



Universitas Negeri Surabaya
Fakultas Teknik
Program Studi S1 Teknik Elektro

Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Sistem Kontrol Cerdas*	2020102348	Mata Kuliah Pilihan Program Studi	T=0 P=0 ECTS=0	5	15 April 2025
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Koordinator Program Studi
	Dr. Puput Wanarti R, S.T., M.T.		Endryansyah, S.T., M.T.		Dr. Ir. Lusia Rakhmawati, S.T., M.T.

Model Pembelajaran	Case Study
---------------------------	------------

Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK
CPL-3	Mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam melakukan pekerjaan yang spesifik di bidang keahliannya serta sesuai dengan standar kompetensi kerja bidang yang bersangkutan
CPL-6	Mampu mendesain komponen sistem dan/atau proses untuk dapat diaplikasikan di bidang teknik elektro
CPL-8	Mampu menerapkan prinsip – prinsip keteknikan, mengidentifikasi, merumuskan, dan menganalisis data/ informasi untuk menyelesaikan permasalahan di bidang elektro
CPL-9	Mampu menerapkan metode, keterampilan, dan piranti teknik elektro modern yang diperlukan untuk memecahkan masalah di bidang keteknikan, khususnya memiliki pengetahuan lanjut pada salah satu bidang keahlian Teknik Tenaga Listrik, Telekomunikasi dan Komputasi Cerdas, Teknik Elektronika, dan Teknik Pengaturan

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	
CPMK - 1	Menganalisis prinsip-prinsip dasar sistem kontrol cerdas, termasuk logika fuzzy, jaringan saraf tiruan, dan algoritma optimasi, dalam menyelesaikan permasalahan di bidang teknik elektro.
CPMK - 2	Mengembangkan solusi inovatif dengan berpikir logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam merancang sistem kontrol cerdas yang sesuai dengan standar kompetensi kerja.
CPMK - 3	Mendesain komponen dan sistem kontrol cerdas berbasis kecerdasan buatan yang dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang teknik elektro, seperti teknik tenaga listrik, telekomunikasi, komputasi cerdas, elektronika, dan teknik pengaturan.

Matrik CPL - CPMK																					
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-6</th> <th>CPL-8</th> <th>CPL-9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-3	CPL-6	CPL-8	CPL-9	CPMK-1	✓			✓	CPMK-2		✓			CPMK-3			✓	
CPMK	CPL-3	CPL-6	CPL-8	CPL-9																	
CPMK-1	✓			✓																	
CPMK-2		✓																			
CPMK-3			✓																		

Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)																																																																																					
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">CPMK</th> <th colspan="16">Minggu Ke</th> </tr> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>13</th><th>14</th><th>15</th><th>16</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td style="text-align: center;">✓</td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td><td></td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">✓</td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td style="text-align: center;">✓</td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">✓</td><td style="text-align: center;">✓</td><td style="text-align: center;">✓</td><td style="text-align: center;">✓</td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	Minggu Ke																1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	CPMK-1	✓	✓			✓							✓					CPMK-2			✓			✓	✓		✓		✓						CPMK-3				✓				✓		✓			✓	✓	✓	✓
CPMK	Minggu Ke																																																																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16																																																																					
CPMK-1	✓	✓			✓							✓																																																																									
CPMK-2			✓			✓	✓		✓		✓																																																																										
CPMK-3				✓				✓		✓			✓	✓	✓	✓																																																																					

Deskripsi Singkat MK Mata kuliah ini membahas konsep, teknik, dan aplikasi sistem kontrol berbasis kecerdasan buatan dan metode komputasi cerdas. Mahasiswa akan mempelajari teori serta implementasi kontrol berbasis logika fuzzy, jaringan saraf tiruan, dan algoritma optimasi dalam sistem kendali. Selain itu, mata kuliah ini juga mencakup metode hybrid yang menggabungkan teknik kecerdasan buatan dengan sistem kontrol konvensional.

Pustaka	<p>Utama :</p> <ol style="list-style-type: none"> Jang, Mizutani, Sun. 1997. Neuro Fuzzy and Soft Computing. Prentice Hall. Ross, T. J. (2016). Fuzzy Logic with Engineering Applications (4th ed.). Wiley. Ogata, K. (2010). Modern Control Engineering (5th ed.). Prentice Hall. <p>Pendukung :</p> <ol style="list-style-type: none"> Goldberg, D. E. (1989). Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning. Addison-Wesley Kennedy, J., & Eberhart, R. (2001). Swarm Intelligence. Morgan Kaufmann. Passino, K. M., & Yurkovich, S. (1998). Fuzzy Control. Addison-Wesley.
----------------	---

Dosen Pengampu		Endryansyah, S.T., M.T. Dr. Puput Wanarti Rusimamto, S.T., M.T. Muhamad Syarifuddin Zuhrie, S.Pd., M.T.					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk 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 memahami konsep dasar sistem kontrol cerdas	Pemahaman konsep dasar	Kriteria: 1.Mampu menjelaskan konsep sistem kontrol cerdas secara sistematis. 2.Membedakan sistem kontrol konvensional dan cerdas. Bentuk Penilaian : Tes	Ceramah, diskusi, studi kasus 3 X 50		Materi: Pengenalan sistem kontrol cerdas, aplikasi dalam teknik elektro Pustaka: Jang, Mizutani, Sun. 1997. <i>Neuro Fuzzy and Soft Computing</i> . Prentice Hall.	5%
2	Mahasiswa memahami dan menjelaskan prinsip logika fuzzy	Mampu menjelaskan konsep fuzzy	Kriteria: 1.Mampu menjelaskan prinsip dasar logika fuzzy 2.Memahami fungsi keanggotaan dan aturan fuzzy Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, latihan soal 3 X 50		Materi: Konsep dasar logika fuzzy, fungsi keanggotaan, aturan fuzzy Pustaka: Ross, T. J. (2016). <i>Fuzzy Logic with Engineering Applications (4th ed.)</i> . Wiley.	5%
3	Mahasiswa mampu merancang sistem kontrol berbasis logika fuzzy yang diterapkan pada sistem PLC	Mampu membuat sistem fuzzy sederhana	Kriteria: 1.Mampu merancang sistem fuzzy dengan benar. 2. Mengimplementasikan model fuzzy dengan MATLAB/Python. Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, praktik MATLAB/Python 3 X 50		Materi: Desain sistem fuzzy, inferensi Mamdani & Sugeno Pustaka: Passino, K. M., & Yurkovich, S. (1998). <i>Fuzzy Control</i> . Addison-Wesley.	5%
4	Mahasiswa memahami jaringan saraf tiruan (JST) dan arsitekturnya	Mampu menjelaskan JST dan algoritmanya	Kriteria: 1.Memahami arsitektur dan prinsip kerja JST. 2.Mampu menjelaskan algoritma backpropagation. Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Ceramah, diskusi, praktik 3 X 50		Materi: Konsep dasar JST, model perceptron, backpropagation Pustaka: Goldberg, D. E. (1989). <i>Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning</i> . Addison-Wesley	5%
5	Mahasiswa mampu menerapkan JST untuk sistem kontrol	Mampu melatih JST dan menggunakannya untuk kontrol	Kriteria: 1.Mengembangkan JST untuk sistem kontrol tertentu. 2.Menganalisis performa JST melalui simulasi. Bentuk Penilaian : Tes	Ceramah, praktik MATLAB/Python 3 X 50		Materi: Implementasi JST dalam kontrol sistem Pustaka: Goldberg, D. E. (1989). <i>Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning</i> . Addison-Wesley	5%

6	Mahasiswa memahami algoritma optimasi dalam kontrol cerdas	Mampu menjelaskan dan membandingkan metode optimasi	Kriteria: 1. Mampu menjelaskan algoritma GA dan PSO. 2. Menunjukkan pemahaman dalam penerapan optimasi. Bentuk Penilaian : Tes	Ceramah, studi kasus 3 X 50		Materi: Algoritma genetika (GA), Particle Swarm Optimization (PSO) Pustaka: Goldberg, D. E. (1989). <i>Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning</i> . Addison-Wesley	5%
7	Mahasiswa mampu mengimplementasikan optimasi dalam sistem kontrol	Mampu mengoptimalkan parameter sistem	Kriteria: 1. Mampu menerapkan GA/PSO untuk tuning kontrol. 2. Menganalisis hasil optimasi. Bentuk Penilaian : Tes	Praktik MATLAB/Python 3 X 50		Materi: Implementasi GA dan PSO untuk tuning parameter kontrol Pustaka: Goldberg, D. E. (1989). <i>Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning</i> . Addison-Wesley	5%
8	Ujian Tengah Semester (UTS)	Pemahaman materi dan aplikasi	Kriteria: 1. Mengukur pemahaman konsep dan penerapan sistem kontrol cerdas. 2. Menyelesaikan soal teori dan praktik dengan baik. Bentuk Penilaian : Tes	Ujian tertulis & praktik 3 X 50		Materi: Evaluasi konsep dan implementasi Pustaka: Ogata, K. (2010). <i>Modern Control Engineering (5th ed.)</i> . Prentice Hall.	15%
9	Mahasiswa memahami konsep kontrol adaptif	Mampu menjelaskan konsep kontrol adaptif	Kriteria: 1. Memahami prinsip kontrol adaptif dan penerapannya. 2. Mampu menjelaskan bagaimana sistem beradaptasi terhadap perubahan lingkungan. Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif	Ceramah, diskusi		Materi: Kontrol adaptif dan penerapannya dalam sistem elektro Pustaka: Ogata, K. (2010). <i>Modern Control Engineering (5th ed.)</i> . Prentice Hall.	5%
10	Mahasiswa mampu menerapkan sistem kontrol adaptif	Mampu membuat model kontrol adaptif	Kriteria: 1. Mampu membuat model kontrol adaptif. 2. Mengimplementasikan sistem kontrol adaptif di MATLAB/Python. Bentuk Penilaian : Tes	Ceramah, studi kasus		Materi: Implementasi kontrol adaptif dalam sistem teknik elektro Pustaka: Ogata, K. (2010). <i>Modern Control Engineering (5th ed.)</i> . Prentice Hall.	5%
11	Mahasiswa memahami integrasi berbagai teknik kecerdasan dalam kontrol	Mampu menjelaskan konsep hybrid system	Kriteria: 1. Memahami dan menjelaskan sistem kontrol hybrid. 2. Mampu menganalisis keunggulan dan kelemahan metode hybrid. Bentuk Penilaian : Tes	Ceramah, studi kasus		Materi: Hybrid system: Fuzzy-JST, Fuzzy-GA, dan lainnya Pustaka: Ogata, K. (2010). <i>Modern Control Engineering (5th ed.)</i> . Prentice Hall.	5%

12	Mahasiswa mampu mengimplementasikan hybrid control system	Mampu mengimplementasikan hybrid system	Kriteria: 1. Mengembangkan dan mengimplementasikan sistem hybrid control. 2. Menganalisis performa sistem yang dibuat. Bentuk Penilaian : Tes	simulasi MATLAB/Python		Materi: Studi kasus kontrol cerdas dalam otomasi industri Pustaka: Kennedy, J., & Eberhart, R. (2001). <i>Swarm Intelligence</i> . Morgan Kaufmann.	5%
13	Mahasiswa memahami aplikasi kontrol cerdas dalam pembuatan robot untuk anak pengidap autism	Mampu menjelaskan penerapan nyata	Kriteria: 1. Menjelaskan penerapan sistem kontrol cerdas di tenaga listrik, robotika, dan telekomunikasi. 2. Mampu menghubungkan teori dengan studi kasus industri. Bentuk Penilaian : Tes	Ceramah, diskusi		Materi: Penerapan kontrol cerdas di tenaga listrik, robotika, dan telekomunikasi Pustaka: Kennedy, J., & Eberhart, R. (2001). <i>Swarm Intelligence</i> . Morgan Kaufmann.	5%
14	Mahasiswa mampu merancang dan menganalisis sistem kontrol cerdas untuk studi kasus tertentu	Mampu merancang sistem untuk kasus nyata	Kriteria: 1. Merancang sistem kontrol cerdas untuk studi kasus tertentu. 2. Menyampaikan hasil rancangan secara sistematis dalam presentasi. Bentuk Penilaian : Tes	Studi kasus, presentasi		Materi: Studi kasus nyata dalam teknik elektro Pustaka: Kennedy, J., & Eberhart, R. (2001). <i>Swarm Intelligence</i> . Morgan Kaufmann.	10%
15	Mahasiswa melakukan evaluasi dan penyempurnaan sistem kontrol cerdas yang dirancang	Mampu melakukan perbaikan berdasarkan hasil evaluasi	Kriteria: 1. Mampu mengevaluasi performa sistem yang telah dibuat. 2. Menunjukkan kemampuan analisis untuk perbaikan dan optimasi. Bentuk Penilaian : Tes	Diskusi, review tugas		Materi: Evaluasi performa sistem kontrol cerdas Pustaka: Passino, K. M., & Yurkovich, S. (1998). <i>Fuzzy Control</i> . Addison-Wesley.	5%
16	Ujian Akhir Semester (UAS)	Pemahaman menyeluruh materi	Kriteria: 1. Mengukur pemahaman menyeluruh teori kontrol cerdas. 2. Menyelesaikan soal ujian dengan pendekatan logis dan sistematis. Bentuk Penilaian : Tes	Ujian tertulis		Materi: Evaluasi akhir pemahaman teori dan praktik Pustaka: Ross, T. J. (2016). <i>Fuzzy Logic with Engineering Applications (4th ed.)</i> . Wiley.	10%

Rekap Persentase Evaluasi : Case Study

No	Evaluasi	Persentase
1.	Aktifitas Partisipatif	20%
2.	Tes	80%
		100%

Catatan

- 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.
- 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.
- 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.
- Sub-CPMK 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.
- 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.
- 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.

RPS ini telah divalidasi pada tanggal 27 Maret 2025

Koordinator Program Studi S1
Teknik Elektro



Dr. Ir. Lusia Rakhmawati, S.T.,
M.T.
NIDN 0012108004

UPM Program Studi S1 Teknik
Elektro



Dr. Ir. Lusia Rakhmawati, S.T.,
M.T.
NIDN 0012108004

File PDF ini digenerate pada tanggal 15 April 2025 Jam 00:45 menggunakan aplikasi RPS-OBE SiDia Unesa

VALID