


## RP MK Teknik Otomasi

						<b>INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOVEMBER</b> <b>FAKULTAS VOKASI</b> <b>DEPARTEMEN TEKNIK INSTRUMENTASI</b> <b>NAMA PRODI: SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA INSTRUMENTASI</b>					
<b>MATA KULIAH</b>		<b>KODE</b>		<b>Rumpun MK</b>		<b>BOBOT (sks)</b>		<b>SEMESTER</b>		<b>Tgl Penyusunan</b>	
TEKNIK OTOMASI		VI231417		Instrumentasi Pengendalian		3		IV			
<b>OTORISASI</b>		<b>Pengembang RP</b>			<b>Koordinator RMK</b>			<b>Ka PRODI</b>			
		<b>Ttd DARI KOORDINATOR</b> (Dr. Ir. Totok Soehartanto, DEA)			<b>Ttd dari RMK</b> (Ir. Brian Raafi'u, S.S.T., M.T.)			<b>TTd dari Kaprodi</b> (Dr. Ir. Totok Soehartanto., DEA.)			
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>		<b>CPL-PRODI</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mampu mengkaji kasus penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang keahlian sesuai standar kompetensi kerja, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, inovatif, bermutu dan terukur dengan mempertimbangkan kesehatan, keselamatan, keamanan, dan lingkungan. (CPL 2)</li> <li>Mampu berkomunikasi, menulis laporan serta membuat presentasi secara efektif (CPL 4)</li> <li>Mampu merancang solusi untuk masalah teknologi dan rekayasa Instrumentasi serta dapat berkontribusi pada desain sistem, komponen maupun proses untuk memenuhi kebutuhan tertentu dengan mempertimbangkan standar keamanan, kesehatan dan keselamatan publik (CPL 7)</li> <li>Mampu melakukan investigasi terhadap permasalahan instrumentasi industri, mencari, memilih data yang relevan dari literatur, merancang dan melakukan eksperimen untuk memberikan kesimpulan yang valid (CPL 8)</li> <li>Mampu memilih, menggunakan dan menerapkan teknik dan sumber daya yang tepat termasuk penggunaan piranti keras maupun lunak yang mutakhir untuk memberikan solusi atas permasalahan di bidang rekayasa Instrumentasi (CPL 9)</li> </ol>									

	<p><b>CP MK</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu memahami PROCESS pada PLANT → process kontinyu dan process sequential</li> <li>2. Mahasiswa mampu mengidentifikasi PROCESS VARIABLE dan MANIPULATED VARIABLE</li> <li>3. Mahasiswa mampu mendesain Feedback Closed Loop Control System dan Open Loop Control System</li> <li>4. Mahasiswa mampu melakukan spesifikasi komponen Feedback Closed Loop Control beserta karakteristik nya → Sensor &amp; Transmitter, Controller, Actuator</li> <li>5. Mahasiswa mampu memilih mode control → On-Off, Proportional (P), Proportional+Integral (P+I), Proportional+Integral+Derivatif (P+I+D), sesuai dengan karakteristik process variable</li> <li>6. Mahasiswa mampu melakukan tuning parameter control → Kp (Gain Proportional), Ti (Time Integral) dan Td (Time Derivative), untuk mendapatkan respon dinamik plant yang stabil.</li> </ol>
<p><b>Diskripsi Singkat MK</b></p>	<p>Matakuliah Teknik Otomasi berfungsi untuk memberikan pemahaman dan ketrampilan tentang teknik otomasi dari suatu system yang semula beroperasi secara manual (peran manusia sangat dominan) agar dapat berjalan secara otomatis (peran manusia sangat kecil sekali atau tanpa intervensi manusia dalam operasionalnya). Untuk dapat melakukan otomasi sebuah plant atau process, mahasiswa dikenalkan karakteristik proses pada plant tersebut agar memahami dinamika variable prosesnya dan variable apa yang harus dimanipulasi. Dengan diketahuinya process variable dan manipulated variable, mahasiswa diajari memilih sensor dan transmitter yang cocok dengan karakteristik dinamika proses serta mahasiswa diajari memilih actuator yang cocok dengan karakteristik manipulated variable. Pemahaman terhadap dinamika proses diperlukan juga untuk memilih control mode dan jenis controller yang dipergunakan untuk menjaga stabilitas proses variable yang dapat diamati dari kurva respon dinamiknya jika system diberikan gangguan.</p>
<p><b>Pokok Bahasan / Bahan Kajian</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kosep dasar Manual System dan Otomatik system</li> <li>▪ Proses pada plant di industry (industry manufacture dan industry services) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proses kontinyu,</li> <li>- Proses sekuential,</li> <li>- Process Variable (PV)</li> <li>- Manipulated Variable (MV)</li> </ul> </li> <li>▪ Konsep dasar sistem pengendalian otomatis dengan umpan balik (Feedback Closed Loop Control System)</li> <li>▪ Pemilihan komponen-komponen system pengendalian umpan balik berdasarkan karakteristik dinamika process variabel, <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensor beserta spesifikasi dan penempatannya,</li> <li>- Actuator sesuai dengan karakteristik manipulate variable nya;</li> <li>- Controller beserta control mode nya,</li> </ul> </li> <li>▪ Tuning controller secara simulasi dengan metode kurva respon reaksi.</li> <li>▪ Analisa respon dinamik system pengendalian dengan umpan balik</li> </ul>

<b>Pustaka</b>		<b>Utama:</b>					
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ogata,K.,”Modern Control Engineering”, 5nd ed.,Printice-Hall, Englewood Cliffs,NJ., 2010</li> <li>2. Bahram Shahian, Michael Hassul, ”Control Systems Using MATLAB”, International Editions, Printice-Hall, 1997.</li> <li>3. The MathWorks, Inc., ”Control System Toolbox”, Printice-Hall, 2013.</li> <li>4. Kuo,B.C., ”Automatic Control Sistem”, 6<sup>th</sup> ed., Printice-Hall, Englewood Cliffs,NJ., 1998</li> </ol>					
		<b>Pendukung :</b>					
<b>Media Pembelajaran</b>		<b>Preangkat lunak :</b>			<b>Perangkat keras :</b>		
<b>Team Teaching</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dr. Ir. Totok Soehartanto, DEA</li> <li>2. Brian Raafi’u, S.ST., M.T.</li> <li>3. Dwi Nur Fitriyanah, S.ST., M.T.</li> </ol>					
<b>Matakuliah syarat</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dasar Sistem Intrumentasi</li> <li>2. Dinamika Sistem</li> <li>3. Teknik Pengukuran</li> <li>4. Teknik Kalibrasi</li> </ol>					
Mg Ke-	Kemampuan akhir pada tiap tahap pembelajaran (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)
1,2	Mahasiswa mampu Menjelaskan fungsi Komponen Sistem Pengendalaian Otomatis (C2, A3)	<p>Ketepatan menjelaskan elemen-elemen dalam sistem pengendalian.</p> <p>Ketepatan menjelaskan perbedaan sistem open loop dan close loop.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kuliah</li> <li>2. Diskusi kelompok</li> <li>3. Membaca text dan ppt</li> <li>4. Praktikum modul 1</li> </ol>			<p>Pengertian dasar sistem pengendalian otomatis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sejarah perkembangan teknik pengendalian otomatis,</li> </ul>	10%

		Ketepatan dalam menjelaskan fungsi dari masing – masing komponen dalam sistem pengendalian otomatis.				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengertian dasar sistem pengendalian otomatis,</li> <li>- Komponen dalam sistem pengendalian otomatis (pengendali, aktuator, sensor dan transducer)</li> <li>- Revolusi industri 4.0</li> </ul>	
<b>3,4</b>	Mahasiswa mampu Menurunkan Model Sistem dinamik	<p>Ketepatan mengidentifikasi parameter pada fungsi transfer sistem orde 1, 2.</p> <p>Ketepatan membuat diagram alir fungsi transfer orde 1,2.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kuliah</li> <li>2. Diskusi kelompok</li> <li>3. Membaca text dan ppt</li> <li>4. Praktikum modul 2</li> </ol>		<p>[TM:2x2x50"]</p> <p>[BT:2x2x60"]</p> <p>[BM:2x2x60"]</p> <p>[P:2x1x170"]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemodelan sistem; fluida, thermal, mekanik, elektrik, dan elektromekanik:</li> <li>- Sistem orde 1</li> <li>- Sistem orde 2</li> </ul>	5%
<b>5</b>	Kuis						10%
<b>6,7</b>	Mahasiswa mampu memilih instrument untuk otomasi proses	Ketepatan dalam memilih sensor dan transmitter, final control elemen dan controller	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kuliah</li> <li>2. Diskusi kelompok</li> <li>3. Membaca text dan ppt</li> </ol>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemilihan sensor dan transmitter, final control elemen dan</li> </ul>	

	sesuai standar (IEC 61508, IEC 61511)	yang dipergunakan pada closed loop control sistem proses sequential dan kontinyu	4. Praktikum modul 3		[TM:2x2x50"] [BT:2x2x60"] [BM:2x2x60"] [P:2x1x170"]	controller sesuai standar. - Pembuatan PFD dan P&ID sesuai standar.	5%
<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester (ETS)</b>						20%
<b>9,10,11</b>	Mahasiswa mampu Membandingkan Pengendali P,I,D & kombinasinya, dan fuzzy logic	Ketepatan dalam memahami sistem kontrol menggunakan PID dan Fuzzy Logic	1. Diskusi kelompok dan presentasi di depan kelas 2. Membaca text dan ppt 3. Praktikum modul 4		[TM:3x2x50"] [BT:3x2x60"] [BM:3x2x60"] [P:3x1x170"]	- Pengendali P,I, dan D – model mekanik, hidraulik, pneumatic dan elektrik - Pengendali kombinasi PID – mekanik, hidraulik, pneumatic dan elektrik	5%
<b>12</b>	<b>Kuis</b>						10%
<b>13,14,15</b>	Mahasiswa mampu merealisasikan Sistem Pengendali P,I,D & kombinasinya	Ketepatan dalam merealisasikan sitem kontrol otomatis konvensional dan	1. Kuliah dan diskusi 2. Tugas besar : proyek membuat plant sederhana sistem kontrol otomatis			- Perancangan pengendali P, I, dan D serta kombinasi P, I, dan D dalam	10%

	dengan metode Zieger Nichols dan Fuzzy Logic dalam studi kasus hardware	modern ke dalam hardware.	<b>3. Menyusun laporan tugas besar</b>	[TM:3x2x50"] [BT:3x2x60"] [BM:3x2x60"] [P:3x1x170"]	hardware real plant - Perancangan pengendali P, I, dan D serta kombinasi P, I, dan D dengan metode Zieger Nichols dalam hardware real plant - Perancangan pengendali fuzzy logic dalam hardware real plant	
<b>16</b>	<b>Evaluasi Akhir Semester (EAS)</b>					25%
<b>Total</b>						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, ketrampilan 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. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria 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.

