	Universitas Negeri Surabaya S1 Geofisika	Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)			SEMESTER	Tgl Penyusunan
Kalkulus			3				5 November 2026

OTORISASI	Pengembang RPS	Koordinator RMK	Koordinator Program Studi
			MUHAMMAD NURUL FAHMI

Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Kalkulus dengan bobot 3 SKS pada Program Studi S1 Geofisika bertujuan untuk memberikan pemahaman komprehensif mengenai konsep dasar matematika sebagai landasan analitis utama bagi mahasiswa. Ruang lingkup materi mencakup sistem bilangan real, fungsi dan limit, konsep turunan, integral, serta aplikasinya dalam pemodelan matematis yang relevan dengan fenomena fisis. Pembelajaran dilaksanakan melalui kombinasi metode ceramah, diskusi interaktif, dan latihan soal berbasis studi kasus untuk memperkuat kemampuan problem-solving mahasiswa. Mata kuliah ini memiliki peran strategis sebagai fondasi fundamental dalam mendukung mata kuliah lanjutan, khususnya dalam melakukan pemodelan fisis, pengolahan data geofisika, serta analisis numerik yang membutuhkan pendekatan kalkulus dalam penyelesaian persamaan matematisnya.

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-5	Menguasai prinsip sains dasar dan matematika untuk menyelesaikan permasalahan geofisika
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	
CPMK-1	Mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam melakukan analisis fungsi sesuai dengan bidang geofisika
CPMK-2	Mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam melakukan analisis limit sesuai dengan bidang geofisika
CPMK-3	Mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam melakukan analisis diferensial sesuai dengan bidang geofisika
CPMK-4	Mampu menyelesaikan permasalahan fisika menggunakan aplikasi konsep fungsi dan limit
CPMK-5	Mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam melakukan analisis integral tunggal sesuai dengan bidang geofisika
CPMK-6	Mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam melakukan analisis integral lipat sesuai dengan bidang geofisika
CPMK-7	Mampu memodelkan masalah fisis menggunakan konsep kalkulus dan dan berbantuan IT
CPMK-8	Mampu menyelesaikan permasalahan geofisika menggunakan aplikasi konsep diferensial dan integral

Matrik CPL - CPMK

CPMK	CPL-3	CPL-5
CPMK-1	✔	
CPMK-2	✔	
CPMK-3	✔	
CPMK-4	✔	
CPMK-5	✔	
CPMK-6	✔	
CPMK-7		✔
CPMK-8		✔

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

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																✔

Pustaka

Utama :

1. Boas, M.L. 2006. Mathematical Methods in the Physical Science, edisi 3, John Wiley & Sons, New York.
2. Calculus: Early Transcendentals (Ed. 8): Larson, R., & Edwards, B. H. (2024). Calculus: Early Transcendental Functions (8th ed.). Cengage Learning.

Pendukung :

1. Widaryatmo, S. 2021. Kalkulus Diferensial dan Integral. Bandung: ITB Press.
2. Stroud, K. A., & Booth, D. J. 2020. Engineering Mathematics. London: 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	Menganalisis fungsi matematis dalam berbagai sistem geofisika	1. Ketepatan dalam menghitung laju peluruhan unsur radioaktif menggunakan model fungsi eksponensial. 2. Kemampuan menganalisis parameter gelombang (amplitudo, periode, dan fase) pada data seismik sederhana. 3. Keakuratan dalam mengonversi nilai energi seismik ke dalam skala logaritmik magnitudo sesuai prinsip fisis.	Kriteria: Ketepatan prosedur kalkulasi, logika pemodelan matematis, dan akurasi interpretasi data geofisika. Bentuk: Tes tertulis, kuis objektif, dan penilaian lembar kerja mahasiswa.	Contextual Instruction dan Problem Based Learning melalui ceramah pakar, diskusi kelompok, serta pemecahan studi kasus data geofisika.	1. Mengerjakan simulasi interaktif grafik fungsi transenden pada Learning Management System (LMS). 2. Mengunggah laporan analisis perbandingan model matematis pada berbagai jenis gelombang geofisika.	1. Aplikasi fungsi eksponensial dalam pemodelan peluruhan radioaktif untuk penentuan umur batuan (geokronologi). 2. Implementasi fungsi trigonometri dalam analisis karakteristik gelombang seismik dan perambatan getaran. 3. Penerapan fungsi logaritmik dalam perhitungan skala magnitudo gempa bumi dan atenuasi energi gelombang.	
2	Menggunakan pemikiran kritis dalam menyelesaikan permasalahan berbasis fungsi dalam geofisika	1. Ketepatan dalam merumuskan dan mengevaluasi model fungsi yang merepresentasikan data observasi geofisika. 2. Kemampuan menganalisis karakteristik fungsi transendental dalam memprediksi fenomena fisik batuan dan interior bumi.	Kriteria: Ketepatan perhitungan, kedalaman analisis logis, dan konsistensi interpretasi fisis. Bentuk: Tes tertulis berbentuk studi kasus dan portofolio penyelesaian masalah.	Case-Based Learning (CBL) melalui diskusi kelompok terfokus dan simulasi pemodelan matematis pada fenomena geofisika.	1. Menyelesaikan simulasi kuis interaktif mengenai penentuan parameter fungsi berdasarkan kurva anomali data lapangan. 2. Mengunggah esai analisis kritis mengenai batasan penggunaan model fungsi matematis dalam menginterpretasikan struktur bawah permukaan.	1. Pemodelan fungsi linear dan polinomial pada profil kecepatan gelombang seismik satu dimensi. 2. Aplikasi fungsi transendental (eksponensial dan logaritma) dalam analisis peluruhan radioaktif dan gradien termal bumi.	

3	Menyusun solusi sistematis dalam pemodelan fenomena geofisika berbasis fungsi	1. Ketepatan dalam merumuskan model fungsi yang sesuai untuk merepresentasikan data peluruhan isotop atau atenuasi gelombang seismik. 2. Kemampuan menyusun langkah-langkah solusi sistematis untuk menghitung perubahan fisis terhadap kedalaman menggunakan teknik integrasi atau diferensiasi.	Kriteria: Ketepatan prosedur matematis, validitas model terhadap fenomena fisis, dan kelogisan urutan penyelesaian. Bentuk: Tes tertulis (uraian) dan analisis studi kasus melalui lembar kerja mahasiswa.	Problem-Based Learning (PBL) yang dikombinasikan dengan diskusi kelompok dan tutorial pemecahan masalah.	1. Mengunggah laporan analisis grafik fungsi pertumbuhan dan peluruhan berdasarkan data sekunder geofisika pada Learning Management System (LMS). 2. Menyelesaikan kuis interaktif mengenai optimasi fungsi dalam penentuan anomali gravitasi melalui platform daring.	1. Pemodelan fungsi eksponensial dan logaritmik pada fenomena peluruhan radioaktif batuan dan redaman gelombang. 2. Aplikasi kalkulus diferensial dan integral dalam perhitungan gradien tekanan serta volume reservoir bawah permukaan.	
4	Memahami konsep limit dalam konteks matematika	1. Ketepatan dalam menjelaskan konsep limit melalui pendekatan intuitif dan formal. 2. Ketepatan dalam menerapkan sifat-sifat limit untuk menyederhanakan ekspresi matematika. 3. Ketepatan prosedur dan hasil akhir dalam menghitung nilai limit menggunakan berbagai teknik aljabar.	Kriteria: Ketepatan logika berpikir, akurasi hasil perhitungan, dan kejelasan tahapan penyelesaian masalah. Bentuk: Tes tertulis (kuis), lembar kerja mahasiswa, dan partisipasi dalam diskusi kelas.	Ceramah interaktif, diskusi kelompok, dan Problem-Based Learning melalui latihan soal terstruktur.	1. Mengerjakan kuis objektif mengenai konsep dasar dan sifat-sifat limit pada platform LMS. 2. Mengunggah hasil pemecahan masalah kompleks terkait teknik perhitungan limit dalam format PDF ke sistem pembelajaran daring.	1. Definisi limit fungsi secara intuitif dan formal ($\epsilon - \delta$). 2. Sifat-sifat dasar limit fungsi aljabar. 3. Teknik perhitungan limit fungsi melalui metode substitusi, pemfaktoran, dan perkalian sekawan.	
5	Menyusun solusi sistematis dalam penyelesaian masalah geofisika berbasis limit	1. Ketepatan dalam merumuskan variabel fisis geofisika ke dalam bentuk notasi limit. 2. Keakuratan dalam menghitung nilai limit fungsi untuk menentukan nilai estimasi parameter pada titik kritis. 3. Kemampuan menganalisis perilaku fungsi pada batas diskontinuitas lapisan bumi menggunakan pendekatan limit sepihak.	Kriteria: Ketepatan prosedur matematis, kelogisan alur penyelesaian masalah, dan akurasi interpretasi hasil fisis. Bentuk: Tes tertulis (uraian) dan pemecahan studi kasus melalui lembar kerja mahasiswa.	Problem-Based Learning (PBL) melalui diskusi kelompok dan demonstrasi pemodelan matematis pada kasus geofisika.	1. Mengerjakan kuis mandiri pada LMS mengenai kalkulasi limit fungsi rasional dalam konteks laju perubahan densitas. 2. Mengunggah laporan analisis singkat mengenai penerapan limit untuk menentukan batas lapisan bawah permukaan berdasarkan data sintetik.	1. Konsep limit fungsi pada pemodelan gradien geotermal dan tekanan hidrostatis. 2. Teknik manipulasi aljabar dan trigonometri dalam evaluasi limit fungsi parameter geofisika. 3. Analisis kontinuitas fungsi untuk mengidentifikasi batas antar lapisan medium bumi.	
6	Menganalisis diferensiasi berbagai macam fungsi	1. Ketepatan dalam menerapkan aturan dasar diferensiasi untuk menghitung turunan fungsi aljabar. 2. Ketepatan dalam menentukan turunan fungsi trigonometri dan menyelesaikan turunan fungsi komposisi menggunakan aturan rantai. 3. Ketepatan dalam melakukan prosedur diferensiasi pada fungsi implisit dan fungsi transenden.	Kriteria: Ketepatan prosedur matematis, kelengkapan langkah-langkah penyelesaian, dan akurasi hasil akhir. Bentuk: Tes tertulis (esai) dan kuis objektif.	Ceramah, diskusi kelas, dan Problem-Based Learning (PBL) melalui pemecahan kasus turunan fungsi.	1. Menyelesaikan kuis interaktif mengenai aturan rantai dan fungsi trigonometri pada Learning Management System (LMS). 2. Mengunggah lembar kerja mandiri yang berisi penyelesaian soal-soal diferensiasi fungsi implisit dan transenden.	1. Aturan dasar diferensiasi fungsi aljabar (aturan pangkat, jumlah, selisih, perkalian, dan pembagian). 2. Diferensiasi fungsi trigonometri dan penerapan aturan rantai (chain rule) pada fungsi komposisi. 3. Diferensiasi fungsi implisit dan fungsi transenden (logaritma serta eksponensial).	
7	Menggunakan pemikiran kritis dalam menyelesaikan permasalahan nilai maksimum dan minimum						

8	Mampu menyelesaikan permasalahan geofisika menggunakan konsep fungsi dan menentukan sketsa grafiknya dan mampu menyelesaikan permasalahan geofisika menggunakan konsep limit						
9	Menyusun solusi penyelesaian permasalahan geofisika menggunakan konsep diferensial						
10	Menganalisis integrasi berbagai fungsi matematis						
11	Menggunakan pemikiran logis dan kritis dalam menyelesaikan permasalahan integrasi suatu fungsi						
12	Menyusun solusi penyelesaian permasalahan geofisika menggunakan konsep integral						
13	Memahami integrasi rangkap 2 dan 3						
14	Menggunakan pemikiran logis dan kritis dalam menyelesaikan permasalahan integral rangkap						
15	Menyusun solusi penyelesaian permasalahan geofisika menggunakan konsep integral rangkap						
16	Mampu menyelesaikan permasalahan geofisika menggunakan konsep diferensiasi dan mampu menyelesaikan permasalahan geofisika menggunakan konsep integral tunggal dan integral rangkap						

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.