

Tinjauan Mata Kuliah

Kalkulus III/MATA4210 merupakan Buku Materi Pokok (BMP) salah satu mata kuliah dasar pada kelompok kompetensi utama (mata kuliah inti) yang ditawarkan di Program Studi Matematika. BMP mata kuliah Kalkulus III/MATA4210 ini terdiri atas 4 sks atau 12 modul, sehingga mahasiswa harus mengalokasikan waktu minimal 12 jam dalam satu minggu untuk mempelajarinya. Rincian penggunaan waktu 12 jam tersebut antara lain: 4 jam digunakan untuk belajar mandiri memahami BMP; 4 jam tugas terstruktur yaitu mengerjakan tugas-tugas yang diberikan pada kegiatan tutorial (tutorial tatap muka atau tutorial *online*); dan 4 jam untuk mengerjakan tugas mandiri sebagai bahan diskusi pada kegiatan tutorial.

Kalkulus III/MATA4210 memerlukan prasyarat penguasaan materi Pengantar Matematika, Kalkulus I, Kalkulus II, dan Aljabar Linear Elementer I. Ada pun materi yang dibahas dalam Kalkulus III meliputi fungsi n variabel, berbagai macam sistem koordinat (kutub, tabung, dan bola) dan hubungannya dengan koordinat Cartesius, limit dan kekontinuan fungsi 2 dan 3 variabel, turunan fungsi n variabel, gradien, turunan berarah, divergensi dan curl, maksimum dan minimum fungsi dua variabel, metode pengali Lagrange, integral lipat (ganda) dua dan terapannya, integral lipat tiga dan terapannya, integral lipat dalam berbagai sistem koordinat (kutub, tabung, dan bola), integral garis dan integral permukaan.

Berikut ini rincian materi Kalkulus III/MATA4210 yang terdiri atas 12 modul dan masing-masing modul terdiri atas 2 kegiatan belajar.

- Modul 1: membahas konsep fungsi dua variabel, domain dan jelajah fungsi, grafik fungsi dua variabel, menggambar fungsi dua variabel yang sederhana, dan sepintas fungsi n variabel secara umum.
- Modul 2: membahas sistem koordinat kutub, kaitan sistem koordinat kutub dan koordinat Cartesius, transformasi sistem persamaan koordinat kutub ke koordinat Cartesius dan sebaliknya, sistem koordinat tabung, kaitan sistem koordinat tabung dan koordinat Cartesius, transformasi sistem persamaan koordinat tabung ke koordinat Cartesius dan sebaliknya, sistem koordinat bola, kaitan sistem koordinat bola dan koordinat Cartesius, transformasi sistem persamaan koordinat bola ke koordinat Cartesius dan sebaliknya.
- Modul 3: membahas cakram (bola) buka dan tertutup, limit fungsi dua variabel, sifat-sifat limit fungsi dua variabel, menentukan limit fungsi dua variabel, kekontinuan fungsi dua variabel, sifat-sifat kekontinuan fungsi dua variabel, dan memeriksa/menentukan kekontinuan fungsi.
- Modul 4: membahas turunan parsial pertama fungsi eksplisit, turunan parsial pertama dengan definisi, arti geometris turunan parsial pertama, turunan pertama fungsi implisit, turunan parsial kedua, turunan parsial orde lebih tinggi, dan aturan rantai turunan parsial.

- Modul 5: membahas vektor di R^2 dan R^3 dan sifat-sifatnya, operasi vektor (kesamaan, penjumlahan, perkalian dengan skalar), hasil kali titik, hasil kali silang, fungsi bernilai vektor (fungsi vektor), turunan berarah, bidang singgung, dan garis normal.
- Modul 6: membahas gradien secara umum, perhitungan turunan berarah dengan gradien, divergensi, sifat-sifat divergensi, perhitungan divergensi, *curl* (rotasi), sifat-sifat *curl*, dan perhitungan *curl*.
- Modul 7: membahas titik *stasioner*, nilai ekstrem (maksimum/minimum), uji turunan kedua, perhitungan nilai ekstrem (maksimum/minimum), metode Lagrange, dan perhitungan nilai ekstrem (maksimum/ minimum) dengan metode Lagrange.
- Modul 8: membahas diferensial total, diferensial eksak dan fungsi penyelesaiannya, integral garis bebas lintas, lintasan mulus dan mulus bagian demi bagian, integral garis, dan integral garis lintasan tertutup.
- Modul 9: membahas pengertian integral lipat dua dalam koordinat Cartesius, arti geometris integral lipat dua, eksistensi integral lipat dua, sifat-sifat integral lipat dua, daerah integrasi, integral berulang, integral lipat dua dalam koordinat kutub, perubahan koordinat Cartesius ke koordinat kutub.
- Modul 10: membahas luas yang berasal dari volume untuk fungsi $z = f(x, y) = 1$, luas daerah yang terbentuk oleh perpotongan beberapa kurva fungsi satu variabel, volume benda yang terbentuk oleh perpotongan beberapa fungsi dua variabel, massa, momen, pusat massa, dan momen inersia.
- Modul 11: membahas integral lipat tiga, perhitungan integral lipat tiga dalam koordinat Cartesius, perhitungan integral lipat tiga dalam koordinat tabung (silinder), kaitan integral lipat dalam koordinat Cartesius dan koordinat tabung, perhitungan integral lipat tiga dalam koordinat bola, kaitan integral lipat dalam koordinat Cartesius dan koordinat bola.
- Modul 12: membahas aplikasi integral lipat tiga mengenai perhitungan volume, massa, momen, pusat massa, dan momen inersia dengan konsep integral lipat tiga.

Setelah mempelajari BMP Kalkulus III/MATA4210 ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan konsep-konsep yang berkaitan dengan fungsi n variabel (khususnya 2 dan 3 variabel), memiliki keterampilan secara teknis untuk menggunakannya dalam pemecahan masalah nyata sehari-hari, dan dapat menjadikan landasan untuk mempelajari matematika lanjutan.

Tes Formatif diberikan dalam bentuk soal bertipe pilihan ganda dan soal bertipe uraian. Soal bertipe uraian diberikan jawaban dengan langkah-langkah penyelesaian dan nilainya agar mahasiswa mempunyai gambaran cara menjawab soal uraian sesuai tipe soal Ujian Akhir Semester (UAS) Kalkulus III.

Tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. SM Nababan (almarhum) yang telah banyak memberikan materi untuk bahan penulisan dan Sitta Alief Farihati, S.Si, M.Si. yang telah meluangkan waktu untuk menelaah BMP ini

Keterkaitan antar Modul/Kegiatan Belajar Kalkulus III/MATA4210 digambarkan pada bagan berikut ini.

Peta Kompetensi
Kalkulus III/MATA4210/4 SKS

Mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan konsep-konsep yang berkaitan dengan fungsi n variabel (khususnya 2 dan 3 variabel), memiliki keterampilan untuk menggunakan dalam pemecahan masalah nyata sehari-hari, dan menjadikan landasan untuk mempelajari matematika lanjutan.

