

							
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER PROGRAM STUDI S1 SISTEM INFORMASI FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS IBNU SINA							
Identitas Mata Kuliah	NAMA MK	KODE MK	RUMPUN MATA KULIAH	BOBOT(SKS)		SEMESTER	Direvisi
		Pemodelan Simulasi Sistem Komputer	3SIMKK319	Teknik	3	SKS	3
Otoritas	Pengembang RPS			Ketua Kelompok Keahlian		Ka PRODI	
	TIM Microteaching			TIM Microteaching		Dr. Army Trilidia D, S.Kom,M.Pd.T	
Deskripsi Mata Kuliah	<p>Mata kuliah Pemodelan Simulasi Sistem Komputer memberikan pengetahuan dan keterampilan dalam merancang, membangun, dan menganalisis model simulasi sistem komputer dan sistem diskret untuk mendukung pengambilan keputusan di bidang sistem informasi. Mata kuliah ini mencakup konsep dasar pemodelan dan simulasi, model simulasi diskret berbasis event (Discrete Event Simulation/DES), model antrian (queuing models), pembuatan dan validasi model simulasi menggunakan perangkat lunak (Python SimPy, Arena, atau GPSS), analisis statistik output simulasi, serta pengantar simulasi Monte Carlo dan simulasi berbasis agen. Melalui pendekatan pembelajaran berbasis proyek, mahasiswa diharapkan mampu menerapkan simulasi sebagai alat bantu analisis dan optimasi sistem informasi seperti sistem antrian layanan, sistem inventori, jaringan komputer, dan proses bisnis.</p> <p>The Computer Systems Simulation Modeling course provides knowledge and skills in designing, building, and analyzing computer system simulation models and discrete systems to support decision making in the field of information systems. This course covers the basic concepts of modeling and simulation, event-based discrete simulation models (DES), queuing models, creation and validation of simulation models using software (Python SimPy, Arena, or GPSS), statistical analysis of simulation output, as well as an introduction to Monte Carlo simulation and agent-based simulation. Through a project-based learning approach, students are expected to be able to apply simulation as a tool for analyzing and optimizing information systems such as service queue systems, inventory systems, computer networks, and business processes.</p>						
Capaian Pembelajaran Lulusan & Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) PRODI						
	CPL03	Memiliki pengetahuan yang memadai terkait cara kerja sistem komputer dan mampu menerapkan/menggunakan berbagai algoritma/metode untuk memecahkan masalah pada suatu organisasi.					
	CPL04	Memiliki kompetensi untuk menganalisis persoalan computing yang kompleks untuk mengidentifikasi solusi pengelolaan proyek teknologi bidang informatika/ilmu komputer dengan mempertimbangkan wawasan perkembangan ilmu transdisiplin.					

	CPL05	Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan Ilmu Komputer/Informatika dalam mendesain dan mensimulasikan aplikasi teknologi multi-platform yang relevan dengan kebutuhan industri dan masyarakat.					
	CPL08	Kemampuan mengimplementasi kebutuhan computing dengan mempertimbangkan berbagai metode/algorithm yang sesuai.					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)				CPL yang di dukung		
	CPMK 73	Mahasiswa mampu memahami konsep dasar pemodelan, simulasi, jenis-jenis model, dan tahapan pengembangan simulasi sistem komputer.			CPL03,CPL05		
	CPMK 74	Mahasiswa mampu membangun dan menganalisis model antrian (queuing) dan simulasi kejadian diskret (DES) menggunakan Python SimPy.			CPL03,CPL04,CPL08		
	CPMK 75	Mahasiswa mampu menerapkan simulasi Monte Carlo dan teknik analisis statistik output simulasi untuk pengambilan keputusan.			CPL04,CPL05,CPL08		
	CPMK 76	Mahasiswa mampu merancang dan mengimplementasikan model simulasi sistem informasi terintegrasi sebagai solusi analisis masalah nyata di bidang SI.			CPL04,CPL05,CPL08		
Penilaian	Id CPMK	Bobot per Bentuk Penilaian					TOTAL BOBOT PER CPMK
		Tugas 1	Tugas 2	Tugas 3	Proyek 1	Proyek 2	
	CPMK 73	20%	10%	-	-	-	30%
	CPMK 74	-	10%	10%	5%	-	25%
	CPMK 75	-	-	10%	5%	-	15%
	CPMK 76	-	-	-	-	15%	15%
	-	-	-	-	5%	10%	15%
	Total per penilaian	20%	20%	20%	15%	25%	100%
Pustaka	Utama:						
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Banks, J., Carson, J. S., Nelson, B. L., & Nicol, D. M. (2020). Discrete-Event System Simulation (5th ed.). Hoboken: Pearson Education. 2. Law, A. M. (2021). Simulation Modeling and Analysis (5th ed.). New York: McGraw-Hill Education. 3. Kelton, W. D., Sadowski, R. P., & Zupick, N. B. (2022). Simulation with Arena (7th ed.). New York: McGraw-Hill. 4. Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2021). Introduction to Operations Research (11th ed.). New York: McGraw-Hill. 						
Pustaka	Pustaka Pendukung:						
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ross, S. M. (2022). Simulation (6th ed.). San Diego: Academic Press. 2. Mooney, C. Z. (2020). Monte Carlo Simulation. Thousand Oaks: Sage Publications. 3. SimPy Documentation. (2024). SimPy: Discrete Event Simulation for Python. Retrieved from https://simpy.readthedocs.io 4. Fishman, G. S. (2020). Discrete-Event Simulation: Modeling, Programming, and Analysis. New York: Springer. 						
Media	Software:					Hardware :	

Pembelajaran	Python 3.x (SimPy, NumPy, Pandas, Matplotlib); Arena Simulation (opsional); MS PowerPoint; Jupyter Notebook; Platform E-Learning (LMS/Moodle); Zoom/Google Meet		Komputer/Laptop (min. RAM 8GB); LCD Projector; Whiteboard & Spidol; Akses Internet
Team Teaching	TIM Microteaching		
Matakuliah Syarat			
Ambang Batas Kelulusan Mahasiswa	50.01		
Ambang Batas Kelulusan MK	85.00%		

Minggu Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub- CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Teknik	Luring(5)	Daring(6)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu memahami konsep dasar pemodelan, simulasi, dan taksonomi model (CPMK 73)	1.1 Mendefinisikan model, simulasi, dan sistem 1.2 Mengklasifikasikan jenis model: fisik, matematis, diskret, kontinu 1.3 Menjelaskan kelebihan dan	Keaktifan diskusi Ketepatan klasifikasi jenis model simulasi	Ceramah; Diskusi studi kasus; Demo simulasi sederhana [TM: 3x50']	Video pengantar simulasi; Kuis konsep dasar [BM: 3x60']	Konsep Model & Simulasi; Taksonomi Model; Kelebihan & Kekurangan Simulasi; Tahapan Studi Simulasi [Pustaka Utama 1, 2]	-

		kekurangan simulasi 1.4 Memahami tahapan studi simulasi					
2	Mahasiswa mampu memahami konsep sistem antrian dan model antrian dasar (CPMK 73, CPMK 74)	2.1 Menjelaskan komponen sistem antrian: arrival, service, queue discipline 2.2 Menganalisis model antrian M/M/1 dan M/M/c 2.3 Menghitung metrik kinerja antrian: L, Lq, W, Wq 2.4 Mengidentifikasi aplikasi model antrian dalam SI	Ketepatan perhitungan metrik antrian M/M/1 Kemampuan mengidentifikasi aplikasi antrian dalam SI	Ceramah; Latihan soal antrian; Studi kasus [TM: 3x50']	Video teori antrian; Latihan M/M/1 online [BM: 3x60']	Komponen Sistem Antrian; Notasi Kendall; Model M/M/1 & M/M/c; Metrik L, Lq, W, Wq [Pustaka Utama 1, 4]	-
3	Mahasiswa mampu memahami konsep simulasi kejadian diskret (DES) dan pengantar Python SimPy (CPMK 74)	3.1 Menjelaskan konsep Discrete Event Simulation (DES) 3.2 Memahami komponen DES: event, clock, entity, queue, resource 3.3 Menginstalasi dan mengenal Python SimPy 3.4 Membangun simulasi sederhana satu proses dengan SimPy	Tugas 1: Simulasi antrian sederhana dengan SimPy Rubrik: ketepatan model, kode Python, output statistik	Ceramah; Live coding SimPy; Latihan model antrian [TM: 3x50']	Tugas 1: Simulasi antrian dengan SimPy [BM: 3x60']	Konsep DES; Komponen DES; Python SimPy: Instalasi & Dasar; Simulasi Proses Tunggal [Pustaka Utama 1, Pendukung 3]	Tugas 1 (20%)
4	Mahasiswa mampu membangun simulasi sistem antrian multi-server menggunakan SimPy (CPMK 74)	4.1 Membangun model antrian M/M/c menggunakan SimPy 4.2 Menggunakan Resource, Container, dan Store di SimPy 4.3 Mengumpulkan dan menyajikan statistik simulasi 4.4 Memvalidasi model dengan hasil analitik	Ketepatan model SimPy multi-server Kemampuan validasi model dengan solusi analitik	Ceramah; Live coding SimPy multi-server; Latihan [TM: 3x50']	Latihan SimPy Resource & Store; Kuis DES [BM: 3x60']	SimPy: Resource, Container, Store; Model Antrian Multi-Server; Pengumpulan Statistik; Validasi Model [Pustaka Utama 1, Pendukung 3]	-
5	Mahasiswa mampu membangun simulasi sistem inventori menggunakan SimPy	5.1 Mendefinisikan komponen model inventori: demand, order, lead time	Kualitas model inventori SimPy Kemampuan analisis trade-off dan optimasi	Ceramah; Live coding inventori; Studi kasus sistem inventori SI [TM: 3x50']	Latihan model inventori online [BM: 3x60']	Model Inventori: Komponen & Parameter; Simulasi Inventori (s,S) dengan SimPy; Analisis & Optimasi	-

	(CPMK 74)	5.2 Mengimplementasikan model inventori (s, S) dengan SimPy 5.3 Menganalisis trade-off biaya pesan dan biaya simpan 5.4 Mengoptimasi parameter inventori melalui simulasi				Biaya [Pustaka Utama 1, 2]	
6	Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan distribusi probabilitas dalam simulasi (CPMK 74, CPMK 75)	6.1 Mengidentifikasi distribusi probabilitas yang tepat untuk input simulasi 6.2 Menggunakan teknik fitting distribusi pada data empiris 6.3 Membangkitkan bilangan acak dan sampel distribusi di Python 6.4 Melakukan uji goodness-of-fit (Chi-Square, K-S)	Tugas 2: Fitting distribusi dan pembangkitan bilangan acak Rubrik: ketepatan fitting, uji GOF, implementasi Python	Ceramah; Live coding fitting distribusi; Demo SciPy [TM: 3x50']	Tugas 2: Fitting distribusi pada data SI [BM: 3x60']	Distribusi Input Simulasi; Fitting Distribusi; Pembangkitan Bilangan Acak; Uji Chi-Square & K-S [Pustaka Utama 2, Pendukung 1]	Tugas 2 (10%)
7	Mahasiswa mampu menerapkan simulasi Monte Carlo untuk pemecahan masalah (CPMK 75)	7.1 Menjelaskan prinsip dan aplikasi simulasi Monte Carlo 7.2 Mengimplementasikan simulasi Monte Carlo dengan Python 7.3 Menerapkan Monte Carlo untuk estimasi Pi, integrasi, dan analisis risiko 7.4 Menganalisis konvergensi dan akurasi simulasi Monte Carlo	Ketepatan implementasi Monte Carlo Kemampuan analisis konvergensi	Ceramah; Live coding Monte Carlo; Latihan kasus [TM: 3x50']	Video Monte Carlo; Persiapan UTS [BM: 3x60']	Prinsip Simulasi Monte Carlo; Implementasi Python; Estimasi Pi & Integrasi; Analisis Risiko; Konvergensi [Pustaka Utama 2, Pendukung 2]	Tugas 3 (10%)
8	UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS) Evaluasi CPMK 73, CPMK 74, dan CPMK 75	Ketepatan jawaban soal UTS mencakup materi Pertemuan 1-7	Ujian tulis & praktik SimPy terjadwal Rubrik: teori simulasi, model antrian, SimPy, Monte Carlo	Ujian Tulis & Praktik [TM: 3x50']	-	Review komprehensif materi Pertemuan 1 s.d. 7	Proyek 1 (5%)

9	Mahasiswa mampu melakukan analisis statistik output simulasi: replikasi dan interval kepercayaan (CPMK 75)	9.1 Memahami pentingnya replikasi dalam simulasi 9.2 Menghitung jumlah replikasi yang diperlukan 9.3 Membangun interval kepercayaan dari output simulasi 9.4 Memahami warm-up period dan cara mengatasinya	Ketepatan analisis replikasi dan CI output simulasi Kemampuan menentukan warm-up period	Ceramah; Latihan analisis output; Demo Python statsmodels [TM: 3x50']	Latihan analisis replikasi online [BM: 3x60']	Replikasi dalam Simulasi; Jumlah Replikasi Optimal; Interval Kepercayaan Output; Warm-Up Period [Pustaka Utama 2, Pendukung 1]	-
10	Mahasiswa mampu melakukan verifikasi dan validasi model simulasi (CPMK 75, CPMK 76)	10.1 Membedakan verifikasi dan validasi model simulasi 10.2 Menerapkan teknik verifikasi: trace simulation, structured walk-through 10.3 Menerapkan teknik validasi: face validity, statistical validation 10.4 Menghitung MAPE dan RMSE untuk validasi model	Tugas 3 (lanjutan): Verifikasi dan validasi model simulasi Rubrik: ketepatan teknik V&V, perhitungan error, laporan	Ceramah; Latihan V&V; Workshop validasi [TM: 3x50']	Tugas 3: Verifikasi & validasi model [BM: 3x60']	Verifikasi vs Validasi; Teknik Verifikasi; Teknik Validasi; MAPE & RMSE sebagai Ukuran Validasi [Pustaka Utama 1, 2]	Tugas 3 (10%)
11	Mahasiswa mampu membangun simulasi jaringan komputer dan sistem komunikasi data (CPMK 76)	11.1 Menganalisis komponen jaringan sebagai sistem antrian 11.2 Membangun model simulasi jaringan packet switching 11.3 Menganalisis metrik: throughput, delay, packet loss 11.4 Mengoptimasi parameter jaringan menggunakan simulasi	Kualitas model simulasi jaringan Kemampuan analisis metrik jaringan	Ceramah; Live coding simulasi jaringan; Studi kasus [TM: 3x50']	Latihan simulasi jaringan online [BM: 3x60']	Jaringan sebagai Sistem Antrian; Model Packet Switching; Throughput, Delay & Packet Loss; Optimasi Jaringan [Pustaka Utama 1, 4]	-
12	Mahasiswa mampu membangun simulasi proses bisnis dan alur kerja (workflow) menggunakan SimPy (CPMK 76)	12.1 Memodelkan proses bisnis sebagai sistem simulasi 12.2 Mengimplementasikan simulasi workflow	Kualitas model simulasi proses bisnis Kemampuan identifikasi dan eliminasi bottleneck	Ceramah; Live coding workflow; Studi kasus proses bisnis SI [TM: 3x50']	Latihan simulasi proses bisnis [BM: 3x60']	Pemodelan Proses Bisnis; Simulasi Workflow Multi-Tahap; Analisis Bottleneck; Optimasi Sumber Daya [Pustaka Utama 1, 2]	-

		multi-tahap 12.3 Mengidentifikasi bottleneck dalam proses bisnis 12.4 Mengoptimasi alokasi sumber daya melalui simulasi					
13	Mahasiswa mampu memahami dan mengimplementasikan simulasi berbasis agen (Agent-Based Simulation) (CPMK 76)	13.1 Menjelaskan konsep simulasi berbasis agen (ABS) 13.2 Membandingkan DES dengan Agent-Based Simulation 13.3 Mengimplementasikan model ABS sederhana dengan Python Mesa 13.4 Mengaplikasikan ABS untuk simulasi perilaku pengguna SI	Pemahaman konsep ABS Kemampuan implementasi model ABS sederhana	Ceramah; Demo Python Mesa; Latihan ABS [TM: 3x50']	Tutorial Mesa online; Eksplorasi model ABS [BM: 3x60']	Konsep Agent-Based Simulation; DES vs ABS; Python Mesa: Dasar; Aplikasi ABS untuk Perilaku Pengguna [Pustaka Utama 2, Pendukung 4]	-
14	Mahasiswa mampu melakukan optimasi simulasi menggunakan Design of Experiment (DoE) (CPMK 75, CPMK 76)	14.1 Menjelaskan konsep Design of Experiment dalam simulasi 14.2 Menggunakan full factorial dan fractional factorial design 14.3 Melakukan analisis sensitivitas parameter simulasi 14.4 Menggunakan Response Surface Methodology (RSM) dasar	Kualitas analisis DoE pada model simulasi Kemampuan analisis sensitivitas	Ceramah; Latihan DoE Python; Workshop analisis sensitivitas [TM: 3x50']	Tutorial DoE online; Kuis analisis sensitivitas [BM: 3x60']	Design of Experiment (DoE); Full & Fractional Factorial; Analisis Sensitivitas; Response Surface Methodology Dasar [Pustaka Utama 2, 3]	-
15	Mahasiswa mampu merancang dan mengimplementasikan proyek simulasi sistem informasi terintegrasi (CPMK 73-4)	15.1 Merancang model simulasi lengkap untuk sistem informasi nyata 15.2 Mengimplementasikan simulasi dengan SimPy dan analisis statistik 15.3 Melakukan V&V dan menarik kesimpulan	Proyek 2: Simulasi sistem informasi nyata (antrian/inventori/jaringan/proses bisnis) Rubrik: desain model, implementasi, V&V, analisis, presentasi	Presentasi proyek akhir; Demo simulasi live [TM: 3x50']	Upload laporan & kode simulasi; Peer review [BM: 3x60']	Integrasi: Model SimPy, Statistik Output, V&V, Optimasi dalam Studi Kasus SI Nyata [Pustaka Utama 1, 2, 4]	Proyek 2 (25%)

		berbasis data 15.4 Mempresentasikan laporan simulasi secara ilmiah					
16	UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS) Evaluasi CPMK 73, CPMK 74, CPMK 75, dan CPMK 76	Ketepatan jawaban UAS mencakup materi Pertemuan 9-15	Ujian tulis & praktik terjadwal Rubrik: analisis output, V&V, optimasi, model SimPy	Ujian Tulis & Praktik [TM: 3x50']	-	Review komprehensif materi Pertemuan 9 s.d. 15	Proyek 2 (sudah dihitung)