menerapkan piranti teknik mutakhir yang diperlukan untuk praktek keteknikan.

### EVALUASI AKHIR SEMESTER (mg ke 16)

[CPL 13 CPMK 13.1] : 11. Laporan Akhir Praktikum Mekatronika (mg ke 15).

[CPL 13 CPMK 13.1] : 10. Mahasiswa mampu mengerjakan Ujian Praktek. (mg ke 14).

### EVALUASI AKHIR SEMESTER (mg ke16)

[CPL 2,CPMK 2.2]:9. Mahasiswa menerapkan instruksi pemrograman TIM dan CNT pada diagram ladder di software *cx programmer* (mg ke 13).

[CPL 8, CPMK 8.1, 8.2]:8. Mahasiswa mampu menguasai dan menerapkan instruksi Kendali Bit pada diagram ladder di *software cx programmer* (mg ke 12).

[CPL 2, CPMK 2.2]:7. Mahasiswa mampu menguasai dan menerapkan instruksi dasar pemrograman Diagram Ladder di software *cx programmer* (mg ke 9 & 10).

### EVALUASI TENGAH SEMESTER (mg ke11)

[CPL 2CPMK 2.2]:6. Mahasiswa mampu menguasai dan menerapkan Pemrograman Dasar PLC (mg ke8).

[CPL 8 CPMK 8.2] :5. Mahasiswa mampu untuk memahami dan menguasai konsep dan prinsip kerja PLC (*Programable Logic Controller*) serta mampu untuk menjelaskan dan memahami konsep I/O modul pada PLC (mg ke 6 & 7).

[CPL 8 CPMK 8.2] : 3. Mahasiswa mampu menguasai dan menerapkan Hardware dan Software Mikrokontroler AVR dan Arduino (mg ke 3 & 4 )

[CPL 8 CPMK 8.1]:4. Mahasiswa mampu merancang rangkaian dan pemrograman data digital pada mikrokontroler AVR dan Arduino (mg ke5).

[CPL 8 CPMK 8.1]: 2. Mahasiswa mampu menguasai konsep mikrokontroler dan mengklasifikasikan arsitektur mikrokontroler (mg ke2).

[CPL 2 CPMK 2.2]:1. Mahasiswa mampu menguasai konsep dasar mekatronika dan komponen-komponen yang digunakan serta aplikasinya dalam dunia industri (mg ke 1).

Minggu Ke-	Kategori CPMK	Kategori Sub-CPMK	Kemampuan akhir yg direncanakan	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk dan Metode Pembelajaran	Estimasi Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
								Kriteria & Bentuk	Indikator	Bobot (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)		
1.	CPMK 2.2	SUB-CPMK 2.2.1 SUB-CPMK 2.2.2.	Mahasiswa mampu menguasai konsep dasar mekatronika dan komponen-komponen yang digunakan serta aplikasinya dalam dunia industri	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem mekatronika</li> <li>2. Aplikasi mekatronika dalam Industri</li> <li>3. Penggolongan Sistem Mekatronika</li> <li>4. <i>Komponen Mekanik</i></li> <li>5. <i>Komponen Elektronik</i></li> <li>6. <i>Komponen Kendali</i></li> <li>7. <i>Komponen Komputer</i></li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Praktikum laboratorium</li> <li>• Metode: Praktek Mekatronika</li> </ul>	(1 x 170) Menit	Mahasiswa mampu memiliki penguasaan tentang konsep teoretis sains, aplikasi matematika, prinsip-prinsip, dan sains rekayasa mengenai mekatronika	Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, Bentuk non-test	Mahasiswa mampu dalam menguasai dan memahami konsep teoretis sains, aplikasi matematika, prinsip-prinsip, dan sains rekayasa mengenai mekatronika	5%
2.	CPMK 8.1	SUB-CPMK 8.1.1., SUB-CPMK 8.1.2.	Mahasiswa mampu menguasai konsep mikrokontroler dan mengklasifikasikan arsitektur mikrokontroler	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mikroprosessor, Mikro-komputer dan Mikrokontroler</li> <li>2. Sejarah dan perkembangan Mikrokontroler</li> <li>3. Jumlah Bit pada Mikrokontroler</li> <li>4. Arsitektur RISC dan CISC</li> <li>5. Jenis Mikrokontroler</li> <li>6. Implementasi teknologi Mikrokontroler</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Praktikum laboratorium</li> <li>• Metode: Praktek Mikrokontroler</li> </ul>	(1 x 170) Menit	Mahasiswa mampu memiliki penguasaan tentang konsep teoretis sains, aplikasi pada arsitektur mikrokontroler	Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa	Mahasiswa mampu menguasai dan mengklasifikasikan konsep teoretis sains, analisa pengaplikasian pada arsitektur mikrokontroler	5%
3 & 4	CPMK 8.2	SUB-CPMK 8.2.1., SUB-CPMK 8.2.2.	Mahasiswa mampu menguasai dan menerapkan Hardware dan Software Mikrokontroler AVR dan Arduino	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mikrokontroler AVR (Arsitektur, memori)</li> <li>2. Arduino Board</li> <li>3. Algoritma Pemrograman</li> <li>4. Bahasa Pemrograman</li> <li>5. Bahasa Pemrograman C <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Penulisan Bahasa C AVR</li> <li>b. Penulisan Bahasa C Arduino</li> </ol> </li> <li>6. Tipe Data</li> <li>7. Operator</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Praktikum laboratorium</li> <li>• Metode: Praktek Mikrokontroler</li> </ul>	2x(1 x 170) Menit	Mahasiswa mampu memiliki penguasaan dan penerapan tentang Hardware dan Software Mikrokontroler AVR dan Arduino	Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa	Mahasiswa mampu menguasai dan menerapkan tentang Hardware dan Software mikrokontroler AVR dan Arduino	10%
5	CPMK 8.1	SUB-CPMK 8.1.1., SUB-CPMK 8.1.2.	Mahasiswa mampu merancang rangkaian dan pemrograman data digital pada mikrokontroler AVR dan Arduino	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Data Digital</li> <li>2. Sistem digital dan Analog</li> <li>3. Aplikasi Interface data Digital</li> <li>4. Data Digital Mikrokontroler AVR</li> <li>5. Data Digital Arduino</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Praktikum laboratorium</li> <li>• Metode: Praktek Mikrokontroler</li> </ul> Tugas 1	(1 x 170) Menit	Mahasiswa mampu memiliki keahlian dalam perancangan rangkaian dan pemrograman data digital pada mikrokontroler AVR dan Arduino	Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa	Mahasiswa mampu dalam merancang rangkaian dan pemrograman data digital pada mikrokontroler AVR dan Arduino	5%

6& 7	CPMK 8.2	SUB-CPMK 8.2.1., SUB-CPMK 8.2.2.	Mahasiswa mampu untuk memahami dan menguasai konsep dan prinsip kerja PLC ( <i>Programmable Logic Controller</i> ) serta mampu untuk menjelaskan dan memahami konsep I/O modul pada PLC	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prinsip PLC</li> <li>2. Komponen PLC</li> <li>3. Spesifikasi PLC</li> <li>4. Koneksi Input-Output pada PLC</li> <li>5. Jenis Memori PLC</li> <li>6. Piranti Pemrograman PLC</li> <li>7. Pengalamatan I/O pada PLC</li> <li>8. Komunikasi Serial PLC-PLC CPM1A</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Praktikum laboratorium</li> <li>• Metode: Praktek PLC</li> </ul>	2x(1 x 170) Menit	Mahasiswa mampu memiliki penguasaan tentang konsep dan prinsip kerja PLC ( <i>Programmable Logic Controller</i> ) serta pemahaman konsep I/O modul pada PLC	Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa	Mahasiswa mampu menguasai dan memahami tentang konsep dan prinsip kerja PLC ( <i>Programmable Logic Controller</i> ) serta pemahaman konsep I/O modul pada PLC	10%
8	CPMK 2.2	SUB-CPMK 2.2.1 SUB-CPMK 2.2.2	Mahasiswa mampu menguasai dan menerapkan Pemrograman Dasar PLC	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Logika NO dan NC</li> <li>2. Logika OR</li> <li>3. Logika AND</li> <li>4. Logika EX-OR</li> <li>5. Implementasi rangkaian Listrik dengan Logika Dasar</li> <li>6. Bahasa Pemrograman PLC (Sequential Chart, Functional Block Diagram, Ladder Diagram)</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Praktikum laboratorium</li> <li>• Metode: Praktek PLC</li> </ul>	(1 x 170) Menit	Mahasiswa mampu memiliki penguasaan dan penerapan tentang Pemrograman Dasar PLC	Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa	Mahasiswa mampu menguasai dan menerapkan tentang Pemrograman Dasar PLC	5%
9 & 10	CPMK 2.2	SUB-CPMK 2.2.1 SUB-CPMK 2.2.2	Mahasiswa mampu menguasai dan menerapkan instruksi dasar pemrograman Diagram Ladder di software <i>cx-programmer</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Software Cx-Programmer</li> <li>2. Pembuatan Program PLC</li> <li>3. Fungsi-Fungsi dalam Pemrograman PLC</li> <li>4. NO dan NC pada Input PLC</li> <li>5. Instruksi LOAD (LD)</li> <li>6. Instruksi AND</li> <li>7. Instruksi OR</li> <li>8. Instruksi AND LD</li> <li>9. Instruksi OR LD</li> <li>10. Instruksi NAND</li> <li>11. Instruksi NOR</li> <li>12. Instruksi X-OR\</li> <li>13. Instruksi X-NOR</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Praktikum laboratorium</li> <li>• Metode: Praktek PLC</li> </ul> Tugas 2	2x(1 x 170) Menit	Mahasiswa mampu memiliki penguasaan dan penerapan pada instruksi dasar pemrograman Diagram Ladder di software <i>cx-programmer</i>	Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa	Mahasiswa mampu menguasai dan menerapkan instruksi dasar pemrograman Diagram Ladder di software <i>cx-programmer</i>	10%
11	<b>UJIAN TENGAH SEMESTER</b>									20%
12	CPMK 8.1, 8.2	SUB-CPMK 8.1.1., SUB-CPMK 8.1.2., SUB-CPMK 8.2.1., SUB-CPMK 8.2.2	Mahasiswa mampu menguasai dan menerapkan instruksi Kendali Bit pada diagram ladder di software <i>cx-programmer</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instruksi Self-Holding (IR)</li> <li>2. Bit Kerja (Work Area)</li> </ol> Instruksi Latching Relay – KEEP Instruksi SET dan RESET	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Praktikum laboratorium</li> <li>• Metode: Praktek PLC</li> </ul>	(1 x 170) Menit	Mahasiswa mampu memiliki penguasaan dan penerapan dalam instruksi Kendali Bit pada diagram ladder di software <i>cx-programmer</i>	Kriteria: Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa	Mahasiswa mampu menguasai dan menerapkan sains, aplikasi instruksi Kendali Bit pada diagram ladder di software <i>cx-programmer</i>	5%

13	CPMK 2.2	SUB-CPMK 2.2.1 SUB-CPMK 2.2.2	Mahasiswa menerapkan instruksi pemrograman TIM dan CNT pada diagram ladder di software <i>cx-programmer</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instruksi Timer – ON delay</li> <li>2. Instruksi Timer – ON/OFF delay</li> <li>3. Instruksi Counter</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Praktikum laboratorium</li> <li>• Metode: Praktek Mikrokontroler</li> </ul>	(1 x 170) Menit	Mahasiswa mampu memiliki penerapan dalam instruksi pemrograman TIM dan CNT pada diagram ladder di software <i>cx-programmer</i>	Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa	Mahasiswa mampu dalam menerapkan instruksi pemrograman TIM dan CNT pada diagram ladder di software <i>cx-programmer</i>	5%
14	CPMK 13.1	SUB-CPMK 13.1.1., SUB-CPMK 13.1.2.	Mahasiswa mampu mengerjakan Ujian Praktek	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengerjakan <i>ladder diagram</i> NO/NC (<i>Normally Open/Normally Closed</i>)</li> <li>2. Mengerjakan <i>ladder diagram</i> IR, KEEP, SET, dan RSET</li> <li>3. Mengerjakan <i>ladder diagram</i> TIM dan CNT</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Praktikum laboratorium</li> <li>• Metode: Praktek PLC</li> </ul>	(1 x 170) Menit	Mahasiswa mampu menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik mutakhir yang diperlukan untuk praktek keteknikan	Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa	Mahasiswa mampu dalam menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik mutakhir yang diperlukan untuk praktek keteknikan	5%
15	CPMK 13.1	SUB-CPMK 13.1.1., SUB-CPMK 13.1.2.	Mahasiswa mampu membuat Laporan Akhir Praktikum Mekatronika	Laporan Akhir Praktikum Mekatronika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Praktikum laboratorium</li> <li>Metode: Praktek PLC</li> </ul>	(1 x 170) Menit	Mahasiswa mampu menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik mutakhir yang diperlukan untuk praktek keteknikan	Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa	Mahasiswa mampu dalam menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik mutakhir yang diperlukan untuk praktek keteknikan	5%
16	<b>UJIAN AKHIR SEMESTER</b>									10%



## FORMAT RANCANGAN TUGAS 1

Nama Mata Kuliah : **Praktikum Mekanika**  
Program Studi : **Teknik mesin**  
Fakultas : **Teknologi Industri**

SKS : 1  
Pertemuan ke : 1-3

### A. TUJUAN TUGAS :

Menjelaskan parameter yang dijadikan pertimbangan dalam pemilihan type mikrokontroler AVR yang akan digunakan sebagai pengendali pada sebuah system kendali elektronika

### B. URAIAN TUGAS :

- a. Obyek Garapan  
Mikrokontroler AVR
- b. Metode atau Cara pengerjaan
  - Carilah referensi berupa artikel ilmiah dan artikel mengenai perkembangan energi alternatif didunia
  - Rangkumlah referensi tersebut
  - Rangkuman dibuat dalam bentuk paper minimal 15 lembar dan disiapkan dalam ppt minimal 10 halaman
  - Presentasikan hasil rangkuman tersebut di depan kelas
- c. Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan :  
Tayangan presentasi minimal 10 halaman dengan font Arial dan ukuran 16 disesuaikan

### C. KRITERIA PENILAIAN (5 %)

Kelengkapan isi rangkuman  
Kebenaran isi rangkuman  
Daya tarik komunikasi / presentasi

## FORMAT RANCANGAN TUGAS 2

Nama Mata Kuliah : Praktikum Mekatronika  
Program Studi : Teknik mesin  
Fakultas : Teknologi Industri

SKS : 1  
Pertemuan ke : 4 - 7

### A. TUJUAN TUGAS :

Menjelaskan menggunakan *ladder diagram* NO/NC (*Normally Open/Normally Closed*)

### B. URAIAN TUGAS :

- d. Obyek Garapan  
PLC (*Programmable Logic Controller*)
- e. Metode atau Cara pengerjaan
  - Carilah referensi berupa jurnal / artikel ilmiah / data skunder (dari internet)
  - Rangkumlah referensi tersebut
  - Rangkuman dibuat dalam bentuk paper minimal 15 lembar dan disiapkan dalam ppt minimal 10 halaman
  - Presentasikan hasil rangkuman tersebut di depan kelas
- f. Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan :  
Tayangan presentasi minimal 10 halaman dengan font Arial dan ukuran 16 disesuaikan

### C. KRITERIA PENILAIAN (5 %)

Kelengkapan isi rangkuman  
Kebenaran isi rangkuman  
Daya tarik komunikasi / presentasi

### FORMAT RANCANGAN TUGAS 3

Nama Mata Kuliah : Praktikum Mekatronika  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknologi Industri

SKS : 1  
Pertemuan ke : 8 - 10

#### A. TUJUAN TUGAS :

Menjelaskan menggunakan *ladder diagram* IR, KEEP, SET, dan RSET

#### B. URAIAN TUGAS :

- a. Obyek Garapan  
PLC (*Programmable Logic Controller*)
- b. Metode atau Cara pengerjaan
  - Carilah referensi berupa jurnal / artikel ilmiah / data skunder (dari internet)
  - Rangkumlah referensi tersebut
  - Rangkuman dibuat dalam bentuk paper minimal 15 halaman dan disiapkan juga dalam bentuk tayangan ppt minimal 10 halaman
  - Presentasikan hasil rangkuman tersebut di depan kelas
- c. Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan :  
Paper minimal 10 halaman dengan spasi 1.5 dan font Times New Roman ukuran 12, beserta tayangan presentasi minimal 10 halaman dengan font Arial ukuran 16

#### C. KRITERIA PENILAIAN (10%)

Kelengkapan isi rangkuman  
Kebenaran isi rangkuman  
Daya tarik komunikasi/presentasi

## FORMAT RANCANGAN TUGAS 4

Nama Mata Kuliah : Praktikum Mekatronika  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknologi Industri

SKS : 1  
Pertemuan ke : 12 - 15

### A. TUJUAN TUGAS :

Menjelaskan menggunakan *ladder diagram* TIM dan CNT

### B. URAIAN TUGAS :

- a. Obyek Garapan  
PLC (*Programmable Logic Controller*)
- b. Metode atau Cara pengerjaan
  - Carilah referensi berupa jurnal / artikel ilmiah / data skunder (dari internet)
  - Rangkumlah referensi tersebut
  - Rangkuman dibuat dalam bentuk paper minimal 15 halaman dan disiapkan juga dalam bentuk tayangan ppt minimal 10 halaman
  - Presentasikan hasil rangkuman tersebut di depan kelas
- c. Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan :  
Paper minimal 10 halaman dengan spasi 1.5 dan font Times New Roman ukuran 12, beserta tayangan presentasi minimal 10 halaman dengan font Arial ukuran 16

### C. KRITERIA PENILAIAN (10 %)

Kelengkapan isi rangkuman  
Kebenaran isi rangkuman  
Daya tarik komunikasi / presentasi

## 1. Teknik dan Instrumen Penilaian

Penilaian	Teknik	Instrumen
Sikap	Observasi, partisipasi, unjuk kerja, tes tulis, tes presentasi (lisan), desain, analisis	1. Rubrik untuk penilaian proses dan atau 2. Portofolio atau karya desain untuk penilaian
Ketrampilan Umum		
Ketrampilan Khusus		
Pengetahuan		
Hasil akhir penilaian merupakan integrasi antara berbagai teknik dan instrument penilaian yang digunakan		

## 2. Bentuk Rubrik Holistik untuk Rancangan Tugas / Proposal

GRADE	SKOR	NILAI	KRITERIA PENILAIAN
Score-4	81-100	A	Rancangan yang disajikan sistematis, menyelesaikan masalah, dapat diimplementasikan dan inovatif
Score-3	61-80	B	Rancangan yang disajikan sistematis, menyelesaikan masalah, dapat diimplementasikan, kurang inovatif
Score-2	41-60	C	Rancangan yang disajikan tersistematis, menyelesaikan masalah, namun kurang dapat diimplementasikan
Score-1	21-40	D	Rancangan yang disajikan teratur namun kurang menyelesaikan permasalahan
Score-1	0-20	E	Rancangan yang disajikan tidak teratur dan tidak menyelesaikan permasalahan

### 3. Bentuk Rubrik Skala Persepsi untuk Penilaian Presentasi / Ujian Lisan

Aspek/Dimensi yang dinilai	Score-4	Score-3	Score-2	Score-1	Score-1
	(81-100)	(61-80)	(41-60)	(21-40)	(0-20)
	A	B	C	D	E
Kemampuan Komunikasi					
Penguasaan Materi					
Kemampuan Menghadapi Pertanyaan					
Penggunaan Alat peraga Presentasi					
Ketepatan Menyelesaikan Masalah					

#### 4. RUBRIK PENILAIAN CPMK

Skor	Kemampuan Mengingat, Mengidentifikasi, Menyebutkan, Mengulang	Kemampuan Memahami, Menjelaskan, Mencontoh, Mengemukakan	Kemampuan Menerapkan, Melengkapi, Mendemonstrasikan, Mengklasifikasikan.	Kemampuan Menganalisis, Mengorelasikan, Membuat garis besar, Merasionalkan	Kemampuan Mengevaluasi Mempertimbangkan, Menilai, Menyimpulkan.	Kemampuan Menciptakan, Mengombinasikan Menyusun, Merancang, Mengembangkan.
81-100 (Score-4) A	<b>Sangat Kompeten:</b> Mahasiswa dengan sangat akurat dapat mengingat dan mengidentifikasi informasi yang relevan, menyebutkan dan mengulang fakta, konsep, atau prosedur tanpa kesalahan. Demonstrasi pemahaman ini dilakukan dengan cepat dan efisien.	<b>Sangat kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan pemahaman mendalam tentang materi. Menjelaskan konsep dengan jelas dan tepat memberikan contoh yang relevan dan mengemukakan ide atau argumen dengan logis dan kohesif. Pemahaman yang ditunjukkan bersifat kritis dan reflektif.	<b>Sangat kompeten:</b> Mahasiswa menerapkan konsep dengan sangat efektif dalam situasi baru atau variabel. Melengkapi tugas dengan teliti, mendemonstrasikan prosedur atau konsep dengan penguasaan penuh. Dan mengklasifikasikan element dengan akurasi sempurna. Demonstrasi keterampilan ini konsisten dan dapat diandalkan.	<b>Sangat kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan analisis yang sangat kritis dan mendetail terhadap materi. Dapat mengorelasikan konsep dengan konteks yang lebih luas secara luar biasa, membuat garis besar yang komprehensif dan akurat, Serta merasionalkan dengan argumen yang kuat dan logis.	<b>Sangat kompeten:</b> mahasiswa menunjukkan penilaian yang sangat kritis dan berwawasan dalam mengevaluasi informasi. Mampu mempertimbangkan berbagai perspektif dengan cermat menilai kualitas argumen atau data secara akurat dan menyimpulkan dengan penalaran yang mendalam dan logis.	<b>Sangat kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan kemampuan yang luar biasa dalam menciptakan dan mengembangkan ide ide baru, mampu mengombinasikan dan menyusun komponen komponen dengan cara yang inovatif dan unik. Merancang solusi yang kreatif dan mengembangkan proyek atau konsep yang kompleks dengan tingkat detail yang tinggi dan nuansa yang mendalam.
61-80 (Score-3) B	<b>Kompeten:</b> Mahasiswa dapat mengingat dan mengidentifikasi Sebagian besar informasi yang relevan, menyebutkan dan mengulang fakta, konsep, atau prosedur dengan beberapa kesalahan minor. Demonstrasi pemahaman ini dilakukan dengan cukup efisien.	<b>Kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan pemahaman yang baik. Menjelaskan konsep dengan cukup jelas mencontohkan dengan relevansi yang baik dan mengemukakan ide atau argumen dengan struktur yang masuk akal. Meskipun ada beberapa kesalahan minor, pemahaman secara umum adalah akurat.	<b>Kompeten:</b> Mahasiswa menerapkan konsep dengan baik dalam situasi yang familiar. Melengkapi tugas dengan beberapa kesalahan minor mendemonstrasikan prosedur atau konsep dengan keakuratan yang baik. Dan mengklasifikasikan elemen dengan beberapa kesalahan yang dapat diterima. Demonstrasi keterampilan ini umumnya efektif.	<b>Kompeten:</b> Mahasiswa melakukan analisis yang baik dan cukup kritis. Mengorelasikan konsep dengan baik, membuat garis besar yang cukup detail dan sebagian besar akurat serta merasionalkan dengan argumen yang masuk akal.	<b>Kompeten:</b> Mahasiswa melakukan evaluasi yang baik dan menunjukkan pertimbangan yang bijaksana. Menilai dengan cukup akurat dan menyimpulkan dengan alasan yang baik dan struktural. Meskipun mungkin ada beberapa kekurangan dalam kedalaman atau detail.	<b>Kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan kemampuan yang baik dalam menciptakan solusi atau proyek yang berarti. Mengombinasikan dan menyusun komponen dengan cara yang efektif. Merancang dengan beberapa tingkat kreativitas dan mengembangkan ide ide dengan mempertimbangkan sebagian besar aspek relevan.

<p><b>41-60</b> <b>(Score-2)</b> <b>C</b></p>	<p><b>Cukup Kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan kemampuan dasar untuk mengingat dan mengidentifikasi informasi, menyebutkan, dan mengulang dengan beberapa kesalahan yang jelas. Membutuhkan upaya tambahan untuk mengingat dan menampilkan informasi dengan benar.</p>	<p><b>Cukup kompeten:</b> Mahasiswa memiliki pemahaman dasar. Menjelaskan konsep dengan kejelasan yang terbatas, memberikan contoh yang kurang relevan dan mengemukakan ide atau argumen yang kurang terstruktur. Pemahaman mungkin benar tetapi tidak lengkap.</p>	<p><b>Cukup kompeten:</b> Mahasiswa menerapkan konsep dengan cukup baik tetapi dengan beberapa kesalahan yang jelas. Melengkapi tugas tetapi memerlukan bantuan atau bimbingan mendemonstrasikan prosedur atau konsep dengan keakuratan terbatas. Dan mengklasifikasikan element dengan ketidakakuratan yang mencolok. Demonstrasi keterampilan ini tidak konsisten.</p>	<p><b>Cukup kompeten:</b> Mahasiswa memiliki kemampuan analisis yang dasar. Seringkali memerlukan bimbingan untuk mengorelasikan konsep. Membuat garis besar yang kurang detail dan memiliki beberapa ketidakakuratan serta merasionalkan dengan beberapa argumen yang tidak konsisten.</p>	<p><b>Cukup kompeten:</b> Mahasiswa memiliki kemampuan evaluasi yang dasar mempertimbangkan beberapa perspektif, tetapi mungkin melewatkan aspek penting menilai dengan beberapa kesalahan dalam penilaian dan menyimpulkan dengan penalaran yang ada tetapi kurang kuat.</p>	<p><b>Cukup kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan kemampuan dasar dalam menciptakan dan mengembangkan ide ide. Mengombinasikan dan menyusun komponen dengan cara yang fungsi tetapi kurang kreativitas, merancang solusi yang sederhana, dan mengembangkan konsep yang memenuhi beberapa tetapi tidak semua aspek yang dibutuhkan.</p>
<p><b>21-40</b> <b>(Score-1)</b> <b>D</b></p>	<p><b>Kurang kompeten:</b> Mahasiswa sering kali kesulitan mengingat dan mengidentifikasi informasi dengan benar, sering melakukan kesalahan saat menyebutkan dan mengulang informasi, konsep, atau prosedur. Demonstrasi pemahaman memerlukan bantuan atau petunjuk.</p>	<p><b>Kurang kompeten.</b> Mahasiswa menunjukkan kesulitan dalam memahami materi. Penjelasan seringkali tidak jelas atau salah. Contoh yang diberikan kurang relevan atau salah dan gagasan atau argumen yang dikemukakan tidak logis atau terfragmentasi. Pemahaman terbatas dan sering kali salah.</p>	<p><b>Kurang kompeten.</b> Mahasiswa seringkali kesulitan menerapkan konsep secara benar. Melengkapi tugas dengan banyak kesalahan, mendemonstrasikan prosedur atau konsep tanpa keakuratan atau kejelasan. Dan mengklasifikasikan elemen dengan banyak kesalahan. Demonstrasi keterampilan ini seringkali tidak efektif.</p>	<p><b>Kurang kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan analisis yang terbatas. Kesulitan mengorelasikan konsep membuat garis besar yang sangat dasar dan sering tidak akurat, serta merasionalkan dengan argumen yang lemah atau tidak logis.</p>	<p><b>Kurang kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan kesulitan dalam mengevaluasi dan seringkali tidak mempertimbangkan semua aspek yang relevan. Menilai dengan kesalahan yang signifikan dan menyimpulkan tanpa penalaran yang kokoh atau logis.</p>	<p><b>Kurang kompeten:</b> Mahasiswa seringkali kesulitan dalam menciptakan atau mengembangkan ide ide baru, mengombinasikan dan menyusun komponen tanpa banyak kreativitas atau inovasi, merancang dengan minimnya pemikiran asli dan mengembangkan proyek yang kurang dalam detail atau kompleksitas.</p>
<p><b>0-20</b> <b>(Score-1)</b> <b>E</b></p>	<p><b>Tidak Kompeten:</b> Mahasiswa tidak dapat mengingat atau mengidentifikasi informasi yang relevan, tidak mampu menyebutkan atau mengulang fakta, konsep, atau prosedur yang telah dipelajari. Tidak ada atau sangat sedikit informasi yang dapat diingat atau diulang dengan benar.</p>	<p><b>Tidak kompeten:</b> Mahasiswa tidak menunjukkan pemahaman terhadap materi. Tidak mampu menjelaskan konsep tidak dapat mencontohkan dengan benar dan tidak mampu mengungkapkan ide atau argumen yang masuk akal. Tidak ada pemahaman atau pengetahuan yang bisa diidentifikasi dari penjelasan.</p>	<p><b>Tidak kompeten:</b> Mahasiswa tidak mampu menerapkan konsep. Tidak dapat melengkapi tugas tidak mampu mendemonstrasikan prosedur atau konsep dengan benar. Dan tidak dapat mengklasifikasikan elemen dengan akurat. Tidak ada demonstrasi keterampilan yang efektif.</p>	<p><b>Tidak kompeten:</b> Mahasiswa tidak menunjukkan kemampuan analisis tidak mampu mengoperasikan konsep tidak dapat membuat garis besar yang berarti dan tidak dapat merasionalkan dengan cara yang logis atau berdasar.</p>	<p><b>Tidak kompeten:</b> Mahasiswa tidak mampu mengevaluasi informasi, gagal mempertimbangkan aspek penting tidak dapat menilai dengan keakuratan apapun dan tidak mampu menyimpulkan dengan cara yang masuk akal atau berdasarkan bukti.</p>	<p><b>Tidak kompeten:</b> Mahasiswa tidak mampu menciptakan atau mengembangkan ide ide. Tidak dapat mengombinasikan atau menyusun komponen dengan cara yang bermakna, gagal merancang dengan pemikiran asli dan tidak mengembangkan konsep atau proyek yang mencerminkan pemahaman atau penguasaan materi.</p>

