

Tinjauan Mata Kuliah

Tujuan mempelajari mata kuliah ini adalah agar Anda memiliki kemampuan dalam menjelaskan aljabar vektor, turunan dan integral fungsi vektor, serta mampu menerapkannya dalam geometri dan fisika. Aljabar vektor berkenaan dengan pengertian vektor, operasi vektor dan sifat-sifatnya. Operasi vektor yang dipelajari dalam aljabar vektor adalah penjumlahan, perkalian vektor dengan skalar, hasilkali skalar (*dot product*) dan hasilkali vektor (*cross product*).

Aljabar vektor disajikan dalam tiga modul pertama. Modul 1 berisi pengertian vektor, operasi penjumlahan dan perkalian bilangan real dengan vektor, serta sifat-sifat operasi tersebut. Vektor dan operasinya ini disajikan secara geometris, sehingga dalam Modul 1 ini banyak contoh penerapan vektor pada geometri, seperti perhitungan panjang penggal-penggal garis dalam bangun-bangun geometri termasuk teorema de Ceva dan Menelaos.

Pembahasan vektor secara analitis lebih luas dan mendalam disajikan dengan menyatakan vektor dalam koordinat Cartesian, yaitu vektor dinyatakan sebagai pasangan berurutan dari bilangan-bilangan real atau dalam bentuk komponen $\mathbf{i}$, $\mathbf{j}$, $\mathbf{k}$. Dengan demikian operasi-operasi vektor yang disajikan dalam Modul 1 lebih mudah dipelajari dalam Modul 2. Di samping itu, dalam Modul 2 juga disajikan pengertian fungsi vektor, yaitu fungsi yang bernilai vektor dan disajikan grafik fungsi vektornya.

Dalam Modul 3 disajikan hasilkali skalar (*dot product*) dari dua vektor dan hasilkali vektor (*cross product*) dari dua vektor serta operasi campuran dari hasilkali skalar dan hasilkali vektor. Banyak pula disajikan contoh-contoh penerapan operasi ini dalam geometri, seperti pembuktian dengan cara yang lebih mudah dari beberapa teorema dalam geometri, misalnya konkurensi ketiga garis tinggi dalam suatu segitiga, dalil sinus, menghitung jarak suatu titik ke suatu bidang, jarak dua garis bersilangan.

Dalam dua modul berikutnya disajikan turunan fungsi vektor. Modul 4 berisi turunan fungsi vektor, sifat-sifatnya dan penerapannya dalam geometri diferensial dan kinematika. Sedangkan Modul 5 berisi operasi-operasi dari fungsi vektor, yaitu gradien, divergen dan rotasi beserta sifat-sifatnya. Operasi-operasi dan sifat-sifatnya ini senantiasa digunakan dalam modul-modul berikutnya.

Modul 6 berisi pengertian integral garis (kurva), sifat-sifat dan penerapannya. Pengintegralan sepanjang kurva, kita harus memperhatikan arah kurva, selain titik awal dan titik akhirnya. Akan dibahas pula syarat-syarat integral yang tidak tergantung pada kurva atau lintasannya, tetapi hanya tergantung pada titik awal dan titik akhirnya yang biasa disebut integral bebas lintasan. Selain itu, dibahas pula teorema Green yang mentransformasi integral rangkap dua menjadi integral garis. Teorema Green ini dikembangkan menjadi teorema Divergensi Gauss dan teorema Stokes dalam bidang yang nantinya dikembangkan untuk dimensi tiga.

Modul 7 berisi integral permukaan dan integral volume. Isi modul ini diawali dengan sajian luasan (permukaan) dalam dimensi tiga dalam bentuk eksplisit, implisit dan parametrik. Dibahas pula vektor normal satuan dari suatu permukaan yang selanjutnya digunakan dalam perhitungan integral permukaan dan penerapannya. Integral volume yang telah dipelajari dalam Kalkulus diulang kembali dan akan dipelajari dari sudut pandang vektor.

Modul 8 berisi koordinat kurvilinear. Koordinat Cartesien yang telah biasa kita gunakan bukan satu-satunya koordinat yang dapat mendeskripsikan letak suatu titik. Sumbu-sumbu koordinat dan bidang-bidang koordinat merupakan suatu patokan, sehingga suatu titik tertentu letaknya terhadap sumbu dan bidang patokan yang telah ditetapkan lebih dulu. Karena letak setiap titik telah tertentu dalam suatu sistem koordinat, maka kita dapat mencari persamaan garis, grafik suatu fungsi, persamaan vektor suatu kurva dan sebagainya. Dalam Modul 8 ini dibahas secara teoritis koordinat kurvilinear yang berpijak pada koordinat Cartesien yang telah kita kenal. Dan secara khusus dibahas koordinat tabung dan koordinat bola yang dalam suatu keadaan dapat mempermudah perhitungan dalam integral.

Modul 9 berisi teorema Divergensi Gauss dan Teorema Stokes. Dua teorema ini merupakan pengembangan dari teorema Green yang telah dipelajari dalam Modul 6. Teorema Divergensi Gauss mentransformasikan integral permukaan ke integral volume, sedangkan teorema Stokes mentransformasikan integral permukaan ke integral garis. Dua teorema ini sangat penting dalam pengembangan teori dalam Kalkulus dan penerapannya, khususnya dalam fisika.

Setelah mempelajari mata kuliah ini Anda diharapkan memiliki kompetensi-kompetensi dasar sebagai berikut.

1. Melakukan operasi-operasi dasar vektor dan menerapkannya.
2. Menyusun persamaan vektor suatu garis dan menerapkannya dalam geometri.
3. Menjelaskan dan melakukan hasil kali skalar dan hasil kali vektor dan menerapkannya dalam geometri
4. Menjelaskan fungsi vektor dan penerapannya dalam kinematika.
5. Menjelaskan dan melakukan operasi-operasi gradian, divergen dan rotasi pada fungsi skalar atau fungsi vektor.
6. Menjelaskan koordinat kurvilinear, khususnya koordinat tabung dan bola serta mampu menerapkannya dalam perhitungan integral.
7. Menjelaskan dan melakukan integral garis dan Teorema Green pada bidang, serta dapat menerapkannya
8. Menjelaskan integral permukaan dan menerapkannya
9. Menjelaskan integral volume dan menerapkannya
10. Menjelaskan Teorema Divergensi Gauss dan Teorema Stokes dan menerapkannya.

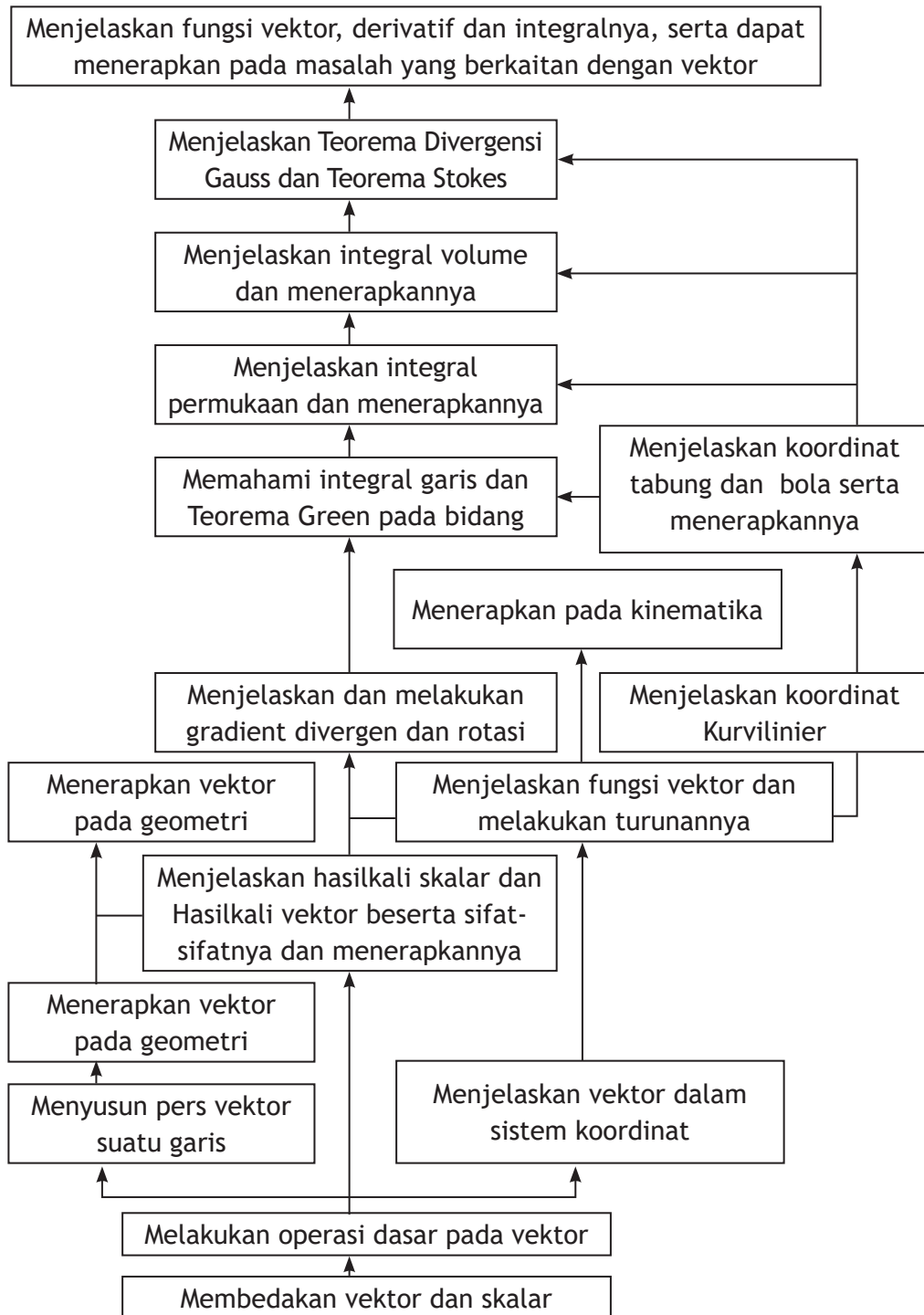
Dalam mempelajari isi modul ini, Anda akan sangat terbantu, apabila Anda memahami hubungan antar kompetensi dasar seperti yang disajikan pada halaman berikut ini. Di samping itu perlu diketahui bahwa setiap modul terdiri dari 2 atau 3

kegiatan belajar. Setiap kegiatan belajar memuat pendahuluan, uraian materi dan contoh-contoh, soal-soal latihan, petunjuk jawaban soal latihan, rangkuman, tes formatif yang kunci jawabannya disajikan pada akhir setiap modul dan diakhiri dengan umpan balik.

Agar Anda berhasil dengan baik dalam mempelajari materi mata kuliah ini, ikutilah petunjuk belajar berikut ini.

1. Bacalah lebih dulu tinjauan mata kuliah ini, agar Anda memperoleh gambaran secara umum isi mata kuliah dan kemungkinan Anda akan menetapkan strategi untuk mempelajarinya.
2. Bacalah dengan seksama Pendahuluan pada awal modul, agar Anda memperoleh gambaran umum isi modul itu, kompetensi yang harus Anda miliki setelah mempelajarinya dan kegunaan materi bahasan tersebut.
3. Bacalah dengan seksama uraian materi dan contoh-contohnya, jika perlu tandailah materi yang Anda anggap penting. Akan sangat membantu dalam belajar, jika Anda membuat uraian singkat dari materi yang Anda pelajari dengan bahasa atau kata-kata sendiri.
4. Kerjakanlah soal-soal latihan dengan tidak melihat lebih dulu petunjuk jawabannya. Jika Anda belum menemukan cara pemecahannya, lihatlah uraian materi dan contohnya sekali lagi yang diperkirakan sesuai dengan pemecahan soal atau membaca rangkuman. Hal ini sangat penting dalam belajar matematika dan latihan pemecahan soal merupakan inti dari belajar matematika. Jika Anda masih menemui kebuntuan dalam pemecahan soal, barulah Anda melihat petunjuk jawabannya. Dalam membaca petunjuk jawaban Anda masih harus melengkapi jawaban, karena jawaban pada petunjuk jawaban pada umumnya disusun tidak lengkap. Jika Anda tidak menemui kesulitan dalam menyelesaikan soal latihan, maka cocokkanlah jawaban Anda dengan hasil yang ada dalam petunjuk jawaban.
5. Manfaatkanlah kesempatan tutorial yang diselenggarakan oleh UPBJJ di daerah Anda, dengan mempersiapkan pertanyaan-pertanyaan dari materi yang tidak anda kuasai. Bentuklah kelompok belajar yang akan sangat membantu Anda untuk sukses belajar.

PETA KOMPETENSI
Analisis Vektor/PEMA4419/3 sks



Alangkah bijaksananya, apabila Anda membaca seluruh modul ini, dan menyelesaikan soal-soalnya. Dengan demikian sesuai dengan tujuan pemerintah, sehingga kemampuan akademik Anda meningkat.

Selamat belajar!