



**Universitas Negeri Surabaya
Fakultas Teknik
Program Studi S2 Teknik Elektro**

Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

CPMK	CPL-1	CPL-2	CPL-7	CPL-9	CPL-12
CPMK-1			✓		
CPMK-2			✓		✓
CPMK-3				✓	
CPMK-4				✓	
CPMK-5	✓				✓
CPMK-6					✓
CPMK-7			✓		✓
CPMK-8		✓			
CPMK-9		✓			
CPMK-10				✓	

Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)

Deskripsi Singkat MK	Mata Kuliah pemodelan dan simulasi ini membekali mahasiswa untuk mengetahui konsep, prinsip dan tahapan serta implementasi dalam melakukan pemodelan dan simulasi. Berbagai model dan metode juga akan dibahas yaitu antara lain metode Monte Carlo, Genetic Algorithm, Model antrian, model dalam men-generate bilangan random. Beberapa studi kasus yang diberikan dalam mata kuliah ini diharapkan memberikan gambaran yang lebih realistik dalam melakukan tahapan pemodelan dan simulasi.
-----------------------------	--

Pustaka	Utama :	
	1. Law, A.M. and W.D. Kelton, "Simulation Modeling and Analysis," 5th ed., McGraw-Hill, Boston, 2020 2. W. David Kelton, Randall Sadowski , "Simulation with Arena," 6th Edition., McGraw-Hill, Boston, 2019 3. Christopher A. Chung, "Simulation Modeling Handbook A Practical Approach," CRC Press, 2010	
Pendukung :		
	1. Bonett S., "Simulasi Teori dan Aplikasinya", Penerbit Andi. 2. Erma Suryani, "Pemodelan dan Simulasi", Graha Ilmu	

Dosen Pengampu Unit Three Kartini, S.T., M.T., Ph.D.

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	<p>1.1. Mampu menjelaskan pengertian/konsep dasar pemodelan</p> <p>2.2. Mampu menjelaskan pengertian/konsep simulasi</p>	<p>1.1.Ketepatan penjelasan mengenai pemodelan yang disertai contoh aplikasi.</p> <p>2.2.Ketepatan penjelasan mengenai pemodelan yang disertai contoh aplikasi.</p>	<p>Kriteria:</p> <p>1.Tugas :Bobot: 20-40% (tergantung mata kuliah) Jenis Tugas: Esai, laporan, makalah, proyek kelompok, atau tugas harian. Penilaian: Kesesuaian dengan instruksi, kualitas analisis, kreativitas, dan ketepatan waktu pengumpulan.</p> <p>2.Partisipasi Kelas :Bobot: 10-15% Aspek yang Dinalai: Kehadiran, keaktifan bertanya, berdiskusi, dan kontribusi dalam pembelajaran.</p> <p>3.Kuis :Bobot: 10-20% Fungsi: Mengukur pemahaman awal dan konsistensi belajar mahasiswa. Penilaian: Ketepatan jawaban dan kecepatan menyelesaikan soal.</p> <p>4.Etika dan Sikap :Bobot: 5-10% Aspek yang Dinalai: Disiplin, kejujuran, dan kolaborasi dalam kelas.</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Tes</p>	luring 2 x 50				2%
---	--	---	--	------------------	--	--	--	----

2	<p>1.1. Mampu menjelaskan pengertian/konsep dasar pemodelan</p> <p>2.2. Mampu menjelaskan pengertian/konsep simulasi</p>	<p>1.1.Ketepatan penjelasan mengenai type dan proses pemodelan yang disertai contoh aplikasi.</p> <p>2.2.Ketepatan mengevaluasi mengenai pemodelan yang disertai contoh aplikasi.</p>	<p>Kriteria:</p> <p>1.Tugas :Bobot: 20-40% Jenis Tugas: Esai, laporan, makalah, proyek kelompok, atau tugas harian.</p> <p>Penilaian: Kesesuaian dengan instruksi, kualitas analisis, kreativitas, dan ketepatan waktu pengumpulan.</p> <p>2.Partisipasi Kelas :Bobot: 10-15% Aspek yang Dinilai: Kehadiran, keaktifan bertanya, berdiskusi, dan kontribusi dalam pembelajaran.</p> <p>3.Kuis :Bobot: 10-20% Fungsi: Mengukur pemahaman awal dan konsistensi belajar mahasiswa.</p> <p>Penilaian: Ketepatan jawaban dan kecepatan menyelesaikan soal.</p> <p>4.Etika dan Sikap :Bobot: 5-10% Aspek yang Dinilai: Disiplin, kejujuran, dan kolaborasi dalam kelas.</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Tes</p>	<p>luring 2 x 50</p>			2%
---	--	---	---	--------------------------	--	--	----

3	<p>1.1. Mampu menyelesaikan masalah dengan pemodelan dan implementasi software</p> <p>2.2. Mengimplementasikan pemodelan dan simulasi terutama untuk bidang teknik elektro</p>	<p>1.1.Ketepatan penjelasan mengenai type dan proses pemodelan yang disertai contoh aplikasi.</p> <p>2.2.Ketepatan mengevaluasi mengenai pemodelan yang disertai contoh aplikasi.</p>	<p>Kriteria:</p> <p>1.Tugas :Bobot: 20-40% Jenis Tugas: Esai, laporan, makalah, proyek kelompok, atau tugas harian. Penilaian: Kesesuaian dengan instruksi, kualitas analisis, kreativitas, dan ketepatan waktu pengumpulan.</p> <p>2.Partisipasi Kelas :Bobot: 10-15% Aspek yang Dinilai: Kehadiran, keaktifan bertanya, berdiskusi, dan kontribusi dalam pembelajaran.</p> <p>3.Kuis :Bobot: 10-20% Fungsi: Mengukur pemahaman awal dan konsistensi belajar mahasiswa. Penilaian: Ketepatan jawaban dan kecepatan menyelesaikan soal.</p> <p>4.Etika dan Sikap :Bobot: 5-10% Aspek yang Dinilai: Disiplin, kejujuran, dan kolaborasi dalam kelas.</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Tes</p>	luring 2 x 50			2%
---	--	---	---	------------------	--	--	----

4	<p>1.1. Mampu menyelesaikan data input</p> <p>2.2. Menganalisis terhadap kumpulan data input</p>	<p>1.1.Ketepatan menyelesaikan untuk input variable</p> <p>2.2.Ketepatan dalam menganalisis input variabel</p>	<p>Kriteria:</p> <p>1.Tugas :Bobot: 20-40% Jenis Tugas: Esai, laporan, makalah, proyek kelompok, atau tugas harian.</p> <p>Penilaian: Kesesuaian dengan instruksi, kualitas analisis, kreativitas, dan ketepatan waktu pengumpulan.</p> <p>2.Partisipasi Kelas :Bobot: 10-15%</p> <p>Aspek yang Dinilai: Kehadiran, keaktifan bertanya, berdiskusi, dan kontribusi dalam pembelajaran.</p> <p>3.Kuis :Bobot: 10-20% Fungsi: Mengukur pemahaman awal dan konsistensi belajar mahasiswa.</p> <p>Penilaian: Ketepatan jawaban dan kecepatan menyelesaikan soal.</p> <p>4.Etika dan Sikap :Bobot: 5-10%</p> <p>Aspek yang Dinilai: Disiplin, kejujuran, dan kolaborasi dalam kelas.</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Tes</p>	luring 2 x 50			2%
5	<p>1.1. Mampu menjelaskan mengenai Linear Congruential generator dan jenis lain dari generator</p> <p>2.2. Mampu melakukan testing random number generator</p> <p>3.3. Mampu mengevaluasi mengenai implementasi generator</p>	<p>1.1. Ketepatan dalam menjelaskan masalah linear congruential generator</p> <p>2.2. Ketepatan dalam menjelaskan masalah jenis lain dari generator</p>	<p>Kriteria:</p> <p>Tugas :Bobot: 20-40% (tergantung mata kuliah) Jenis Tugas: Esai, laporan, makalah, proyek kelompok, atau tugas harian.</p> <p>Penilaian: Kesesuaian dengan instruksi, kualitas analisis, kreativitas, dan ketepatan waktu pengumpulan.</p>	Luring 2 x 50			0%

6	<p>1.Mampu menjelaskan generator random variabel</p> <p>2.Mampu mengevaluasi generator random generator</p>	<p>Ketepatan pemodelan generating random variabel (generating random variable, continuous random variable, discrete random variable, random proses dan arrival proses)</p>	<p>Kriteria:</p> <p>1.Tugas Bobot: 20-40% (tergantung mata kuliah) Jenis Tugas: Esai, laporan, makalah, proyek kelompok, atau tugas harian.</p> <p>Penilaian: Kesesuaian dengan instruksi, kualitas analisis, kreativitas, dan ketepatan waktu pengumpulan</p> <p>2.Kuis Bobot: 10-20% Fungsi: Mengukur pemahaman awal dan konsistensi belajar mahasiswa.</p> <p>Penilaian: Ketepatan jawaban dan kecepatan menyelesaikan soal.</p> <p>3.Partisipasi Kelas Bobot: 10-15% Aspek yang Dinilai: Kehadiran, keaktifan bertanya, berdiskusi, dan kontribusi dalam pembelajaran.</p> <p>4.Portofolio Bobot: 10-20% (jika relevan) Isi: Rekap hasil kerja mahasiswa selama semester.</p> <p>Penilaian: Konsistensi, perkembangan kompetensi, dan dokumentasi yang baik</p>	<p>luring 2 x 50</p>			0%
---	---	--	--	--------------------------	--	--	----

7	<p>1.Mampu menjelaskan generator random variabel</p> <p>2.Mampu mengevaluasi generator random generator</p>	Ketepatan pemodelan generating random variabel (generating random variable, continuous random variable, discrete random variable, random proses dan arrival proses)	<p>Kriteria:</p> <p>1.Tugas Bobot: 20-40% (tergantung mata kuliah) Jenis Tugas: Esai, laporan, makalah, proyek kelompok, atau tugas harian.</p> <p>Penilaian: Kesesuaian dengan instruksi, kualitas analisis, kreativitas, dan ketepatan waktu pengumpulan</p> <p>2.Kuis Bobot: 10-20% Fungsi: Mengukur pemahaman awal dan konsistensi belajar mahasiswa.</p> <p>Penilaian: Ketepatan jawaban dan kecepatan menyelesaikan soal.</p> <p>3.Partisipasi Kelas Bobot: 10-15% Aspek yang Dinilai: Kehadiran, keaktifan bertanya, berdiskusi, dan kontribusi dalam pembelajaran.</p> <p>4.Portofolio Bobot: 10-20% (jika relevan) Isi: Rekap hasil kerja mahasiswa selama semester.</p> <p>Penilaian: Konsistensi, perkembangan kompetensi, dan dokumentasi yang baik</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Penilaian Portofolio</p>	luring 2 x 50		<p>Materi: Prinsip Etika dalam Simulasi, Prinsip Keberlanjutan dalam Simulasi, Analisis Simulasi Teknik Elektro</p> <p>Pustaka: <i>Handbook Perkuliahan</i></p>	0%
---	---	---	--	------------------	--	---	----

8	1.Mampu menjelaskan generator random variabel 2.Mampu mengevaluasi generator random generator	Ketepatan pemodelan generating random variabel (generating random variable, continuous random variable, discrete random variable, random proses dan arrival proses)	Kriteria: 1.Tugas Bobot: 20-40% (tergantung mata kuliah) Jenis Tugas: Esai, laporan, makalah, proyek kelompok, atau tugas harian. Penilaian: Kesesuaian dengan instruksi, kualitas analisis, kreativitas, dan ketepatan waktu pengumpulan 2.Kuis Bobot: 10-20% Fungsi: Mengukur pemahaman awal dan konsistensi belajar mahasiswa. Penilaian: Ketepatan jawaban dan kecepatan menyelesaikan soal. 3.Partisipasi Kelas Bobot: 10-15% Aspek yang Dinilai: Kehadiran, keaktifan bertanya, berdiskusi, dan kontribusi dalam pembelajaran. 4.Portofolio Bobot: 10-20% (jika relevan) Isi: Rekap hasil kerja mahasiswa selama semester. Penilaian: Konsistensi, perkembangan kompetensi, dan dokumentasi yang baik Bentuk Penilaian : Tes	luring 2 x 50		Materi: Pengenalan Metode Simulasi, Kelebihan dan Kekurangan Metode Simulasi, Studi Kasus Penerapan Metode Simulasi dalam Teknik Elektro Pustaka: <i>Handbook Perkuliahan</i>	0%
9	1.1. Mampu menjelaskan simulasi menggunakan monte carlo 2.2. Mampu melakukan evaluasi markov chain monte carlo	1.Penerapan prinsip etika dalam simulasi 2.Penerapan prinsip keberlanjutan dalam simulasi 3.Kualitas analisis simulasi	Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Penilaian Portofolio	Pembelajaran berbasis proyek.	Diskusi daring tentang penerapan prinsip etika dalam simulasi, Membuat portofolio analisis simulasi teknik elektro	Materi: Materi Pembelajaran : Metode Monte Carlo Pustaka: <i>Law, A.M. and W.D. Kelton, "Simulation Modeling and Analysis," 5th ed., McGraw-Hill, Boston, 2020</i>	5%
10	1.1. Mampu menjelaskan simulasi menggunakan monte carlo 2.2. Mampu melakukan evaluasi markov chain monte carlo	1.Kemampuan mengidentifikasi pengetahuan dari disiplin ilmu lain yang dapat diintegrasikan 2.Kemampuan mengaplikasikan pengetahuan dari disiplin ilmu lain dalam model simulasi 3.Kemampuan menganalisis peningkatan kualitas dan efektivitas model simulasi setelah integrasi pengetahuan	Bentuk Penilaian : Penilaian Portofolio, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Tes	Pembelajaran Kolaboratif.	Diskusi Online Kolaboratif, Pengembangan Model Simulasi Berbasis Integrasi Pengetahuan	Materi: Materi Pembelajaran : Metode Monte Carlo Pustaka: <i>Law, A.M. and W.D. Kelton, "Simulation Modeling and Analysis," 5th ed., McGraw-Hill, Boston, 2020</i>	5%

11	Mahasiswa diharapkan mampu menganalisis kinerja komponen atau sistem dalam simulasi dengan menggunakan kriteria teknis dan non-teknis serta mampu mengevaluasi hasil analisis tersebut.	1.Kemampuan menganalisis kinerja komponen dalam simulasi 2.Kemampuan mengevaluasi kinerja sistem berdasarkan kriteria teknis dan non-teknis	Bentuk Penilaian : Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Penilaian Portofolio	Pembelajaran Berbasis Masalah.	Diskusi daring tentang studi kasus analisis kinerja komponen, Penugasan membuat laporan evaluasi kinerja sistem	Materi: Materi Pembelajaran : Algoritma Genetic Pustaka: Law, A.M. and W.D. Kelton, "Simulation Modeling and Analysis," 5th ed., McGraw-Hill, Boston, 2020	5%
12	Mahasiswa diharapkan mampu menganalisis kinerja komponen atau sistem dalam simulasi dengan menggunakan kriteria teknis dan non-teknis, serta mampu mengevaluasi hasil analisis tersebut.	1.Analisis kinerja komponen berdasarkan kriteria teknis 2.Evaluasi kinerja sistem berdasarkan kriteria non-teknis	Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Penilaian Portofolio	Pembelajaran berbasis masalah.	Penugasan online memungkinkan, Penugasan online: Membuat laporan analisis kinerja komponen berdasarkan kriteria teknis dan evaluasi kinerja sistem berdasarkan kriteria non-teknis	Materi: Materi Pembelajaran : Algoritma Genetic Pustaka: Law, A.M. and W.D. Kelton, "Simulation Modeling and Analysis," 5th ed., McGraw-Hill, Boston, 2020	5%
13	Mahasiswa diharapkan mampu mengimplementasikan keterampilan kolaboratif dan inovatif dalam projek simulasi kelompok.	1.kolaborasi tim 2.inovasi dalam simulasi 3.kontribusi individu	Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Penilaian Portofolio, Tes	PBL (Problem-Based Learning).	Diskusi daring tentang strategi kolaboratif, Penugasan membuat proposal inovatif	Materi: Materi Pembelajaran : sistem data Pustaka: Law, A.M. and W.D. Kelton, "Simulation Modeling and Analysis," 5th ed., McGraw-Hill, Boston, 2020	10%
14	Mahasiswa mampu mengembangkan dan menerapkan strategi pembelajaran sepanjang hayat dalam konteks pemodelan dan simulasi.	1.Pengembangan strategi pembelajaran 2.Penerapan strategi pembelajaran 3.Kreativitas dalam pembelajaran	Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Tes	Pembelajaran Kolaboratif.	Diskusi daring tentang penerapan strategi pembelajaran, Membuat portofolio pembelajaran sepanjang hayat	Materi: Materi Pembelajaran : Struktur model antrian Pustaka: Law, A.M. and W.D. Kelton, "Simulation Modeling and Analysis," 5th ed., McGraw-Hill, Boston, 2020	10%
15	Mahasiswa mampu mengembangkan dan menerapkan strategi pembelajaran sepanjang hayat dalam konteks pemodelan dan simulasi.	1.Pengembangan strategi pembelajaran 2.Penerapan strategi pembelajaran 3.Kreativitas dalam pembelajaran	Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Tes	Pembelajaran Kolaboratif.	Diskusi daring tentang penerapan strategi pembelajaran, Membuat portofolio pembelajaran sepanjang hayat	Materi: Materi Pembelajaran : Struktur model antrian Pustaka: Law, A.M. and W.D. Kelton, "Simulation Modeling and Analysis," 5th ed., McGraw-Hill, Boston, 2020	10%
16	Mahasiswa mampu mengembangkan dan menerapkan strategi pembelajaran sepanjang hayat dalam konteks pemodelan dan simulasi.	1.Pengembangan strategi pembelajaran 2.Penerapan strategi pembelajaran 3.Kreativitas dalam pembelajaran	Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipatif, Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk, Tes	Pembelajaran Kolaboratif.	Diskusi daring tentang penerapan strategi pembelajaran, Membuat portofolio pembelajaran sepanjang hayat	Materi: Materi Pembelajaran : Struktur model antrian Pustaka: Law, A.M. and W.D. Kelton, "Simulation Modeling and Analysis," 5th ed., McGraw-Hill, Boston, 2020	10%

Rekap Persentase Evaluasi : Case Study

No	Evaluasi	Persentase
----	----------	------------

1.	Aktifitas Partisipatif	21.49%
2.	Penilaian Hasil Project / Penilaian Produk	15.83%
3.	Penilaian Portofolio	11.67%
4.	Tes	18.99%
		67.98%

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-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.
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 proposisional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.