



**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER, FAKULTAS SAINS
DAN ANALITIKA DATA, PRODI SAINS DATA STATISTIKA**

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Desain dan Analisis Simulasi	SD234406	Statistika Komputasi dan Sains Data	T=2	P=1	4	16 Agustus 2023
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Prof. Drs. Nur Iriawan, M.Ikom., Ph.D.; Dr. Hidayatul Khusna, S.Si.		Prof. Drs. Nur Iriawan, M.Ikom, Ph.D		Dr. Achmad Choiruddin, S.Si., M.Sc.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-2	Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang keahlian tertentu, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan Tugas Akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.				
	CPL-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.				
	CPL-5	Mampu menerapkan teori dan metode statistika pada analisis data untuk mendukung pengambilan keputusan.				

	CPL-6	Mampu merancang pengumpulan dan pengintegrasian data terstruktur dan tidak terstruktur dengan metodologi yang tepat.																																																												
	CPL-7	Mampu menyusun algoritma dan membuat program komputer untuk pengolahan data berskala besar dalam penyelesaian masalah di berbagai bidang terapan.																																																												
	CPL-8	Mampu mengumpulkan dan menyajikan hasil analisis data terstruktur atau tidak terstruktur secara lisan maupun tulisan.																																																												
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)																																																														
	CPMK-1	Mampu menjelaskan penggunaan konsep Teknik Simulasi dan prosedurnya secara khusus di beberapa bidang																																																												
	CPMK-2	Mampu menganalisis data dengan metode statistika yang tepat dan menginterpretasikannya menggunakan Teknik Simulasi																																																												
	CPMK-3	Mampu mengidentifikasi, memformulasi, dan menyelesaikan masalah statistika di berbagai bidang terapan di bidang Teknik Simulasi																																																												
	CPMK-4	Mampu menggunakan teknik komputasi dan perangkat komputer modern yang diperlukan dalam bidang Teknik Simulasi																																																												
	CPMK-5	Memiliki pengetahuan tentang isu terkini dan mendatang yang berkaitan dengan Teknik Simulasi																																																												
	CPMK-6	Mampu memotivasi diri untuk berpikir kreatif, bekerjasama dalam tim interdisiplin & multidisiplin, dan mengkomunikasikan secara efektif																																																												
	CPMK-7	Mampu belajar sepanjang hayat yang dibarengi dengan tanggung jawab dan etika profesi																																																												
Matrik CPL – CPMK																																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-2</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-5</th> <th>CPL-6</th> <th>CPL-7</th> <th>CPL-8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK-1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK-6</td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-7</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPL-8	CPMK-1				√			CPMK-2			√				CPMK-3						√	CPMK-4					√		CPMK-5				√		√	CPMK-6	√						CPMK-7		√									
CPMK	CPL-2	CPL-3	CPL-5	CPL-6	CPL-7	CPL-8																																																								
CPMK-1				√																																																										
CPMK-2			√																																																											
CPMK-3						√																																																								
CPMK-4					√																																																									
CPMK-5				√		√																																																								
CPMK-6	√																																																													
CPMK-7		√																																																												

Deskripsi Singkat MK	Desain dan Analisis Simulasi merupakan mata kuliah bidang komputasi. Setelah mengikuti mata kuliah ini, mahasiswa akan mempunyai kompetensi dapat membuat simulator yang valid dengan sistem riil yang ditirukan. Strategi pembelajaran yang diterapkan dalam perkuliahan ini dimulai dari penjelasan tentang pengertian sistem, cara pembuatan simulator, dan cara validasinya yang dibarengi dengan beberapa contoh riil. Mahasiswa berperan aktif untuk (i) mampu menentukan jumlah dan macam-macam input simulasi sistem serta membuat program pembangkitan bilangan random & variabel random dan diaplikasikan ke dalam model statistika sesuai dengan input simulasi dari sistem riil disimulasikan; dan (ii) mampu menguji validitas pembangkit bilangan random wakil dari input simulator. Di akhir perkuliahan mahasiswa dapat: (i) memadukan/ menginteraksikan beberapa pembangkit input simulator untuk membangun simulator system riil dan menguji kevalidan simulatornya; dan (ii) menggunakan simulator untuk bereksperimen menentukan kondisi optimum sistem riil yang disimulasikan.	
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	BK-2 Penerapan Data Sains dan penulisan laporan ilmiah BK-3 Teknologi informasi, Komunikasi, dan Kewirausahaan BK-5 Teori dan Metode Statistika BK-6 Pengumpulan dan Manajemen Data BK-7 Program Komputer dan Analisis Big Data BK-8 Deskripsi dan Visualisasi Data	
Pustaka	Utama :	
	1. Law, A. M., 2015. Simulation Modelling and Analysis. 5th edition. McGraw Hill.	
	Pendukung :	
	1. Banks, J., Carson II, J. S., Nelson, B. L., dan Nicol, D. M. 2014. Discrete-Event System Simulation. Pearson, England 2. Brailsford, S., Churilov, L., dan Dangerfield, B, 2014. Discrete-event simulation and system dynamics for management decision making. John Wiley & Sons, West Sussex, United Kingdom	
Dosen Pengampu	Prof. Drs. Nur Iriawan, M.Ikom, Ph.D ; Adatul Mukarromah, S.Si, M.Si;	
Matakuliah syarat	Dasar Pemrograman, Pemrograman <i>Open Source</i>	

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	Dapat menjelaskan Teknik Simulasi dan prosedurnya	1.1 Dapat menjelaskan pengertian objek & sistem 1.2 Dapat membedakan model & simulasi 1.3 Dapat mengidentifikasi objek sementara dan permanen dalam sistem 1.4 Dapat mengidentifikasi klasifikasi sistem	Observasi Aktifitas di kelas Tugas 1	Ceramah Interaktif, Diskusi, Praktikum TM: 1x3x50" PT: 1x3x60" BM: 1x3x60"		Pengantar Pemodelan Sistem, Kerangka Kerja Teknik Simulasi. [1] BAB 1, Sub-Bab 1.1-1.3 [2] BAB 2	5%
2	Dapat mengimplementasikan simulasi sistem antrian M/M/1, M/M/2, dan Inventory baik secara manual, spreadsheet, maupun Pascal atau C++	2.1 Dapat menjelaskan komponen penyusun organisasi simulasi even diskrit 2.2 Dapat menjelaskan keterkaitan hubungan antara setiap komponen penyusun organisasi simulasi even diskrit 2.3 Dapat menjelaskan macam-macam even dalam sistem M/M/1, M/M/2, M/M/3 2.4 Dapat membuat & menjelaskan Event graph, State Diagram sistem M/M/1, M/M/2, M/M/3 2.5 Dapat membuat gambaran logika pola kerja sistem inventory 2.6 Dapat menjelaskan Algoritma simulasi sistem inventory	Observasi Aktifitas di kelas Tugas 2	Ceramah Interaktif, Diskusi, Latihan Soal, Praktikum TM: 1x2x50" P: 1x1x170" PT: 1x2x60" BM: 1x2x60"		Simulasi Even Diskrit M/M/1, M/M/2, dan Inventory. [1] BAB 1, Sub-Bab 1.4-1.5 BAB 2, Sub Bab 2.4 [2] BAB 6,	15%
3	Dapat menjelaskan Probability Distribution	3.1 Dapat menjelaskan PDF distribusi diskrit dan	Observasi	Ceramah Interaktif, Diskusi, Latihan Soal		Model-model statistika dan	10%

	Function (PDF) & Cumulative Distribution Function (CDF) untuk distribusi diskrit dan kontinu yang tepat untuk suatu input data simulasi system melalui uji Goodness of fit.	kontinu 3.2 Dapat menjelaskan distribusi kumulatif (CDF) semua distribusi diskrit dan kontinu	Aktifitas di kelas Tugas 3	Praktikum TM: 1x2x50" P: 1x1x170" PT: 1x2x60" BM: 1x2x60"		pemilihan Model Input simulator sebagai input model dalam Teknik Simulasi; [1] BAB 1, Bab 4 [2] BAB 5	
4	Dapat mengetahui cara mengimplementasikan pembangkit variabel random ke dalam sebuah pembangkit bilangan random yang berdistribusi sesuai input simulasi	4.1. Dapat membangkitkan variabel random berdistribusi dengan menggunakan metode Transformasi Invers dan memahami konsepnya 4.2. Dapat membangkitkan variabel random berdistribusi dengan menggunakan metode Komposisi dan memahami konsepnya 4.3. Dapat membangkitkan variabel random berdistribusi dengan menggunakan metode Konvolusi dan memahami konsepnya 4.4. Dapat membangkitkan variabel random berdistribusi dengan menggunakan metode AR & AAR dan memahami konsepnya 4.5. Dapat menentukan data random yang dibangkitkan adalah memenuhi pola distribusi tertentu sesuai dengan pola yang diinginkan	Observasi Aktifitas di kelas Tugas 4	Ceramah Interaktif, Diskusi, Latihan Soal Praktikum TM: 1x2x50" P: 1x1x170" PT: 1x2x60" BM: 1x2x60"		Pembangkitan Bilangan Random (PBR) dan Variabel Random (PVR); Implementasi PBR dan PVR dalam Simulasi Monte Carlo. [1] BAB 7 & 8 [2] BAB 7 & 8	10%

5	Dapat melakukan pengujian validitas hasil bangkitan bilangan random berdistribusi dengan menggunakan paket program MINITAB dan SPSS	5.1 Dapat menguji PBR berdistribusi dengan menggunakan paket program MINITAB dan SPSS 5.2 Dapat memilah cara pengujian PBR berdistribusi yang diskrit dan kontinu dengan menggunakan paket program MINITAB dan SPSS	Observasi Aktifitas di kelas Quiz 1	Ceramah Interaktif, Diskusi, Latihan Soal Praktikum TM: 1x2x50" P: 1x1x170" PT: 1x2x60" BM: 1x2x60"		Pembuatan simulator dengan mengintegrasikan beberapa PBR dan PVR yang telah terpilih. [1] Bab 5 dan Bab 6 [2] BAB 9	10%
6	Dapat mengintegrasikan beberapa distribusi input simulator menjadi simulator system yang ditirukan.	6.1. Dapat mengetahui beberapa pola data input simulasi sistem riil-nya	Observasi Aktifitas di kelas Tugas 5	Ceramah Interaktif, Diskusi, Latihan Soal Praktikum TM: 1x2x50" P: 1x1x170" PT: 1x2x60" BM: 1x2x60"		Pembuatan simulator dengan mengintegrasikan beberapa PBR dan PVR yang telah terpilih; Analisis Output Simulator [1] Bab 5 [2] BAB 10	10%
7	Dapat menguji kevalidan system simulator	7.1. Dapat menguji validasi input dengan paket program SPSS	Observasi Aktifitas di kelas Tugas 6	Ceramah Interaktif, Diskusi TM: 1x2x50" P: 1x1x170" PT: 1x2x60" BM: 1x2x60"		Validasi Simulator [1] Bab 5 [2] BAB 10	10%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengan Semester						
9-12	Dapat membangun simulator baru sebagai system alternative dan mampu mengevaluasi perbedaan dan perbaikan dari system aslinya	8.1 Dapat menggunakan Kolmogorov-Smirnov sebagai alat uji goodness-of-fit data kontinu 8.2 Dapat melakukan pengujian validitas berbagai pembangkit pola data input, khususnya pengujian terhadap pola input simulsi sistem riil-nya	Observasi Aktifitas di kelas Tugas Besar (Tugas 7)	Ceramah Interaktif, Diskusi Praktikum TM: 4x2x50" P: 4x1x170" PT: 4x2x60" BM: 4x2x60"		Membangun sistem alternatif [1] Bab 5 [2] BAB 11	10%

		8.3 Dapat merencanakan proyek simulator yang akan dibuat					
13-14	Dapat bereksperimen menggunakan simulator sistem yang sudah valid untuk mengoptimasikan layanan system riil yang ditirukan dan dapat mereduksi varians rata-rata pelayanan dalam satu tahap layanan	<p>9.1 Dapat memilih alternatif terbaik dari beberapa alternatif sistem yang telah dibuat</p> <p>9.2 Dapat menentukan optimasi dan efisiensi system yang disimulasikan</p> <p>9.3 Dapat mereduksi varians rata-rata pelayanan dalam satu tahap layanan</p> <p>9.4 Dapat membuat rekomendasi perbaikan sistem yang lebih optimal</p>	<p>Observasi</p> <p>Aktifitas di kelas</p> <p>Tugas Besar (Tugas 7)</p>	<p>Ceramah Interaktif, Diskusi</p> <p>TM: 2x2x50" P: 2x1x170" PT: 2x2x60" BM: 2x2x60"</p>		<p>Eksperimen sistem melalui simulator dan Optimasi Sistem menggunakan simulator</p> <p>[1] Bab 11 dan Bab 12 [2] BAB 12</p>	10%
15	Dapat mendemonstrasikan dan mempresentasikan karya simulator di kelas	<p>10.1 Dapat membuat laporan mengenai simulator dengan baik</p> <p>10.2 Dapat mempresentasikan simulator yang telah dibuat</p>	<p>Observasi</p> <p>Aktifitas di kelas</p> <p>Tugas Besar (Tugas 7)</p>	<p>Ceramah Interaktif, Diskusi</p> <p>TM: 1x2x50" P: 1x1x170" PT: 1x2x60" BM: 1x2x60"</p>			10%
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						