

## RP MK TEKNOLOGI SENSOR DAN TRANSMITTER

		<b>INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER</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>
Teknologi Sensor & Transmitter		VI231204	Instrumentasi Pengukuran	3	II	
<b>OTORISASI</b>		<b>Pengembang RP</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ka PRODI</b>
		Ttd DARI KOORDINATOR		Ir. Putri Yeni Aisyah, S.T, M.T		Dr. Ir. Totok Soehartanto,DEA
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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>2. Mampu berkomunikasi, menulis laporan serta membuat presentasi secara efektif. (CPL-4)</li> <li>3. 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 public. (CPL-7)</li> <li>4. 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>				
	<b>CP MK</b>					

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu memahami elemen sensor dan transduser yang biasa diterapkan pada dunia industri.</li> <li>2. Mahasiswa mampu mengidentifikasi karakteristik statik dan dinamik dari elemen sensor.</li> <li>3. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja sensor dan transduser secara komprehensif.</li> <li>4. Mahasiswa mampu mengklasifikasikan jenis-jenis sensor sesuai dengan penggunaannya.</li> </ol>					
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Matakuliah Teknologi Sensor dan Transduser ini termasuk dalam rumpun mata kuliah Instrumentasi di PS S. Tr. TRI – ITS. Matakuliah ini membahas tentang prinsip dan mekanisme pengukuran besaran fisis menggunakan sensor, jenis-jenis transduser, karakteristik statik dan dinamik, klasifikasi sensor, aktuator, akuisisi data dan pengondisian sinyal.					
<b>Pokok Bahasan / Bahan Kajian</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengantar Teknologi Sensor</li> <li>2. Karakteristik Statik Sensor</li> <li>3. Standar Prosedur Pemilihan Sensor</li> <li>4. Sensor acceleration, velocity, shock, motion, vibration</li> <li>5. Sensor Force, Strain, Tactile, Load, Weight</li> <li>6. Sensor Displacement, Position</li> <li>7. Sensor Level</li> <li>8. Sensor Pressure</li> <li>9. Sensor Flow</li> <li>10. Sensor, Temperature, Humidity, Moisture</li> <li>11. Sensor Intensity of Light, Acoustic</li> <li>12. Sensor for Chemical</li> </ol>					
<b>Pustaka</b>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 150px;"><b>Utama:</b></td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pallas-Areny, R., Webster, John G., 1991, Sensors and Signal Conditioning, John Wiley &amp; Sons, Inc., New York.</li> <li>2. Fraden, J., 2004, Handbook Of Modern Sensors : Physics, Designs, and Applications, 3/ed, Springer Science + Business Media, LLC, New York</li> <li>3. Wilson, Jon S, 2005, Sensor Technology Handbook, Elsevier. Inc</li> </ol> </td> </tr> <tr> <td><b>Pendukung :</b></td> <td>-</td> </tr> </table>		<b>Utama:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pallas-Areny, R., Webster, John G., 1991, Sensors and Signal Conditioning, John Wiley &amp; Sons, Inc., New York.</li> <li>2. Fraden, J., 2004, Handbook Of Modern Sensors : Physics, Designs, and Applications, 3/ed, Springer Science + Business Media, LLC, New York</li> <li>3. Wilson, Jon S, 2005, Sensor Technology Handbook, Elsevier. Inc</li> </ol>	<b>Pendukung :</b>	-
<b>Utama:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pallas-Areny, R., Webster, John G., 1991, Sensors and Signal Conditioning, John Wiley &amp; Sons, Inc., New York.</li> <li>2. Fraden, J., 2004, Handbook Of Modern Sensors : Physics, Designs, and Applications, 3/ed, Springer Science + Business Media, LLC, New York</li> <li>3. Wilson, Jon S, 2005, Sensor Technology Handbook, Elsevier. Inc</li> </ol>					
<b>Pendukung :</b>	-					
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Preangkat lunak :</b>	<b>Perangkat keras :</b>				
<b>Team Teaching</b>	Ir. Sefi Novendra Patrialova, S.Si, M.T					
<b>Matakuliah syarat</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teknik Pengukuran</li> <li>2. 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	Mahasiswa mampu memahami prinsip dasar cara kerja sensor	Ketepatan memahami konsep dan prinsip umum cara kerja sensor	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kuliah</li> <li>● Diskusi kelompok</li> <li>● Tugas 1: merangkum pembahasan mengenai konsep dasar sensor</li> <li>● Praktikum modul 1</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengantar sensor</li> <li>- Sistem sensor</li> <li>- Mekanisme pengukuran menggunakan sensor</li> </ul>	2%
2	Mahasiswa mampu memahami prinsip akuisisi data yang dilakukan oleh sensor	Ketepatan dan penguasaan dalam memahami prinsip akuisisi data dari sensor	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kuliah</li> <li>● Diskusi karakteristik dari berbagai macam sensor</li> <li>● Tugas 2: mengerjakan soal dikelas secara mandiri dari buku teks</li> <li>● Praktikum modul 1 (lanjutan)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensor, sinyal dan system</li> <li>- Klasifikasi sensor</li> <li>- Satuan pengukuran</li> </ul>	3%

3	Mahasiswa mampu memahami karakteristik sensor	Terampil dalam menguasai perhitungan dan penggunaan karakteristik statik dari sensor	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Diskusi karakteristik berbagai sensor di industri</li> <li>● Tugas 3: mengerjakan soal dikelas secara mandiri dari buku teks utama</li> <li>● Tugas 4: mengerjakan soal secara berkelompok dari buku teks utama</li> <li>● Praktikum modul 1 (lanjutan)</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> [TM:1x2x50"]  [BT:1x2x60"]  [BM:1x2x60"]  [P:1x1x170"] </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Transfer Function</i></li> <li>- <i>Span (Full-scale input)</i></li> <li>- <i>Accuracy</i></li> <li>- <i>Hysteresis</i></li> <li>- <i>Non-linearity</i></li> <li>- <i>Saturation</i></li> <li>- <i>Repeatability</i></li> <li>- <i>Dead band</i></li> <li>- <i>Resolution</i></li> </ul>	3%
4	Mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip penginderaan (sensing) dari sensor	Ketepatan dalam menguasai prinsip penginderaan sensor berbasis kapasitansi, induktansi dan resistansi	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kuliah</li> <li>● Diskusi dikelas</li> <li>● Tugas 5 : mengerjakan soal di buku teks utama</li> <li>● Praktikum modul 1 (lanjutan)</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> [TM:1x2x50"]  [BT:1x2x60"]  [BM:1x2x60"]  [P:1x1x170"] </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Electric Charges, Fields, and Potentials</i></li> <li>- Kapasitansi</li> <li>- Magnetis (hukum Faraday, solenoid, toroid, dan magnet permanen)</li> <li>- Induksi</li> <li>- Resistansi</li> <li>- <i>Piezoelectric Effect</i></li> <li>- <i>Hall Effect</i></li> </ul>	3%
5	KUIS					10%

6	Mahasiswa mampu memahami rangkaian elektrik untuk interfacing sensor	Ketepatan dalam membuat rangkaian elektrik sensor dengan benar	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kuliah</li> <li>● Diskusi kelompok</li> <li>● Tugas 6: tugas kelompok membuat contoh rangkaian elektrik untuk interfacing sensor</li> <li>● Praktikum modul 2</li> </ul>	<p>[TM:1x2x50"]  [BT:1x2x60"]  [BM:1x2x60"]  [P:1x1x170"]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Input Characteristics of Interface Circuits</i></li> <li>- <i>Amplifiers</i></li> <li>- <i>Excitation Circuits</i></li> <li>- <i>Analog-to-Digital Converters</i></li> <li>- <i>Bridge Circuits</i></li> <li>- <i>Data Transmission</i></li> <li>- <i>Noise in Sensors and Circuits</i></li> <li>- <i>Batteries for Low Power Sensors</i></li> </ul>	3%
7	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja sensor posisi, perpindahan, dan level	Ketepatan dalam memahami konsep sensor ultrasonik untuk mengukur jarak	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kuliah &amp; diskusi</li> <li>● Tugas 7 : mengerjakan soal secara kelompok dari buku teks utama dan didiskusikan di depan kelas</li> <li>● Praktikum modul 2 (lanjutan)</li> </ul>	<p>[TM:1x2x50"]  [BT:1x2x60"]  [BM:1x2x60"]  [P:1x1x170"]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Capacitive Sensors</i></li> <li>- <i>Inductive and Magnetic Sensors (LVDT, RVDT, Eddy current sensor, Hall effect sensor)</i></li> <li>- <i>Sensor ultrasonik</i></li> <li>- <i>Sensor radar</i></li> <li>- <i>Sensor ketebalan</i></li> </ul>	3%
8	Evaluasi Tengah Semester – merupakan kegiatan evaluasi terhadap pencapaian sub CP MK					20%
9	Mahasiswa mampu memahami prinsip kerja sensor kecepatan dan akselerasi	Ketepatan dalam memahami kaidah sensor berbasis kapasitif dan resistif	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Diskusi kelompok dan presentasi di depan kelas</li> <li>● Tugas besar : proyek membuat rangkaian sensor sederhana untuk diuji karakteristik dan nilai pembacaannya</li> <li>● Praktikum modul 2 (lanjutan)</li> </ul>	<p>[TM:1x2x50"]  [BT:1x2x60"]  [BM:1x2x60"]  [P:1x1x170"]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Accelerometer (berbasis kapasitif, piezoresistif, piezoelektrik, dan thermal)</i></li> <li>- <i>Gyroscope</i></li> </ul>	3%

10	Mahasiswa mampu memahami prinsip kerja sensor tekanan, gaya, tegangan dan regangan	Ketepatan dalam menjabarkan komponen utama untuk membuat sensor	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kuliah dan diskusi</li> <li>● Tugas 8 : menyusun proposal pembuatan sensor sederhana</li> </ul>	[TM:1x2x50"]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Piezoresistive Sensors</i></li> <li>- <i>Strain gauge</i></li> <li>- <i>Tactile sensor</i></li> <li>- <i>Optoelectronic Sensors</i></li> </ul>	3%
				[BT:1x2x60"]		
11	Mahasiswa mampu memahami prinsip kerja sensor aliran	Ketepatan dalam menjelaskan keuntungan dan kerugian dari masing-masing sensor aliran	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kuliah dan diskusi latihan soal</li> <li>● Tugas 9 : melakukan asistensi terhadap proposal dan rangkaian sensor yang telah dirancang</li> <li>● Praktikum modul 2 (lanjutan)</li> </ul>	[TM:1x2x50"]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dasar dinamika fluida</li> <li>- <i>Thermal Transport Sensors</i></li> <li>- <i>Ultrasonic Sensors</i></li> <li>- <i>Electromagnetic Sensors</i></li> <li>- <i>Coriolis Mass Flow Sensors</i></li> </ul>	3%
				[BT:1x2x60"]		
12	KUIS					10%
13	Mahasiswa mampu memahami prinsip kerja sensor cahaya dan akustik	Keterampilan dalam menggunakan sensor cahaya dan akustik dengan benar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kuliah</li> <li>● Presentasi dan diskusi</li> <li>● Tugas 10 : mengerjakan latihan soal dari buku teks utama</li> <li>● Praktikum modul 3</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Resistive Microphones</i></li> <li>- <i>Condenser Microphones</i></li> <li>- <i>Fiber-Optic Microphone</i></li> <li>- <i>Photodiodes</i></li> <li>- <i>Phototransistor</i></li> <li>- <i>Photoresistors</i></li> <li>- <i>LDR</i></li> </ul>	3%

14	Mahasiswa mampu memahami prinsip kerja sensor suhu dan kelembaban	Ketepatan dalam menjelaskan keuntungan dan penerapan sensor suhu dan kelembaban	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kuliah</li> <li>● Presentasi</li> <li>● Tugas 11 : mencari studi kasus dan penanganan terhadap sensor yang mengalami kerusakan</li> <li>● Praktikum modul 3 (lanjutan)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Thermoelectric Contact Sensors</i></li> <li>- <i>Optical Hygrometer</i></li> <li>- <i>Oscillating Hygrometer</i></li> <li>- <i>Thermoresistive Sensors</i></li> <li>- <i>Optical Temperature Sensors</i></li> </ul>	3%
15	Mahasiswa mampu memahami prinsip kerja sensor kimia dan material	Ketepatan dalam menjelaskan prinsip pengukuran menggunakan sensor material	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kuliah</li> <li>● Diskusi</li> <li>● Tanya jawab</li> <li>● Test</li> <li>● Presentasi dan demo tugas besar dari tugas perancangan sensor yang telah dibuat</li> <li>● Praktikum modul 3 (lanjutan)</li> </ul>	[TM:1x2x50"] [BT:1x2x60"] [BM:1x2x60"] [P:1x1x170"]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Karakteristik sensor kimia</li> <li>- <i>Metal-Oxide Chemical Sensors</i></li> <li>- <i>Electrochemical Sensors</i></li> <li>- <i>Optical Chemical Sensors</i></li> <li>- <i>Mass Detector</i></li> <li>- <i>Biochemical Sensors</i></li> <li>- <i>Silicon as a Sensing Material</i></li> </ul>	3%
16	<b>Evaluasi Akhir Semester merupakan kegiatan evaluasi terhadap ketercapaian sub CP MK, dan CP MK Dan Evaluasi ketercapaian CPL yang dibebankan pada MK</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.



