

## Rencana Pembelajaran Semester

	<b>Universitas Negeri Surabaya</b> <b>Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam</b> <b>Prodi Fisika</b>					<b>Kode Dokumen</b>
	<b>RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER</b>					
<b>MATA KULIAH (MK)</b>	<b>KODE</b>	<b>Rumpun MK</b>	<b>Bobot (Sks)</b>		<b>Semester</b>	<b>Tgl Penyusunan</b>
Sistem Pengukuran Fisika		<b>Mata Kuliah Wajib</b>	T=2	P=0	1	30 Nov. 2019
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
<b>Departemen Fisika</b>	<b>Abu Zainuddin, S.Pd, M.Pd.</b>		<b>Setyo Admoko, M.Pd</b>		<b>Prof. Dr. Munasir, M.Si.</b>	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>PLO-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	PLO-1	Mampu mendemonstrasikan ilmu Fisika Klasik dan Fisika Modern				
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					
	CPMK1	Memiliki kemampuan untuk memanfaatkan sumber belajar dan media pembelajaran berbasis TIK dalam mempelajari Sistem pengukuran fisika.				
	CPMK2	Memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam perncanaan sistem pengukuran fisika				
	CPMK3	Memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam pelaksanaan sistem pengukuran fisika				
	CPMK4	Memiliki sikap bertanggung jawab yang tercermin dari pemenuhan keselamatan kerja dan perawatan alat ukur dalam melakukan pengukuran besaran fisika.				
	<b>Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub- CPMK)</b>					
	Sub-CPMK1	Memiliki kemampuan untuk memilih sumber dan media pembelajaran berbasis TIK untuk menemukan bahan pembuatan PPT untuk presentasi. Memiliki kemampuan untuk memilih sumber dan media pembelajaran berbasis TIK dalam menemukan contoh penerapan sistem pengukuran dalam alat ukur listrik.				
	Sub-CPMK2	Memiliki kemampuan untuk memilih alat ukur tepat sesuai dengan jenis besaran yang akan diukur dalam mewujukan pengukuran dengan hasil presisi dan akurasi tinggi Memiliki kemampuan untuk memilih tenik pengukuran yang tepat sesuai dengan jenis besaran yang akan diukur dalam mewujukan pengukuran dengan hasil presisi dan akurasi tinggi Memiliki kemampuan untuk menganalisis sumber kesalahan dan ketidakpastian dalam pengukuran Memiliki kemampuan untuk merencanakan pengukuran memperhatikan prinsip keselamatan kerja				

	Sub-CPMK3	Memiliki kemampuan untuk melaksanakan pengukuran besaran-besaran fisika dengan menggunakan alat ukur dan metode pengukuran yang tepat dalam mewujudkan pengukuran dengan hasil presisi dan akurasi tinggi Memiliki kemampuan untuk melaksanakan pengukuran memperhatikan prinsip keselamatan kerja Memiliki kemampuan untuk menyajikan hasil pengukuran dan ralat ketidakpastiannya sesuai aturan dengan benar.
	Sub-CPMK4	Memiliki tanggung jawab dalam menjaga alat ukur agar tetap berfungsi dengan baik dengan melakukan prosedur penggunaan dan perawatan dengan benar.
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini menjabarkan tentang penerapan teknik pengukuran dan analisis kesalahan dalam pengukuran, penerapan instrument penunjuk arus searah dalam pemecahan berbagai masalah kelistrikan, penerapan prinsip pengukuran induktansi dan kapasitansi dan menjelaskan prinsip kerja CRO ( <i>Cathode Ray Oscilloscope</i> ) dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari. Perkuliahan dilaksanakan menggunakan metode diskusi kelompok, presentasi, tanya jawab, dan penugasan.	
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	Bahan kajian yang harus dipelajari mahasiswa, diantaranya mempelajari: 1. Bertanggungjawab dan memiliki komitmen sebagai praktisi fisika. 2. Memiliki kemampuan untuk menggunakan konsep fisika dan metode matematika / komputasi yang tepat untuk mendapatkan solusi dari masalah kuantitatif dalam fisika. 3. Menggunakan alat peraga, alat ukur, dan piranti lunak / keras komputer untuk meningkatkan presisi dan akurasi pengukuran fenomena fisis dengan memperhatikan prinsip keselamatan kerja. 4. Menggunakan bahasa simbolik dan numerik secara kreatif dalam mendeskripsikan dan gejala alam secara kualitatif dan kuantitatif. 5. Merancang dan melaksanakan penelitian eksperimental, menganalisis data dengan penjelasan yang tepat tentang kesalahan dan ketidakpastian, dan kesimpulan yang didasarkan pada data dan analisis terbimbing/mandiri untuk pembelajaran dan penelitian. 6. Memiliki kemampuan untuk mengumpulkan dan menganalisis data serta menyusun laporan yang koheren atas temuannya.	
<b>Pustaka</b>	<b>Utama :</b>	
		1. Bell, D. A. 2004. <i>Electronics Instrumentation and Measurement</i> , USA: Springer. 2. Fornasini, P. 2008. <i>The Uncertainty In Physical Measurements An Introduction to Data Analysis In The Physics Laboratory</i> . New York: Springer. 3. Gupta, S.V. 2012. <i>Measurement Uncertainties Physical Parameters and Calibrations of Instruments</i> . New York: Springer.
	<b>Pendukung :</b>	
		4. Keithley. 2004. <i>Low Level Measurement Handbook Precision DC Current, Voltage, and Resistance Measurements</i> . USA: Keithley Instruments Inc.

	<p>5. Moris, A. S. 2001. <i>Measurement and Instrumentation Principles</i>, Third Edition. Butterworth Heinemann</p> <p>6. <a href="http://www.eee.metu.edu.tr/~ee231/documents/NotesOnOscilloscopes.pdf">www.eee.metu.edu.tr/~ee231/documents/NotesOnOscilloscopes.pdf</a></p>						
<b>Dosen Pengampu</b>	Setyo Admoko, S.Pd, M.Pd Abu Zainuddin, M.Pd Nurita Apridiana Lestari, M.Pd.						
<b>Matakuliah syarat</b>	-						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa dapat menjelaskan dasar-dasar sistem pengukuran	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Menjelaskan definisi pengukuran.</li> <li>❖ Menuliskan hasil pengukuran sesuai dengan karakteristik alat dan satuannya.</li> <li>❖ Menerapkan keterampilan pengukuran dalam kegiatan laboratorium</li> </ul>	<p>Kreteria: Kuantitatif</p> <p>Bentuk: Presentasi dan Tes tertulis/ lisan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Bentuk Pembelajaran: Kuliah</li> <li>❖ Metode Pembelajaran: Tanya jawab, diskusi, dan presentasi</li> <li>❖ Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok [6 X 50 Menit]</li> </ul>		[1,2,3,4 dan 5]	Sub-CPMK1-4: 5%
2	Mahasiswa dapat menjelaskan dasar-dasar	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Menjelaskan definisi pengukuran.</li> </ul>	<p>Kreteria: Kuantitatif</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Bentuk Pembelajaran: Kuliah</li> </ul>		[1,2,3,4 dan 5]	Sub-CPMK1-4: 5%

	sistem pengukuran	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Menuliskan hasil pengukuran sesuai dengan karakteristik alat dan satuannya.</li> <li>❖ Menerapkan keterampilan pengukuran dalam kegiatan laboratorium</li> </ul>	1. Bentuk: Presentasi dan Tes tertulis/ lisan	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Metode Pembelajaran: Tanya jawab, diskusi, dan presentasi</li> <li>❖ Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok</li> <li>❖ [6 X 50 Menit]</li> </ul>			
3	Mahasiswa dapat menjelaskan karakteristik kinerja dan tipe alat ukur	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Menjelaskan karakteristik statik alat ukur.</li> <li>❖ Menjelaskan karakteristik dinamik alat ukur</li> </ul>	<p>1. Kreteria: Kuantitatif</p> <p>2. Bentuk: Presentasi dan Tes tertulis/ lisan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Bentuk Pembelajaran: Kuliah</li> <li>❖ Metode Pembelajaran: Tanya jawab, diskusi, dan presentasi</li> <li>❖ Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok</li> <li>❖ [6 X 50 Menit]</li> </ul>		[1,2,3,dan 6]	Sub-CPMK1-4: 5%
4	Mahasiswa dapat menjelaskan karakteristik	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Menjelaskan karakteristik statik alat ukur.</li> </ul>	<p>3. Kreteria: Kuantitatif</p> <p>1. Bentuk: Presentasi dan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Bentuk Pembelajaran: Kuliah</li> <li>❖ Metode Pembelajaran</li> </ul>		[1,2,3,4 dan 5]	Sub-CPMK1-4: 5%

	kinerja dan tipe alat ukur	❖ Menjelaskan karakteristik dinamik alat ukur	Tes tertulis/ lisan	n: Tanya jawab, diskusi, dan presentasi ❖ Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok [6 X 50 Menit]			
5-6	Mahasiswa dapat menjelaskan karakteristik pengukuran tunggal dan berulang	❖ Menjelaskan perbedaan teknik pengukuran tunggal dan pengukuran berulang. ❖ Menganalisis data hasil pengukuran tunggal dan berulang	1. Kreteria: Kuantitatif 2. Bentuk: Presentasi dan Tes tertulis/ lisan	❖ Bentuk Pembelajaran: Kuliah ❖ Metode Pembelajaran: Tanya jawab, diskusi, dan presentasi ❖ Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok [6 X 50 Menit] ❖ Bentuk Pembelajaran: Kuliah ❖ Metode Pembelajaran: Tanya jawab,		[1,2,3,4 dan 5]	Sub-CPMK1-4: 5%

				<p>diskusi, dan presentasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok</li> <li>❖ [6 X 50 Menit]</li> </ul>			
7	<p>Mahasiswa dapat menjelaskan tentang konsep ketidak pastian dan kesalahan relatif dalam pengukuran</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Menjelaskan konsep ketidak pastian dalam pengukuran.</li> <li>❖ Menerapkan konsep perambatan ralat dalam menentukan taraf ketelitian hasil pengukuran.</li> </ul>	<p>1.Kreteria: Kuantitatif</p> <p>2.Bentuk: Presentasi dan Tes tertulis/ lisan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Bentuk Pembelajaran: Kuliah</li> <li>❖ Metode Pembelajaran: Tanya jawab, diskusi, dan presentasi</li> <li>❖ Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok</li> <li>❖ [6 X 50 Menit]</li> <li>❖ Bentuk Pembelajaran: Kuliah</li> <li>❖ Metode Pembelajaran: Tanya jawab,</li> </ul>		<b>[1,2,3,4 dan 5]</b>	<b>Sub-CPMK1-4: 5%</b>

				diskusi, dan presentasi ❖ Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok ❖ [6 X 50 Menit]			
<b>8</b>	<b>Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengan Semester</b>						<b><u>UTS</u></b> sub-CPMK1-4: 50%
<b>9-10</b>	Mahasiswa dapat mengidentifikasi alat ukur dalam bidang kelistrikan	❖ Menyebutkan jenis alat ukur dalam bidang kelistrikan ❖ Menjelaskan prinsip kerja alat ukur dalam bidang kelistrikan termodinamika	1. Kreteria: Kuantitatif 2. Bentuk: Presentasi dan Tes tertulis/ lisan	❖ Bentuk Pembelajaran: Kuliah ❖ Metode Pembelajaran: Tanya jawab, diskusi, dan presentasi ❖ Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok ❖ [6 X 50 Menit]		<b>[1-5]</b>	<b>Sub-CPMK1-4: 5%</b>
<b>11-12</b>	Mahasiswa dapat menjelaskan dan menerapkan instrument	❖ Menjelaskan fungsi, prinsip kerja dan sensitivitas galvanometer.	1. Kreteria: Kuantitatif	❖ Bentuk Pembelajaran: Kuliah ❖ Metode Pembelajaran:		<b>[1-6]</b>	<b>Sub-CPMK1-4: 5%</b>

	<p>penunjuk arus searah dalam pemecahan berbagai masalah kelistrikan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Menjelaskan prinsip kerja ampermeter.</li> <li>❖ Menjelaskan prinsip kerja voltmeter.</li> <li>❖ Menjelaskan prinsip kerja ohmmeter.</li> <li>❖ Melakukan pengukuran besaran listrik dengan menggunakan alat ukur listrik.</li> <li>❖ Menerapkan teori rambat ralat pada hasil pengukuran besaran-besaran listrik</li> </ul>	<p>2. Bentuk: Presentasi dan Tes tertulis/ lisan</p>	<p>n: Tanya jawab, diskusi, dan presentasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok</li> <li>❖ [6 X 50 Menit]</li> </ul>			
<b>13-14</b>	<p>Mahasiswa dapat menjelaskan dan menerapkan prinsip pengukuran induktansi dan kapasitansi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Menjelaskan rangkaian ekivalen RL dan RC.</li> <li>❖ Menjelaskan teori jembatan impedensi.</li> <li>❖ Menentukan nilai R, L dan C dalam sebuah kegiatan pengukuran</li> </ul>	<p>1. Kreteria: Kuantitatif</p> <p>2. Bentuk: Presentasi dan Tes tertulis/ lisan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Bentuk Pembelajaran: Kuliah &amp; Praktikum</li> <li>❖ Metode Pembelajaran: Tanya jawab, diskusi, dan presentasi</li> <li>❖ Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok</li> <li>❖ [6 X 50 Menit]</li> </ul>		<b>[1-6]</b>	<b>Sub-CPMK1-4: 5%</b>



15	Mahasiswa dapat menjelaskan dan menggunakan CRO dalam menentukan besaran-besaran listrik	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Menjelaskan prinsip kerja tabung CRO.</li> <li>❖ Menjelaskan prinsip kerja CRO.</li> <li>❖ Mengenal bagian-bagian CRO.</li> <li>❖ Menggunakan CRO untuk mengukur besaran-besaran listrik.</li> </ul>	<p>1. Kreteria: Kuantitatif</p> <p>2. Bentuk: Presentasi dan Tes tertulis/ lisan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Bentuk Pembelajaran: Kuliah &amp; Praktikum</li> <li>❖ Metode Pembelajaran: Tanya jawab, diskusi, dan presentasi</li> <li>❖ Penugasan Mahasiswa: Pemberian tugas individu dan kelompok</li> <li>❖ [6 X 50 Menit]</li> </ul>		[1-6]	Sub-CPMK1-4: 5%
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						UAS sub-CPMK1-4: 50%

**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. **Kreteria 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.