



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Elektro

Kode
Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Manajemen Energi untuk Kendaraan Otonom (energy management for autonomous vehicles)			T=2	P=0	3(Pilihan bidang)	25 Nov 2022
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Ari Santoso		Ari Santoso		Rony Mardianto	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-5	Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi				
	CPL-6	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro				
	CPL-7	Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode, keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan teknik elektro dengan mengedepankan nilai-nilai universal				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Menguasai konsep dan prinsip kontrol kecerdasan buatan. Mastering the concepts and principles of AI Control				
	CPMK-3	Mampu menganalisis dan merancang kontrol kecerdasan buatan Able to analyze and design AI Control				
	CPMK-4	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri Show a responsible attitude towards the work in the field of expertise independently				

		<p>Matrik CPL – CPMK</p> <table border="1" data-bbox="577 411 1823 603"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-6</th> <th>CPL-7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td>✓</td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPMK-1		✓		CPMK-3	✓		✓	CPMK-4	✓						
CPMK	CPL-5	CPL-6	CPL-7																			
CPMK-1		✓																				
CPMK-3	✓		✓																			
CPMK-4	✓																					
Deskripsi Singkat MK																						
Deskripsi Singkat MK	<ul style="list-style-type: none"> ● Pengenalan Sistem Kelistrikan Kendaraan Otonom : Sistem Penggerak Motor Listrik, Sistem Komunikasi, Sistem Lingkungan/Penunjang ● Electric Vehicle Drive Train: Transmission configuration, Components – gears, differential, clutch, brakes regenerative braking, & motor sizing ● Pengantar persyaratan penyimpanan energi pada kendaraan listrik (Introduction to Energy Storage Requirements in Electric Vehicles) ● Persyaratan Penyimpanan Energi pada Kendaraan Listrik (Energy Storage Requirements in Electric Vehicles) ● Vehicle and Battery Dynamic ● Sistem pengisian pada kendaraan listrik (Electric Vehicles charging system) ● Sistem management battery (battery management system) : Estimasi SOC battery (the estimation of the battery's State of Charge (SOC)), mengontrol batas pengisian dan pemakaian untuk penggunaan baterai yang aman (control the charging and discharging limits for the safe use of batteries) 																					
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	Utama :																					
Pustaka	<p>[1] DUBEY, Gopal K : Power Semiconductor Controlled Drives, Prentice Hall, Inc., 1989 [2] Subrahmanyam, Vedam : Electric Drives Concepts & Applications, McGraw-Hill, 1996 [3] Mehrdad Ehsani, Yimin Gao, Sebastian E.Gsay, Ali Emadi : Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell vehicles-Fundamentals - Theory and Design, CRC Press</p>																					

		[4] C.C Chan, K.T Chau: Modern Electric Vehicle Technology, Oxford University Press Inc., New York 2001					
	1. Pendukung :						
		[1] K. Liu, K. Li, Q. Peng, C. Zhang : A brief review on key technologies in the battery management system of electric vehicles, Higher Education Press Front Mech Eng, 14 (1) (2019), pp. 47-64, 10.1007/s11465-018-0516-8 Mar. 01 [2] M.U. Ali, A. Zafar, S.H. Nengroo, S. Hussain, M.J. Alvi, H.J. Kim : Towards a smarter battery management system for electric vehicle applications: a critical review of lithium-ion battery state of charge estimation Energies, 12 (3) (2019), 10.3390/en12030446 MDPI AG, Jan. 30					
Dosen Pengampu	Dr. Ir. Ari Santoso, DEA						
Matakuliah Syarat	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar					Penilaian	
	(Sub-CPMK)						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) (2)	Indikator		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		(3)	Kriteria & Bentuk	Luring (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)			(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Pengenalan Sistem kelistrikan kendaraan Otonom : Sistem Penggerak Motor Listrik		Tugas mencari literatur ttg sistem kelistrikan Kendaraan listrik otonom	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)			5%

2	Pengenalan Sistem Kelistrikan Kendaraan Otonom : Sistem Komunikasi, Sistem Lingkungan /Penunjang		Diskusi dikelas ttg sistem kelistrikan kendaraan listrik	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		5%
3	Electric Vehicle Drive Train: Transmission configuration, Components – gears, differential, clutch.		Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		5%
4	Electric Vehicle Drive Train: brakes regenerative braking, & motor sizing		Tugas mencari literatur ttg Electric Vehicle Drive Train: Transmission configuration, Components – gears, differential, clutch, brakes regenerative braking, & motor sizing	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		5%
5	Electric Vehicle Drive Train: Transmission configuration, Components – gears, differential, clutch, brakes regenerative braking, & motor sizing		Diskusi ttg Electric Vehicle Drive Train: Transmission configuration, Components – gears, differential, clutch, brakes	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		5%

			regenerative braking, & motor sizing pada : mobil otonom			
6	Pengantar persyaratan penyimpanan energi pada kendaraan listrik (Introduction to Energy Storage Requirements in Electric Vehicles)		Diskusi ttg persyaratan penyimpanan energi pada kendaraan listrik	Pembelajaran dalam kelas (1x3x50 menit) Belajar mandiri (1x3x60 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)		5%
7			ETS	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		5%
8						Ketepatan menjelaskan
9	Persyaratan Penyimpanan Energi pada Kendaraan Listrik (Energy Storage Requirements in Electric Vehicles)		Tugas mencari literatur ttg Penyimpanan Energi pada Kendaraan Listrik	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		10%
10	Presentasi tugas mahasiswa untuk Sistem Penyimpanan Energi pada Kendaraan Listrik		Diskusi	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		10%
11	Vehicle and Battery Dynamic : Model dinamik dari		Tugas mencari literatur ttg	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit)		10%

	kendaraan & battery saat beroperasi		Model dinamik dari kendaraan & battery saat beroperasi	Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		
12	Model dinamik dari kendaraan listrik otonom & battery saat beroperasi		Diskusi ttg Model dinamik dari kendaraan listrik otonom & battery saat beroperasi	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		10%
13	Sistem pengisian pada kendaraan listrik (Electric Vehicles charging system)		Tugas mencari literatur ttg Sistem pengisian pada kendaraan listrik	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		10%
14	Sistem management battery (battery management system) : Estimasi SOC battery (the estimation of the battery's State of Charge (SOC)), mengontrol batas pengisian dan pemakaian untuk penggunaan baterai yang aman (control the charging and discharging limits for the safe use of batteries)		Tugas Quiz	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		10%

15	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester		Tugas akhir semester ttg Sistem management battery : Model & Estimasi state variabel kondisi SOC	Pembelajaran dalam kelas (2x3x50 menit) Belajar mandiri (2x3x60 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)		10%
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester					

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.