



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Magister (S2) Teknik Elektro

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
High-Voltage Direct Current High-Voltage Direct Current	EE235314		T=2	P=0	Pilihan	30 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	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				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Memahami konsep HVDC dalam transmisi tenaga listrik				
	CPMK-2	Memahami konverter HVDC				
	CPMK-3	Memahami grid HVDC				
	CPMK-4	Memahami sistem proteksi pada HVDC				

		Matrik CPL - CPMK <table border="1"> <tr> <td>CPMK</td> <td>CPL-2</td> <td>CPL-4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				CPMK	CPL-2	CPL-4			CPMK-1			√		CPMK-2			√		CPMK-3			√		CPMK-4	√			
CPMK	CPL-2	CPL-4																												
CPMK-1			√																											
CPMK-2			√																											
CPMK-3			√																											
CPMK-4	√																													
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini mempelajari konsep dasar HVDC dan pemanfaatannya dalam transmisi tenaga listrik. Dijelaskan pula tentang macam-macam rangkaian konverter yang digunakan dalam sistem, pemanfaatan Grid HVDC hingga proteksi terhadap gangguan																													
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Dasar HVDC dan pemanfaatan HVDC dalam transmisi tenaga listrik • Tipe-tipe rangkaian konverter HVDC • Konverter VSC satu fasa dan tiga fasa • Konverter multi fasa VSC HVDC • Half-bridge dan Full-bridge MMC converter • Transmisi Grid HVDC • HVDC Circuit Breaker • Sistem Proteksi HVDC 																													
Pustaka	Utama :																													
		[1]. Dragan Jovcic, "High Voltage Direct Current Transmission, Converter, Systems, and DC Grids", 2nd Ed., Wiley, 2019																												
	Pendukung :																													
		[1]. Dirk Van Hertem, "HVDC Grids, for Offshore and Supergrid of the Future", IEEE-Wiley, 2016 [2]. Chan-Ki Kim, "HVDC Transmission Power Conversion Applications in Power Systems", IEEE-Wiley, 2009 [3]. Enrique Acha, "VSC-FACTS-HVDC Analysis"																												
Dosen Pengampu	I Made Yulistya Negara, I Gusti Ngurah Satriyadi, Dimas Anton Asfani, Daniar Fahmi																													
Matakuliah syarat																														
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	Memahami konsep HVDC dalam transmisi tenaga listrik	Ketepatan menjelaskan konsep HVDC dalam transmisi tenaga listrik	Tugas Presentasi Diskusi	Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar mandiri (3x2x60 menit) Belajar terstruktur (3x2x60 menit)		Dasar HVDC dan pemanfaatan HVDC dalam transmisi tenaga listrik	25%
4-7	Memahami konverter HVDC	Ketepatan melakukan perhitungan desain konverter HVDC	Tugas Presentasi Diskusi	Pembelajaran dalam kelas (4x2x50 menit) Belajar mandiri (4x2x60 menit) Belajar terstruktur (4x2x60 menit)		Tipe-tipe rangkaian konverter HVDC Konverter VSC satu fasa dan tiga fasa Konverter multi fasa VSC HVDC Half-bridge dan Full-bridge MMC converter	25%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9-11	Memahami grid HVDC	Ketepatan menjelaskan grid HVDC	Tugas Presentasi Diskusi	Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar mandiri (3x2x60 menit) Belajar terstruktur (3x2x60 menit)		Transmisi Grid HVDC	25%

12-14	Memahami sistem proteksi pada HVDC	Ketepatan melakuakn perhitungan sistem proteksi HVDC	Tugas Presentasi Diskusi	Pembelajaran dalam kelas (3x2x50 menit) Belajar mandiri (3x2x60 menit) Belajar terstruktur (3x2x60 menit)		HVDC Circuit Breaker Sistem Proteksi HVDC	25%
-------	------------------------------------	--	--------------------------	---	--	---	-----

15-16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						100%
-------	---	--	--	--	--	--	-------------

Tabel Rencana Asesmen dan Evaluasi

Rencana Evaluasi	CPMK-1	CPMK-2	CPMK-3	CPMK-4	Total
Tugas/Case Based		20%			20%
ETS	15%	15%			30%
Tugas/Case Based			10%	10%	20%
EAS			15%	15%	30%
TOTAL	15%	35%	25%	25%	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.