

	Universitas Negeri Surabaya S1 Sains Data					Kode Dokumen
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Kalkulus Lanjut	4920203007		3			25 Agustus 2026
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Koordinator Program Studi	
			Dr. Atik Wintarti, M.Kom		YULIANI PUJI ASTUTI	
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Kalkulus Lanjut (4920203007) dengan bobot 3 SKS dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam mengenai konsep kalkulus pada fungsi multivariat yang menjadi dasar bagi analisis kuantitatif tingkat lanjut. Tujuan utama mata kuliah ini adalah membekali mahasiswa dengan kemampuan analitis dalam menyelesaikan persoalan matematika kompleks melalui ruang lingkup materi yang meliputi fungsi beberapa variabel, turunan parsial, optimasi multivariat, integral lipat dua dan tiga, serta dasar-dasar kalkulus vektor. Metode pembelajaran yang diterapkan meliputi ceramah teoretis, diskusi pemecahan masalah, dan penugasan mandiri guna memastikan penguasaan materi secara komprehensif. Dalam konteks Program Studi S1 Sains Data, mata kuliah ini memiliki relevansi strategis sebagai fondasi matematis utama untuk memahami mekanisme algoritma pembelajaran mesin (machine learning), pemodelan statistik kompleks, serta teknik optimasi yang esensial dalam pengolahan dan interpretasi data berskala besar.					
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-19	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam mendesain, mengimplementasi dan mengevaluasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora dalam bidang sains data				
	CPL-27	Menguasai teori matematika, statistika, dan ilmu komputer/informatika				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan bidang Sains Data yang melibatkan persamaan diferensial dengan mendapatkan solusi PD				
	CPMK-2	Mahasiswa mampu menguasai konsep fungsi peubah banyak dan turunan parsial untuk memodelkan fenomena kompleks dalam lingkup sains data.				
	CPMK-3	Mahasiswa mampu menerapkan teknik optimasi multivariat untuk menyelesaikan permasalahan estimasi parameter dan minimalisasi fungsi kerugian (loss function).				
	CPMK-4	Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep integral lipat untuk perhitungan akumulasi nilai dan pengolahan distribusi probabilitas kontinu.				
	CPMK-5	Mahasiswa mampu menganalisis deret tak hingga dan representasi fungsi untuk keperluan aproksimasi numerik dalam algoritma komputasi.				
	CPMK-6	Mahasiswa mampu memahami konsep-konsep di dalam fungsi dua peubah				
	CPMK-7	Mahasiswa memahami konsep persamaan diferensial parsial dan diferensial total				
	CPMK-8	Mahasiswa mampu memahami konsep-konsep di dalam integral lipat				
	CPMK-9	Mampu menganalisis konsep turunan parsial dan diferensial fungsi peubah banyak serta penerapannya dalam optimasi model data.				

CPMK-10	Mampu memecahkan masalah optimasi tanpa kendala maupun dengan kendala yang relevan dalam pengembangan algoritma sains data.
CPMK-11	Mampu mengevaluasi integral lipat dua dan tiga dalam berbagai sistem koordinat untuk perhitungan volume dan distribusi probabilitas.
CPMK-12	Mampu merumuskan aproksimasi fungsi menggunakan deret tak hingga untuk mendukung analisis numerik dan efisiensi komputasi.
CPMK-13	Mahasiswa mampu memahami konsep turunan fungsi implisit dan aturan rantai
CPMK-14	Mahasiswa mampu memahami konsep nilai maksimum dan minimum
CPMK-15	Mahasiswa mampu memahami konsep-konsep di dalam kalkulus vektor
CPMK-16	Menguasai konsep dan teknik diferensiasi fungsi peubah banyak untuk analisis data.
CPMK-17	Menganalisis optimasi fungsi multivariabel untuk penyelesaian masalah dalam sains data.
CPMK-18	Menguasai teknik integrasi lipat untuk perhitungan volume dan probabilitas multivariabel.
CPMK-19	Menganalisis deret tak hingga untuk pendekatan fungsi dan komputasi numerik.
CPMK-20	Memahami konsep kalkulus vektor dan teorema integral dasar.

Matrik CPL - CPMK

CPMK	CPL-3	CPL-19	CPL-27
CPMK-1	✓		
CPMK-2	✓		
CPMK-3	✓		
CPMK-4	✓		
CPMK-5	✓		
CPMK-6		✓	
CPMK-7		✓	
CPMK-8		✓	
CPMK-9		✓	
CPMK-10		✓	
CPMK-11		✓	
CPMK-12		✓	
CPMK-13			✓
CPMK-14			✓
CPMK-15			✓
CPMK-16			✓
CPMK-17			✓
CPMK-18			✓
CPMK-19			✓
CPMK-20			✓

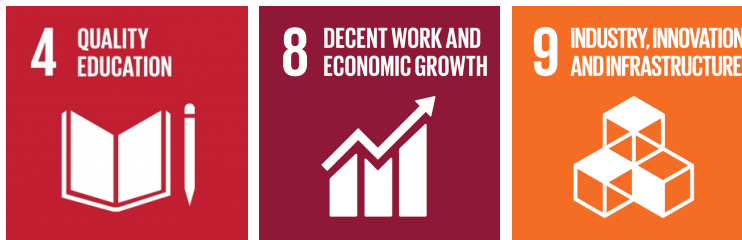
Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)

		<table><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><tr><td>CPMK-1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></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><td></td><td></td><td></td><td></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><td></td><td></td><td></td><td></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><td></td><td></td><td>✓</td><td></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><td></td><td></td><td></td><td></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><td></td><td></td><td></td><td></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><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td></tr><tr><td>CPMK-9</td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td>✓</td><td></td></tr></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-4									✓								CPMK-5											✓	✓					CPMK-6	✓	✓															CPMK-7								✓									CPMK-8																✓	CPMK-9				✓													CPMK-10					✓												CPMK-11							✓			✓							CPMK-12																	CPMK-13																	CPMK-14																	CPMK-15																	CPMK-16																	CPMK-17																	CPMK-18																	CPMK-19																	CPMK-20														✓	✓	
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-4									✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
CPMK-5											✓	✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
CPMK-6	✓	✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
CPMK-7								✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
CPMK-8																✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
CPMK-9				✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
CPMK-10					✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
CPMK-11							✓			✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
CPMK-12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
CPMK-13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
CPMK-14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
CPMK-15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
CPMK-16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
CPMK-17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
CPMK-18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
CPMK-19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
CPMK-20														✓	✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Pustaka		Utama :																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		1. George B. Thomas. 2018 . Thomas Calculus 14th Edition. Pearson																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		Pendukung :																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		1. Purcell, E.J., Varberg, D., and Rigdon, S.E. 2007. Calculus 9th Edition. Ontario: Pearson, Prentice Hall 2. Stroud, K.A. and Booth, D. 2020. Engineering Mathematics 8th Edition. Red Globe Press.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran		Bobot Penilaian (%)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1	Mahasiswa memahami konsep-konsep di dalam fungsi dua peubah bebas.	1. Mampu memahami fungsi dan grafik fungsi dua peubah bebas. 2. Mampu memahami grafik kurva ketinggian.	Latihan soal.	Presentasi dan tanya jawab			15%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
2	Mahasiswa memahami konsep limit dan kekontinuan fungsi.	1. Mampu memahami konsep limit fungsi dan kekontinuan. 2. Mampu memahami kekontinuan fungsi dua peubah bebas.	Latihan soal.	Presentasi dan tanya jawab.			3%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

3	Menghitung turunan parsial, aturan rantai, dan turunan berarah pada fungsi multivariat.						
4	Menentukan gradien, turunan berarah, dan bidang singgung dari permukaan fungsi multivariabel.						
5	Menentukan nilai ekstrem lokal dan titik pelana menggunakan uji turunan parsial kedua.						
6	Menyelesaikan masalah optimasi terkendala dengan menggunakan metode Pengali Lagrange.						
7	Menghitung integral lipat dua dan lipat tiga atas daerah umum dalam koordinat Kartesius.						
8	Ujian Tengah Semester	1. Menjawab pertanyaan terkait persamaan diferensial biasa. 2. Menjawab pertanyaan terkait fungsi dua peubah bebas. 3. Menjawab pertanyaan terkait persamaan diferensial parsial.	Ujian tulis.	Ujian tulis.			16%
9	Melakukan transformasi variabel menggunakan Jacobian untuk penyederhanaan perhitungan integral kompleks.						
10	Menerapkan konsep integral lipat dalam perhitungan nilai harapan dan probabilitas pada fungsi kepadatan bersama.						
11	Menguji kekonvergenan deret tak hingga menggunakan kriteria uji banding, uji rasio, dan uji integral.						
12	Menyusun representasi fungsi ke dalam bentuk Deret Taylor dan Maclaurin untuk estimasi nilai fungsi dengan galat tertentu.						

13	Mampu memahami persamaan diferensial linier orde 1 beserta solusinya.	1. Mampu memahami persamaan diferensial linier orde 1. 2. Mampu mencari solusi dari persamaan diferensial linier orde 1 dengan menggunakan faktor pengintegral.	Latihan soal.	Presentasi dan tanya jawab.			3%
14	Menganalisis medan vektor serta menghitung divergensi dan curl.						
15	Menerapkan Teorema Green dan Teorema Stokes dalam masalah integrasi vektor.						
16	Ujian Akhir Semester	1. Menjawab pertanyaan terkait diferensial total, turunan fungsi, dan aturan rantai. 2. Menjawab pertanyaan terkait nilai maksimum dan minimum atau nilai ekstrem. 3. Menjawab pertanyaan terkait kalkulus vektor. 4. Menjawab pertanyaan terkait integral lipat.	Ujian tulis.	Ujian tulis.			18%

SDGs (Sustainable Development Goals)



Catatan

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi (CPL-Prodi)** adalah rumusan kemampuan yang harus dimiliki oleh lulusan program studi yang mencakup sikap, penguasaan pengetahuan, keterampilan umum, dan keterampilan khusus sesuai dengan jenjang kualifikasi, yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL-Prodi yang dibebankan pada Mata Kuliah** adalah bagian dari CPL-Prodi yang dipilih dan relevan untuk dikembangkan melalui suatu mata kuliah, sebagai dasar perumusan capaian pembelajaran mata kuliah.
3. **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dirumuskan secara spesifik dan diturunkan dari CPL-Prodi yang dibebankan pada mata kuliah, serta menggambarkan kompetensi yang harus dicapai mahasiswa setelah menyelesaikan mata kuliah.
4. **Sub-CPMK** adalah kemampuan akhir yang direncanakan pada setiap tahap pembelajaran, sebagai penjabaran lebih rinci dari CPMK, bersifat terukur dan dapat diamati sesuai dengan materi pembelajaran.
5. **Indikator Penilaian** adalah pernyataan spesifik dan terukur yang digunakan untuk menilai ketercapaian Sub-CPMK, baik dari proses maupun hasil belajar mahasiswa, yang didukung dengan bukti penilaian.
6. **Kriteria Penilaian** adalah tolok ukur yang digunakan untuk menentukan tingkat ketercapaian hasil belajar mahasiswa berdasarkan indikator penilaian, guna menjamin penilaian yang objektif, konsisten, dan adil. Kriteria penilaian dapat bersifat kuantitatif dan/atau kualitatif.
7. **Bentuk Penilaian** meliputi penilaian tes dan non-tes sesuai dengan karakteristik capaian pembelajaran.
8. **Bentuk Pembelajaran** meliputi kuliah, responsi, tutorial, seminar atau bentuk lain yang setara, praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.
9. **Metode Pembelajaran** merupakan cara penyampaian pembelajaran yang digunakan untuk mencapai capaian pembelajaran, antara lain Small Group Discussion, Project Based Learning, Case Based Learning, Collaborative Learning, Discovery Learning, Self-Directed Learning, serta metode lain yang relevan.

10. **Materi Pembelajaran** adalah bahan kajian yang disusun secara sistematis dalam bentuk pokok dan sub-pokok bahasan untuk mendukung pencapaian Sub-CPMK.
11. **Bobot Penilaian** adalah persentase kontribusi setiap komponen penilaian terhadap nilai akhir mata kuliah, yang ditetapkan secara proporsional sesuai tingkat kompleksitas dan ketercapaian Sub-CPMK, dengan total keseluruhan sebesar 100%.
12. TM = Tatap Muka, PT = Penugasan Terstruktur, BM = Belajar Mandiri.