

## GAMBARAN MATA KULIAH

Partial Differential membangun penalaran formal melalui definisi, pembuktian atau derivasi, pemodelan, dan interpretasi hasil kuantitatif.

## CAPAIAN PEMBELAJARAN

- CLO-1 (Understand): Menjelaskan konsep, notasi, dan asumsi inti secara akurat.
- CLO-2 (Apply): Menerapkan metode yang tepat pada soal atau kasus terstruktur.
- CLO-3 (Analyze): Menganalisis hasil, batasan, dan kesalahan umum secara berbasis bukti.
- CLO-4 (Evaluate): Mengevaluasi kualitas solusi menggunakan kriteria disiplin yang relevan.
- CLO-5 (Create): Menyusun artefak atau rekomendasi yang terdokumentasi dengan baik.

## PRASYARAT

Aljabar dan trigonometri tingkat SMA; prasyarat tiap universitas dapat berbeda.

## RENCANA PEMBELAJARAN

## Pertemuan 1: Orientasi, fungsi, dan pemodelan

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta mampu menjelaskan inti topik Orientasi, fungsi, dan pemodelan serta menghubungkannya dengan materi sebelum dan sesudahnya.

### TOPIK & SUBTOPIK

- Definisi, notasi, dan hubungan antar-konsep pada Orientasi, fungsi, dan pemodelan.
- Langkah penyelesaian sistematis serta pengecekan hasil.
- Interpretasi grafik, fungsi, atau model yang relevan.

### AKTIVITAS BELAJAR

Orientasi, fungsi, dan pemodelan membuka rangkaian belajar untuk membangun kerangka berpikir dan kosakata disiplin yang tepat. Melalui analisis contoh pembandingan, penelusuran istilah, dan diskusi terarah, peserta berlatih membedakan ruang lingkup, asumsi, dan representasi masalah dan menunjukkan penguasaan dengan menjelaskan posisi konsep dalam peta mata kuliah.

- Pembahasan contoh terarah dan latihan mandiri dengan tingkat kesulitan bertahap.

### OUTPUT YANG DIHARAPKAN

Peserta dapat merangkum konsep Orientasi, fungsi, dan pemodelan, menyelesaikan latihan inti, dan mengidentifikasi kesalahan umum sebelum melanjutkan ke pertemuan berikutnya.

## Pertemuan 2: Limit dan kontinuitas

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta mampu menjelaskan inti topik Limit dan kontinuitas serta menghubungkannya dengan materi sebelum dan sesudahnya.

### TOPIK & SUBTOPIK

- Definisi, notasi, dan hubungan antar-konsep pada Limit dan kontinuitas.
- Langkah penyelesaian sistematis serta pengecekan hasil.
- Interpretasi grafik, fungsi, atau model yang relevan.

### AKTIVITAS BELAJAR

Pembahasan Limit dan kontinuitas diarahkan untuk mengubah definisi formal menjadi prosedur penyelesaian yang dapat diverifikasi. Peserta akan memilih notasi, menjalankan derivasi, dan memeriksa konsistensi hasil menggunakan pembahasan langkah demi langkah, variasi soal, dan validasi dengan representasi grafik atau numerik, kemudian mendokumentasikan hasil melalui kemampuan menyelesaikan masalah bertingkat sambil menafsirkan makna jawabannya.

- Pembahasan contoh terarah dan latihan mandiri dengan tingkat kesulitan bertahap.

### OUTPUT YANG DIHARAPKAN

Peserta dapat merangkum konsep Limit dan kontinuitas, menyelesaikan latihan inti, dan mengidentifikasi kesalahan umum sebelum melanjutkan ke pertemuan berikutnya.

## Pertemuan 3: Turunan dan interpretasi grafik

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta mampu menjelaskan inti topik Turunan dan interpretasi grafik serta menghubungkannya dengan materi sebelum dan sesudahnya.

### TOPIK & SUBTOPIK

- Definisi, notasi, dan hubungan antar-konsep pada Turunan dan interpretasi grafik.
- Langkah penyelesaian sistematis serta pengecekan hasil.
- Interpretasi grafik, fungsi, atau model yang relevan.

### AKTIVITAS BELAJAR

Sesi Turunan dan interpretasi grafik memperkuat kemampuan peserta dalam mengubah definisi formal menjadi prosedur penyelesaian yang dapat diverifikasi. Aktivitas pembahasan langkah demi langkah, variasi soal, dan validasi dengan representasi grafik atau numerik digunakan untuk melatih cara memilih notasi, menjalankan derivasi, dan memeriksa konsistensi hasil, dengan capaian terukur berupa kemampuan menyelesaikan masalah bertingkat sambil menafsirkan makna jawabannya.

- Pembahasan contoh terarah dan latihan mandiri dengan tingkat kesulitan bertahap.

### OUTPUT YANG DIHARAPKAN

Peserta dapat merangkum konsep Turunan dan interpretasi grafik, menyelesaikan latihan inti, dan mengidentifikasi kesalahan umum sebelum melanjutkan ke pertemuan berikutnya.

## Pertemuan 4: Aplikasi optimasi

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta mampu menjelaskan inti topik Aplikasi optimasi serta menghubungkannya dengan materi sebelum dan sesudahnya.

### TOPIK & SUBTOPIK

- Definisi, notasi, dan hubungan antar-konsep pada Aplikasi optimasi.
- Langkah penyelesaian sistematis serta pengecekan hasil.
- Interpretasi grafik, fungsi, atau model yang relevan.

### AKTIVITAS BELAJAR

Melalui topik Aplikasi optimasi, peserta menelaah prinsip yang diperlukan untuk memperkuat penalaran formal dan strategi penyelesaian yang dapat diperiksa. Proses belajar memadukan derivasi terarah, latihan bertingkat, dan pengecekan hasil agar peserta dapat menggunakan definisi, notasi, dan prosedur secara konsisten dan membuktikannya dengan mengkomunikasikan solusi beserta alasan setiap langkah.

- Pembahasan contoh terarah dan latihan mandiri dengan tingkat kesulitan bertahap.

### OUTPUT YANG DIHARAPKAN

Peserta dapat merangkum konsep Aplikasi optimasi, menyelesaikan latihan inti, dan mengidentifikasi kesalahan umum sebelum melanjutkan ke pertemuan berikutnya.

## Pertemuan 5: Integral dan luas

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta mampu menjelaskan inti topik Integral dan luas serta menghubungkannya dengan materi sebelum dan sesudahnya.

### TOPIK & SUBTOPIK

- Definisi, notasi, dan hubungan antar-konsep pada Integral dan luas.
- Langkah penyelesaian sistematis serta pengecekan hasil.
- Interpretasi grafik, fungsi, atau model yang relevan.

### AKTIVITAS BELAJAR

Integral dan luas dipelajari sebagai tahapan penting untuk mengubah definisi formal menjadi prosedur penyelesaian yang dapat diverifikasi. Peserta mengembangkan ketelitian saat memilih notasi, menjalankan derivasi, dan memeriksa konsistensi hasil melalui pembahasan langkah demi langkah, variasi soal, dan validasi dengan representasi grafik atau numerik, lalu menghasilkan bukti belajar berupa kemampuan menyelesaikan masalah bertingkat sambil menafsirkan makna jawabannya.

- Pembahasan contoh terarah dan latihan mandiri dengan tingkat kesulitan bertahap.

### OUTPUT YANG DIHARAPKAN

Peserta dapat merangkum konsep Integral dan luas, menyelesaikan latihan inti, dan mengidentifikasi kesalahan umum sebelum melanjutkan ke pertemuan berikutnya.

## Pertemuan 6: Teknik integrasi

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta mampu menjelaskan inti topik Teknik integrasi serta menghubungkannya dengan materi sebelum dan sesudahnya.

### TOPIK & SUBTOPIK

- Definisi, notasi, dan hubungan antar-konsep pada Teknik integrasi.
- Langkah penyelesaian sistematis serta pengecekan hasil.
- Interpretasi grafik, fungsi, atau model yang relevan.

### AKTIVITAS BELAJAR

Fokus akademik pada Teknik integrasi adalah memperkuat penalaran formal dan strategi penyelesaian yang dapat diperiksa. Dengan menjalani derivasi terarah, latihan bertingkat, dan pengecekan hasil, peserta menguji cara menggunakan definisi, notasi, dan prosedur secara konsisten sampai mampu mengkomunikasikan solusi beserta alasan setiap langkah secara mandiri.

- Pembahasan contoh terarah dan latihan mandiri dengan tingkat kesulitan bertahap.

### OUTPUT YANG DIHARAPKAN

Peserta dapat merangkum konsep Teknik integrasi, menyelesaikan latihan inti, dan mengidentifikasi kesalahan umum sebelum melanjutkan ke pertemuan berikutnya.

## Pertemuan 7: Aplikasi integral

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta mampu menjelaskan inti topik Aplikasi integral serta menghubungkannya dengan materi sebelum dan sesudahnya.

### TOPIK & SUBTOPIK

- Definisi, notasi, dan hubungan antar-konsep pada Aplikasi integral.
- Langkah penyelesaian sistematis serta pengecekan hasil.
- Interpretasi grafik, fungsi, atau model yang relevan.

### AKTIVITAS BELAJAR

Kajian Aplikasi integral membantu peserta mengubah definisi formal menjadi prosedur penyelesaian yang dapat diverifikasi. Materi dieksplorasi melalui pembahasan langkah demi langkah, variasi soal, dan validasi dengan representasi grafik atau numerik; praktiknya menuntut peserta memilih notasi, menjalankan derivasi, dan memeriksa konsistensi hasil dan memperlihatkan hasil lewat kemampuan menyelesaikan masalah bertingkat sambil menafsirkan makna jawabannya.

- Pembahasan contoh terarah dan latihan mandiri dengan tingkat kesulitan bertahap.

### OUTPUT YANG DIHARAPKAN

Peserta dapat merangkum konsep Aplikasi integral, menyelesaikan latihan inti, dan mengidentifikasi kesalahan umum sebelum melanjutkan ke pertemuan berikutnya.

## Pertemuan 8: Ujian tengah program

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta mampu menjelaskan inti topik Ujian tengah program serta menghubungkannya dengan materi sebelum dan sesudahnya.

### TOPIK & SUBTOPIK

- Definisi, notasi, dan hubungan antar-konsep pada Ujian tengah program.
- Langkah penyelesaian sistematis serta pengecekan hasil.
- Interpretasi grafik, fungsi, atau model yang relevan.

### AKTIVITAS BELAJAR

Ujian tengah program menjadi ruang latihan untuk mengukur penguasaan kompetensi awal dan menentukan kebutuhan perbaikan. Peserta menerapkan assessment terstruktur, code/solution tracing, dan konferensi umpan balik singkat ketika menyelesaikan tugas integratif serta mendiagnosis kesalahan konsep sendiri, sehingga kualitas pemahaman dapat dilihat dari kemampuannya menyusun rencana remediasi berdasarkan bukti hasil evaluasi.

- Pembahasan contoh terarah dan latihan mandiri dengan tingkat kesulitan bertahap.

### OUTPUT YANG DIHARAPKAN

Peserta dapat merangkum konsep Ujian tengah program, menyelesaikan latihan inti, dan mengidentifikasi kesalahan umum sebelum melanjutkan ke pertemuan berikutnya.

## Pertemuan 9: Barisan dan deret

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta mampu menjelaskan inti topik Barisan dan deret serta menghubungkannya dengan materi sebelum dan sesudahnya.

### TOPIK & SUBTOPIK

- Definisi, notasi, dan hubungan antar-konsep pada Barisan dan deret.
- Langkah penyelesaian sistematis serta pengecekan hasil.
- Interpretasi grafik, fungsi, atau model yang relevan.

### AKTIVITAS BELAJAR

Pada topik Barisan dan deret, perhatian utama diberikan pada upaya mengubah definisi formal menjadi prosedur penyelesaian yang dapat diverifikasi. Peserta berproses dengan pembahasan langkah demi langkah, variasi soal, dan validasi dengan representasi grafik atau numerik untuk memilih notasi, menjalankan derivasi, dan memeriksa konsistensi hasil dan menyusun bukti capaian melalui kemampuan menyelesaikan masalah bertingkat sambil menafsirkan makna jawabannya.

- Pembahasan contoh terarah dan latihan mandiri dengan tingkat kesulitan bertahap.

### OUTPUT YANG DIHARAPKAN

Peserta dapat merangkum konsep Barisan dan deret, menyelesaikan latihan inti, dan mengidentifikasi kesalahan umum sebelum melanjutkan ke pertemuan berikutnya.

## Pertemuan 10: Vektor dan matriks

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta mampu menjelaskan inti topik Vektor dan matriks serta menghubungkannya dengan materi sebelum dan sesudahnya.

### TOPIK & SUBTOPIK

- Definisi, notasi, dan hubungan antar-konsep pada Vektor dan matriks.
- Langkah penyelesaian sistematis serta pengecekan hasil.
- Interpretasi grafik, fungsi, atau model yang relevan.

### AKTIVITAS BELAJAR

Eksplorasi Vektor dan matriks menempatkan peserta pada persoalan yang menuntut kemampuan mengubah definisi formal menjadi prosedur penyelesaian yang dapat diverifikasi. Melalui pembahasan langkah demi langkah, variasi soal, dan validasi dengan representasi grafik atau numerik, peserta belajar memilih notasi, menjalankan derivasi, dan memeriksa konsistensi hasil hingga dapat menyelesaikan masalah bertingkat sambil menafsirkan makna jawabannya dengan alasan yang dapat diperiksa.

- Pembahasan contoh terarah dan latihan mandiri dengan tingkat kesulitan bertahap.

### OUTPUT YANG DIHARAPKAN

Peserta dapat merangkum konsep Vektor dan matriks, menyelesaikan latihan inti, dan mengidentifikasi kesalahan umum sebelum melanjutkan ke pertemuan berikutnya.

## Pertemuan 11: Persamaan diferensial dasar

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta mampu menjelaskan inti topik Persamaan diferensial dasar serta menghubungkannya dengan materi sebelum dan sesudahnya.

### TOPIK & SUBTOPIK

- Definisi, notasi, dan hubungan antar-konsep pada Persamaan diferensial dasar.
- Langkah penyelesaian sistematis serta pengecekan hasil.
- Interpretasi grafik, fungsi, atau model yang relevan.

### AKTIVITAS BELAJAR

Persamaan diferensial dasar menghubungkan konsep sebelumnya dengan kebutuhan untuk mengubah definisi formal menjadi prosedur penyelesaian yang dapat diverifikasi. Peserta menggunakan pembahasan langkah demi langkah, variasi soal, dan validasi dengan representasi grafik atau numerik saat memilih notasi, menjalankan derivasi, dan memeriksa konsistensi hasil, lalu mengomunikasikan penguasaannya dengan menyelesaikan masalah bertingkat sambil menafsirkan makna jawabannya.

- Pembahasan contoh terarah dan latihan mandiri dengan tingkat kesulitan bertahap.

### OUTPUT YANG DIHARAPKAN

Peserta dapat merangkum konsep Persamaan diferensial dasar, menyelesaikan latihan inti, dan mengidentifikasi kesalahan umum sebelum melanjutkan ke pertemuan berikutnya.

## Pertemuan 12: Fungsi multivariabel

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta mampu menjelaskan inti topik Fungsi multivariabel serta menghubungkannya dengan materi sebelum dan sesudahnya.

### TOPIK & SUBTOPIK

- Definisi, notasi, dan hubungan antar-konsep pada Fungsi multivariabel.
- Langkah penyelesaian sistematis serta pengecekan hasil.
- Interpretasi grafik, fungsi, atau model yang relevan.

### AKTIVITAS BELAJAR

Pendalaman Fungsi multivariabel dirancang agar peserta mampu mengubah definisi formal menjadi prosedur penyelesaian yang dapat diverifikasi. Latihan berbasis pembahasan langkah demi langkah, variasi soal, dan validasi dengan representasi grafik atau numerik membentuk keterampilan untuk memilih notasi, menjalankan derivasi, dan memeriksa konsistensi hasil dan menghasilkan capaian nyata berupa kemampuan menyelesaikan masalah bertingkat sambil menafsirkan makna jawabannya.

- Pembahasan contoh terarah dan latihan mandiri dengan tingkat kesulitan bertahap.

### OUTPUT YANG DIHARAPKAN

Peserta dapat merangkum konsep Fungsi multivariabel, menyelesaikan latihan inti, dan mengidentifikasi kesalahan umum sebelum melanjutkan ke pertemuan berikutnya.

## Pertemuan 13: Turunan parsial

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta mampu menjelaskan inti topik Turunan parsial serta menghubungkannya dengan materi sebelum dan sesudahnya.

### TOPIK & SUBTOPIK

- Definisi, notasi, dan hubungan antar-konsep pada Turunan parsial.
- Langkah penyelesaian sistematis serta pengecekan hasil.
- Interpretasi grafik, fungsi, atau model yang relevan.

### AKTIVITAS BELAJAR

Sesi mengenai Turunan parsial menantang peserta untuk mengubah definisi formal menjadi prosedur penyelesaian yang dapat diverifikasi. Peserta menyelesaikan pembahasan langkah demi langkah, variasi soal, dan validasi dengan representasi grafik atau numerik sambil memilih notasi, menjalankan derivasi, dan memeriksa konsistensi hasil, dengan keberhasilan dinilai dari kemampuan menyelesaikan masalah bertingkat sambil menafsirkan makna jawabannya.

- Pembahasan contoh terarah dan latihan mandiri dengan tingkat kesulitan bertahap.

### OUTPUT YANG DIHARAPKAN

Peserta dapat merangkum konsep Turunan parsial, menyelesaikan latihan inti, dan mengidentifikasi kesalahan umum sebelum melanjutkan ke pertemuan berikutnya.

## Pertemuan 14: Integrasi ganda

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta mampu menjelaskan inti topik Integrasi ganda serta menghubungkannya dengan materi sebelum dan sesudahnya.

### TOPIK & SUBTOPIK

- Definisi, notasi, dan hubungan antar-konsep pada Integrasi ganda.
- Langkah penyelesaian sistematis serta pengecekan hasil.
- Interpretasi grafik, fungsi, atau model yang relevan.

### AKTIVITAS BELAJAR

Penerapan Integrasi ganda membangun kesiapan peserta dalam memperkuat penalaran formal dan strategi penyelesaian yang dapat diperiksa. Aktivitas belajar menggunakan derivasi terarah, latihan bertingkat, dan pengecekan hasil supaya peserta terampil menggunakan definisi, notasi, dan prosedur secara konsisten dan dapat mengkomunikasikan solusi beserta alasan setiap langkah berdasarkan kriteria yang jelas.

- Pembahasan contoh terarah dan latihan mandiri dengan tingkat kesulitan bertahap.

### OUTPUT YANG DIHARAPKAN

Peserta dapat merangkum konsep Integrasi ganda, menyelesaikan latihan inti, dan mengidentifikasi kesalahan umum sebelum melanjutkan ke pertemuan berikutnya.

## Pertemuan 15: Pemodelan dan latihan terpadu

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta mampu menjelaskan inti topik Pemodelan dan latihan terpadu serta menghubungkannya dengan materi sebelum dan sesudahnya.

### TOPIK & SUBTOPIK

- Definisi, notasi, dan hubungan antar-konsep pada Pemodelan dan latihan terpadu.
- Langkah penyelesaian sistematis serta pengecekan hasil.
- Interpretasi grafik, fungsi, atau model yang relevan.

### AKTIVITAS BELAJAR

Pemodelan dan latihan terpadu diolah melalui pendekatan analitis untuk memperkuat penalaran formal dan strategi penyelesaian yang dapat diperiksa. Peserta mempraktikkan cara menggunakan definisi, notasi, dan prosedur secara konsisten dalam derivasi terarah, latihan bertingkat, dan pengecekan hasil, kemudian mempertanggungjawabkan hasil dengan mengkomunikasikan solusi beserta alasan setiap langkah.

- Pembahasan contoh terarah dan latihan mandiri dengan tingkat kesulitan bertahap.

### OUTPUT YANG DIHARAPKAN

Peserta dapat merangkum konsep Pemodelan dan latihan terpadu, menyelesaikan latihan inti, dan mengidentifikasi kesalahan umum sebelum melanjutkan ke pertemuan berikutnya.

## Pertemuan 16: Ujian akhir dan refleksi

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta mampu menjelaskan inti topik Ujian akhir dan refleksi serta menghubungkannya dengan materi sebelum dan sesudahnya.

### TOPIK & SUBTOPIK

- Definisi, notasi, dan hubungan antar-konsep pada Ujian akhir dan refleksi.
- Langkah penyelesaian sistematis serta pengecekan hasil.
- Interpretasi grafik, fungsi, atau model yang relevan.

### AKTIVITAS BELAJAR

Rangkaian belajar ditutup melalui Ujian akhir dan refleksi untuk mengintegrasikan kompetensi mata kuliah dalam artefak yang dapat dipertanggungjawabkan. Peserta mengintegrasikan pengalaman milestone project, peer review, demonstrasi, dan refleksi berbasis rubrik, memperlihatkan kematangan saat menyusun solusi, menguji hasil, dan mempertahankan keputusan akademik atau teknis, dan merumuskan hasil akhir dengan menyerahkan hasil akhir beserta dokumentasi, pengujian, dan penjelasan proses.

- Pembahasan contoh terarah dan latihan mandiri dengan tingkat kesulitan bertahap.

### OUTPUT YANG DIHARAPKAN

Peserta dapat merangkum konsep Ujian akhir dan refleksi, menyelesaikan latihan inti, dan mengidentifikasi kesalahan umum sebelum melanjutkan ke pertemuan berikutnya.

## PENILAIAN

- Latihan terstruktur 25%
- Praktikum / studi kasus 25%
- Evaluasi tengah 20%
- Proyek / evaluasi akhir 30%

## SUMBER BELAJAR

- Stewart -- Calculus: Referensi utama dan bahan pendukung kelas.
- Lay -- Linear Algebra: Referensi utama dan bahan pendukung kelas.
- MIT OpenCourseWare: Referensi utama dan bahan pendukung kelas.

## CATATAN

Struktur, materi, dan prasyarat resmi setiap universitas dapat berbeda. Periksa ketentuan kampus tujuan sebelum mengambil mata kuliah atau mengajukan aplikasi.