



**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**  
**Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas**  
**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**  
**Program Studi Sarjana Teknik Elektro**

**Kode  
Dokumen**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER**

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Diagnosis Peralatan Sistem Tenaga Listrik <i>(Diagnostic Electrical system and equipment)</i>	EE235312	Teknik Tegangan Tinggi	<b>T=3</b>	<b>P=0</b>	Pilihan	30 Nov 2022
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ketua PRODI</b>	
	Dimas Anton Asfani, S.T, M.T.,Ph.D.		Dr. I Gusti Ngurah Satriyadi H., S.T, M.T.		Ronny Mardiyanto, S.T., M.T., Ph.D	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI yang dibebankan pada MK</b>					
	CPL-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ipteks dalam bidang keilmuannya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji, serta mendapat pengakuan nasional dan internasional				
	CPL-4	Mampu menguasai konsep, prinsip keilmuan secara komprehensif, prinsip rekayasa, dan pengetahuan faktual tentang Teknologi Informasi untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan pada analisis dan perancangan sistem terkait bidang Teknik Elektro				
	CPL-8	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data				
<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>						

	CPMK-1	Mampu menjelaskan konsep sistem monitoring, diagnosa dan aset manajemen sistem tenaga listrik.			
	CPMK-2	Mampu menguasai prinsip pengolahan sinyal untuk diagnostic : Wavelet, FFT, Bifurkasi, dan PRPD			
	CPMK-3	Mampu menjelaskan prinsip diagnosis Motor, Generator, transformator, Circuit breaker			
	CPMK-4	Mampu menjelaskan prinsip diagnosis diagnosa GIS, Saluran Transmisi dan Distribusi			
		<b>Matrik CPL - CPMK</b>			
			CPL-2	CPL-4	CPL-8
	CPMK-1		√		
	CPMK-2			√	
	CPMK-3				√
	CPMK-4				√
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membahas mengenai teknik diagnosa peralatan dan sistem tenaga khususnya transmisi tegangan tinggi. Untuk mengoptimalkan keseimbangan antara efisiensi biaya dan peningkatan kualitas sistem tenaga listrik, perlu untuk mendiagnosis kondisi peralatan sekarang dan untuk memperkirakan kinerjanya di masa yang akan datang. Pokok bahasan yang dibahas adalah strategi diagnosa sistem tenaga listrik, teknik diagnosa peralatan utama yang rentan karena umur termasuk Generator, Circuit breaker, trafo, GIS dan saluran.				
<b>Bahan Kajian: Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Laju kegagalan peralatan</li> <li>2. Keandalan sistem tenaga listrik</li> <li>3. Intelligent grid management system</li> <li>4. Sistem monitoring</li> <li>5. Diagnosa sistem tenaga listrik</li> <li>6. Aset manajemen</li> <li>7. Pengolahan signal menggunakan Wavelet</li> <li>8. Pengolahan signal menggunakan FFT</li> <li>9. Pengolahan signal menggunakan Bifurkasi</li> <li>10. Pengolahan signal menggunakan PRPD</li> </ol>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>11. Diagnostic Motor</li> <li>12. Diagnostic Generator</li> <li>13. Diagnostic Transformator</li> <li>14. Diagnostic panel/ switchgear</li> <li>15. Diagnostic GIS</li> <li>16. Diagnostic saluran transmisi</li> <li>17. Diagnostic saluran distribusi</li> <li>18. Jurnal review</li> </ul>		
<b>Pustaka</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"><b>Utama :</b></td> <td></td> </tr> </table>	<b>Utama :</b>	
	<b>Utama :</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>[1]. M. Hanai, H. Kojima, N. Hayakawa, K. Shinoda and H. Okubo, "Integration of asset management and smart grid with intelligent grid management system," in IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation, vol. 20, no. 6, pp. 2195-2202, December 2013.</li> <li>[2]. M. Shahidehpour and R. Ferrero, "Time management for assets: chronological strategies for power system asset management," in IEEE Power and Energy Magazine, vol. 3, no. 3, pp. 32-38, May-June 2005</li> <li>[3]. Subrata Karmakar, Induction Motor Fault Diagnosis Approach Through Current Signature Analysis, Springer Singapore, 2016</li> <li>[4]. Greg C. Stone, Ian Culbert, Edward A. Boulter, Hussein Dhirani, Electrical Insulation for Rotating Machines: Design, Evaluation, Aging, Testing, and Repair, 2nd Edition, July 2014, Wiley-IEEE Press, ISBN: 978-1-118-05706-3</li> <li>[5]. Franco Sebastian Gentile, Jorge Luis Moiola, Guanrong Chen, Frequency-domain Approach To Hopf Bifurcation Analysis: Continuous Time-delayed Systems, World Scientific Publishing Company, 2019</li> <li>[6]. "Handbook of Large Turbo-Generator Operation and Maintenance", Geoff Klemptner and Isidor Kerszenbaum, John Wiley, 2008</li> <li>[7]. Visa Musa Ibrahim, Zulkurnain Abdul-Malek, Nor Asiah Muhamad, Status Review on Gas Insulated Switchgear Partial Discharge Diagnostic Technique for Preventive Maintenance, Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, Vol. 7, No. 1, July 2017, pp. 9 ~ 17, DOI: 10.11591/ijeecs.v7.i1.pp9-17</li> <li>[8]. <a href="https://dimrus.com/dilin_e.html">https://dimrus.com/dilin_e.html</a></li> </ul>		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;"><b>Pendukung :</b></td> <td></td> </tr> </table>	<b>Pendukung :</b>		
<b>Pendukung :</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>[1]. William A. Thue, Electrical Power Cable Engineering, Third Edition, December 13, 2011 by CRC Press, ISBN 9781439856437</li> </ul>			

<b>Dosen Pengampu</b>		Dimas Anton Asfani, I Made Yulistya Negara, I.G.N Satriyadi, Daniar Fahmi					
<b>Matakuliah syarat</b>		-					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [ Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [ Pustaka ]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring ( <i>offline</i> )	Daring ( <i>online</i> )		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1-3	Mampu menjelaskan konsep sistem monitoring, diagnosa dan aset manajemen sistem tenaga listrik.	Ketepatan dalam menjelaskan konsep sistem monitoring, diagnosa dan aset manajemen sistem tenaga listrik.	Kriteria : Rubrik Diskriptif  Bentuk : Kuis-1	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		Laju kegagalan peralatan, keandalan sistem tenaga listrik, intelligent grid management system, sistem monitoring, diagnosa sistem tenaga listrik, aset manajemen  [Ref.1, Ref.2]	20%
4-7	Mampu menguasai prinsip pengolahan sinyal untuk diagnostic : Wavelet, FFT, Bifurkasi, dan PRPD	Ketepatan menggunakan metode pengolahan sinyal untuk diagnostic	Kriteria : Pedoman Penskoran ( <i>Marking Scheme</i> )  Bentuk : Perhitungan dan Analisis	Pembelajaran dalam kelas (4x3x50 menit) Belajar mandiri (4x3x60 menit) Belajar terstruktur (4x3x60 menit)  Tugas-1		Pengolahan signal menggunakan Wavelet, Pengolahan signal menggunakan FFT, Pengolahan signal menggunakan Bifurkasi,	30%

				<b>Team-based Project:</b> Diambil dari Contoh case dan data dari industri dan dikerjakan secara kelompok		Pengolahan signal menggunakan PRPD  [Ref. 3 Chapter-3, Ref. 4 Chapter-16, Re. 5 Chapter -3]	
<b>8</b>			UTS  <b>Case Method :</b> Diambil dari Contoh sinyal dari pengukuran di Industri dan lab				
<b>9-12</b>	Mampu menjelaskan prinsip diagnosis Motor, Generator, transformator, panel	Ketepatan analisis untuk diagnosa peralatan Motor, generator dan transformtar dan panel	Kriteria : Rubrik Diskriptif  Bentuk : Kuis	Pembelajaran dalam kelas (4x3x50 menit) Belajar mandiri (4x3x60 menit) Belajar terstruktur (4x3x60 menit)		diagnostic Motor, diagnostic generator, diagnostic transformator, diagnostic panel/ switchgear [Ref. 4, Ref. 6, Ref. 7]	<b>30%</b>
<b>13-15</b>	Mampu menjelaskan prinsip diagnosis diagnosa GIS, Saluran Transmisi dan Distribusi	Ketepatan analisis untuk diagnosa GIS, Saluran transmisi dan distribusi	Kriteria : Rubrik Diskriptif  Bentuk : Kuis	Pembelajaran dalam kelas (3x3x50 menit) Belajar mandiri (3x3x60 menit) Belajar terstruktur (3x3x60 menit)		Diagnostic GIS, diagnostic saluran transmisi, diagnostic saluran distribusi  [Ref. 8, Ref.9]	<b>20%</b>

**16 Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester**

**Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi**

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Evaluasi 1 Quiz-1	10%				10%
Evaluasi 2 Tugas-1  <b>Team-based Project:</b> Diambilkan dari Contoh case dan data dari industri dan dikerjakan secara kelompok		20%			20%
Evaluasi 3 UTS  <b>Case Method :</b> Diambilkan dari Contoh sinyal dari pengukuran di Industri dan lab		20%			20%
Evaluasi 4 Quiz-2			20%		20%
Evaluasi 5				30%	30%

EAS					
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, keterampilan umum, keterampilan 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.