

## Tinjauan Mata Kuliah

Geometri Analitik merupakan suatu bidang studi dari hasil perkawinan antara Geometri dan Aljabar. Kita telah mengetahui bahwa himpunan semua titik pada suatu garis lurus berkorespondensi 1 - 1 dengan himpunan semua bilangan real. Demikian pula himpunan semua titik pada bidang datar berkorespondensi 1 - 1 dengan himpunan semua pasangan bilangan-bilangan real  $(x, y)$ . Dan himpunan semua titik pada ruang berkorespondensi 1 - 1 dengan himpunan semua tripel bilangan-bilangan real  $(x, y, z)$ . Oleh karena itu, gambar/kurva pada bidang maupun luasan dalam ruang, yang biasa dipelajari dalam geometri, dapat dinyatakan sebagai himpunan pasangan/tripel dari bilangan-bilangan real, yang biasa dipelajari dalam Aljabar. Misalnya, lingkaran pada bidang dapat dipandang sebagai  $(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x^2 + y^2 = 9$ ). Untuk mempermudah dalam mempelajarinya, seperti dalam geometri dipilahkan menjadi Geometri Datar dan Geometri Ruang, maka dalam Geometri Analitik dibedakan pula menjadi Geometri Analitik Bidang dan Geometri Analitik Ruang. Dalam buku ini, enam modul pertama membicarakan geometri analitik bidang, sedangkan tiga modul terakhir berkenaan dengan Geometri Analitik Ruang.

Dalam Geometri Analitik Bidang disajikan posisi titik pada bidang koordinat, jarak dua titik, persamaan garis lurus dan hubungan letak dua garis lurus, persamaan kurva-kurva istimewa seperti lingkaran, elips, hiperbola dan parabola. Untuk mengenali macam/jenis kurva dari suatu persamaan, maka dipelajari transformasi sumbu-sumbu koordinat untuk mengubah suatu persamaan yang rumit menjadi persamaan dalam bentuk sederhana. Di samping Sistem Koordinat Kartesius dipelajari pula Sistem Koordinat Kutub. Dalam sistem koordinat terakhir ini banyak gambar/kurva yang rumit, tetapi dapat dinyatakan dalam persamaan yang sederhana, yang mengakibatkan perhitungannya juga menjadi lebih mudah.

Geometri Analitik Ruang dimulai dalam Modul 7 dengan disajikannya sistem koordinat tiga dimensi, persamaan bidang datar, persamaan garis lurus, bola, bangun-bangun hasil dari perputaran suatu kurva, dan Luasan Berderajat Dua, yaitu Ellipsoida, Hiperboloida dan Paraboloida. Baik dalam Geometri Analitik Bidang maupun Geometri Analitik Ruang dipelajari pengertian vektor, persamaan vektor dari suatu garis, persamaan parametrik

dan persamaan Kartesiusnya. Satu hal yang menarik adalah penerapan konsep vektor untuk menyatakan persamaan dari suatu kurva. Ternyata persamaan vektor dari suatu kurva mempunyai bentuk yang sama, meskipun untuk dimensi-dimensi yang berbeda. Hal ini akan sangat membantu Anda kelak dalam mempelajari Analisis Vektor dan Kalkulus perubah banyak.

Materi dalam mata kuliah ini merupakan materi dasar untuk mempelajari Kalkulus pada umumnya, bahkan banyak buku yang menyatukan materi dalam mata kuliah ini dalam mata kuliah Kalkulus. Oleh karena itu, mempelajari mata kuliah ini dengan baik, akan membantu Anda untuk lebih mudah kelak dalam mempelajari materi Kalkulus yang berkenaan dengan kurva atau grafik dari suatu persamaan. Adapun kompetensi yang harus Anda miliki dalam mempelajari mata kuliah ini adalah agar Anda mampu menerapkan konsep-konsep yang ada pada sistem dimensi  $R^2$  dan  $R^3$  untuk menyelesaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan grafik dari suatu persamaan.

Mata kuliah Geometri Analitik Bidang dan Ruang ini mempunyai bobot 3 (tiga) sks dan materi kuliahnya disajikan dalam 9 (sembilan) modul menurut organisasi hubungan keeratan materi dan keruntutannya yang didasarkan pada hasil analisis kompetensinya.

Urutan modul-modul itu sebagai berikut.

- Modul 1 : Sistem Koordinat Kartesius.
- Modul 2 : Garis Lurus dan Lingkaran.
- Modul 3 : Elips, Hiperbola dan Parabola.
- Modul 4 : Transformasi Susunan Sumbu.
- Modul 5 : Sistem Koordinat Kutub.
- Modul 6 : Persamaan Parametrik dan Persamaan Vektor.
- Modul 7 : Sistem Koordinat Tiga Dimensi.
- Modul 8 : Garis Lurus dan Bola.
- Modul 9 : Elipsoida, Hiperboloida dan Paraboloida.

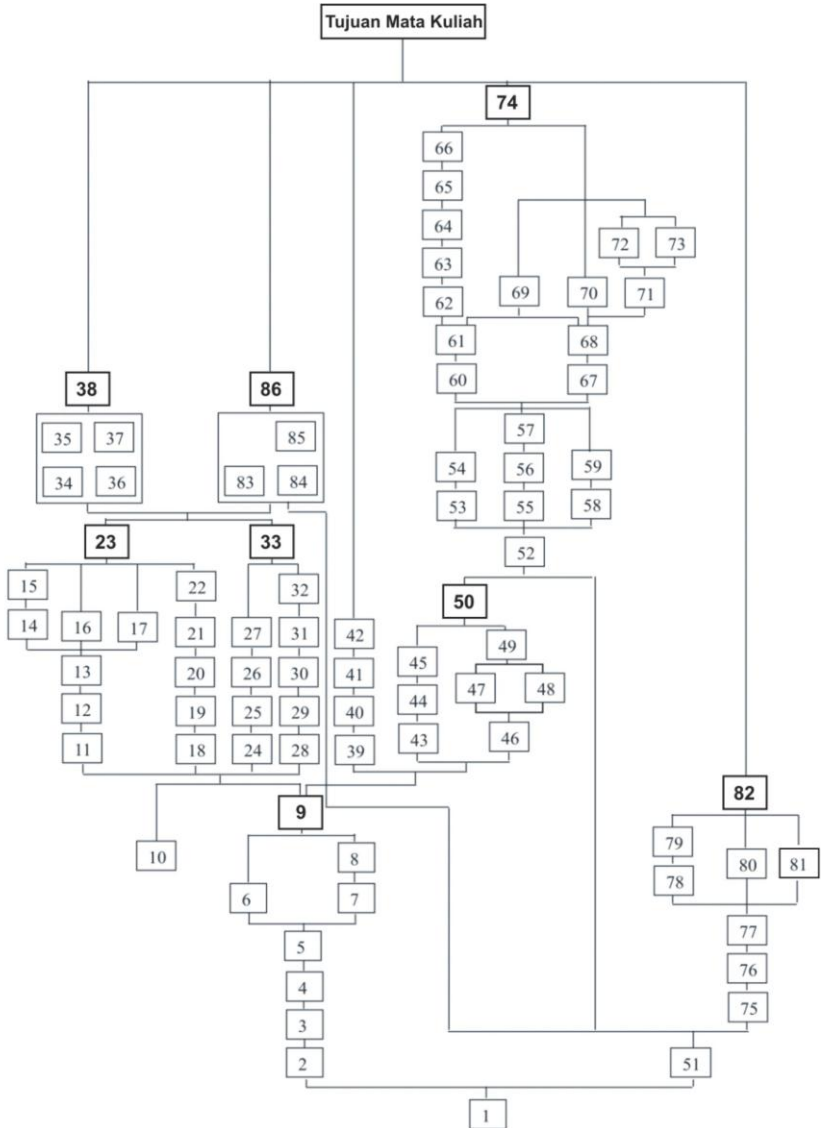
Setiap modul terdiri dari dua atau tiga kegiatan belajar, dan setiap kegiatan belajar memuat pendahuluan, uraian materi dan contoh, soal-soal latihan, petunjuk jawaban soal latihan, rangkuman materi, tes formatif, umpan balik dan tidak lanjut, dan di akhir modul dilengkapi dengan kunci jawaban tes formatif; glosarium dan daftar pustaka.

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

1. Bacalah dengan saksama isi dari pendahuluan yang ada di awal modul, agar Anda memperoleh gambaran isi materi kuliah secara global, kompetensi yang harus dicapai, relevansi materi yang akan dipelajari dan petunjuk cara belajarnya.
2. Bacalah dengan saksama uraian materi dan contoh-contohnya serta berilah tanda-tanda pada kalimat/kata kunci yang Anda anggap penting atau kalimat/kata/konsep yang sulit Anda memahaminya. Dalam uraian banyak penjabaran untuk mendapatkan suatu rumus tidak dituliskan, tetapi hanya dituliskan persamaan-persamaan asal/awal dan terus langsung dituliskan rumus yang diperolehnya. Hal ini dimaksudkan memberi kesempatan kepada Anda untuk berlatih dalam penjabaran persamaan-persamaan yang menuju pada suatu rumus yang telah tertentu. Akan sangat baik, jika Anda dapat membuat contoh lain yang berbeda dengan contoh yang ada dalam modul. Hal ini merupakan suatu pertanda bahwa Anda telah menguasai konsep tersebut.
3. Kerjakanlah soal-soal latihan dengan tidak melihat lebih dulu petunjuk jawabannya. Jika Anda belum menemukan cara menjawabnya, lihat kembali uraian materi atau rangkuman yang diperkirakan sesuai untuk menjawab soal tersebut. Dan jika tetap menemui kebuntuan, baru melihat petunjuk jawabannya. Tetapi, jika Anda tidak menemui kesulitan dalam menjawabnya, langsung cocokkanlah dengan kunci yang berada dalam petunjuk jawaban soal latihan. Akan sangat baik, jika Anda merasa tidak puas dengan jawaban tersebut dan berusaha mencari cara pemecahan lain. Hal ini sangat penting dalam belajar matematika, karena jantung dari pembelajaran matematika adalah pemecahan masalah/soal.
4. Kerjakanlah tes formatif dengan tidak melihat kuncinya lebih dulu, apabila menemui kesulitan, lihat kembali rangkuman, latihan soal dan jawabannya, atau uraian materi yang diperkirakan sesuai untuk menjawab soal tes tersebut. Setelah selesai menyelesaikan semua nomor dari tes formatif tersebut, baru mencocokkan hasil pekerjaan itu dengan kunci jawaban tes yang ada di bagian akhir modul.

5. Bentuklah kelompok kecil dengan teman-teman Anda dan jadwal rutin untuk diskusi tentang hal-hal yang belum dimengerti. Carilah buku acuan lain seperti yang ada dalam daftar pustaka, untuk memperjelas hal-hal yang belum dimengerti. Gunakan dengan baik kesempatan tutorial yang diberikan untuk menanyakan hal-hal yang belum Anda pahami.

Peta Kompetensi  
Mata Kuliah Geometri Analitik Bidang dan Ruang (PEMA4317)



**Keterangan Peta Kompetensi**  
**Mata Kuliah Geometri Analitik Bidang dan Ruang**  
**(PEMA4317)**

**Tujuan Umum Mata Kuliah:** dapat menumbuhkan pola berpikir analitik dalam mengaitkan konsep yang ada pada sistem dimensi bidang dan ruang.

1. dapat menjelaskan pengertian sistem koordinat kartesian.
2. dapat menentukan letak titik pada bidang kartesian.
3. dapat menentukan jarak dua titik pada bidang kartesian.
4. dapat mencari koordinat suatu titik yang terletak di antara dua titik yang segaris dengan perbandingan  $m : n$ .
5. dapat menentukan persamaan garis lurus.
6. dapat menjelaskan kedudukan sebuah garis terhadap garis lain dalam sistem koordinat kartesian.
7. dapat menentukan persamaan normal suatu garis lurus.
8. dapat menentukan kedudukan dan jarak titik ke garis.
9. **dapat menjelaskan sistem koordinat kartesian dan persamaan garis lurus pada sistem koordinat kartesian.**
10. dapat menjelaskan posisi antara kerucut dan bidang datar yang menghasilkan kurva tertutup atau terbuka.
11. dapat merumuskan persamaan standar lingkaran.
12. dapat merumuskan bentuk umum persamaan lingkaran.
13. dapat menentukan persamaan lingkaran dengan kondisi tertentu.
14. dapat mencari persamaan garis singgung lingkaran.
15. dapat menentukan kuasa sebuah titik terhadap lingkaran.
16. dapat membentuk persamaan berkas lingkaran.
17. dapat mencari garis kuasa dua lingkaran atau lebih.
18. dapat merumuskan persamaan standar elips.
19. dapat merumuskan bentuk persamaan umum elips.
20. dapat mencari persamaan elips dengan kondisi tertentu.
21. dapat menentukan persamaan garis singgung elips.
22. dapat menentukan persamaan tali busur elips.
23. **dapat menggunakan konsep-konsep yang dirancang dari suatu bangun hasil irisan kerucut yang berbentuk kurva tertutup (lingkaran dan elips) dalam sistem koordinat kartesian.**

24. dapat merumuskan persamaan parabola.
25. dapat menjelaskan bentuk umum persamaan parabola.
26. dapat mencari persamaan parabola dengan kondisi tertentu.
27. dapat menentukan persamaan garis singgung parabola.
28. dapat merumuskan persamaan standar hiperbola.
29. dapat menjelaskan bentuk umum persamaan hiperbola.
30. dapat menentukan persamaan hiperbola dengan kondisi tertentu.
31. dapat menentukan persamaan garis singgung hiperbola.
32. dapat menentukan kedudukan titik tengah tali busur hiperbola.
33. **dapat menggunakan konsep-konsep yang dirancang dari suatu bangun hasil irisan kerucut yang berbentuk kurva terbuka (parabola dan hiperbola) dalam sistem koordinat kartesian.**
34. dapat menjelaskan pengertian translasi susunan sumbu.
35. dapat mencari persamaan suatu irisan kerucut akibat translasi susunan sumbu.
36. dapat menjelaskan pengertian rotasi susunan sumbu.
37. dapat mencari persamaan suatu irisan kerucut akibat rotasi susunan sumbu.
38. **dapat mengubah persamaan umum berderajat dua ke dalam bentuk standar persamaan irisan kerucut.**
39. dapat menjelaskan pengertian koordinat kutub.
40. dapat mengubah bentuk koordinat kartesian ke dalam sistem koordinat kutub.
41. dapat menyusun persamaan kutub suatu kurva yang berbentuk kartesian.
42. **dapat menggambarkan bentuk grafik dari suatu persamaan kutub.**
43. dapat menjelaskan pengertian persamaan parametrik.
44. dapat mengubah suatu persamaan dalam sistem koordinat kartesian menjadi persamaan parametrik atau sebaliknya.
45. dapat menentukan jenis kurva dalam persamaan parametrik.
46. dapat menjelaskan pengertian vektor pada bidang.
47. dapat menjumlahkan atau mengurangkan suatu vektor terhadap vektor lainnya.
48. dapat menentukan hasil kali titik (skalar) dari dua vektor.
49. dapat menentukan persamaan vektor dari suatu kurva.
50. **dapat menentukan persamaan parametrik dan vektor dari suatu kurva.**
51. dapat menjelaskan sistem koordinat kartesian dalam ruang dimensi tiga.

52. dapat menjelaskan pengertian vektor dalam ruang dimensi tiga.
53. dapat menentukan hasil operasi (penjumlahan dan pengurangan) dari beberapa vektor.
54. dapat menentukan vektor posisi suatu titik yang terletak di antara dua vektor posisi lainnya dengan perbandingan  $m : n$  dalam ruang dimensi tiga.
55. dapat menentukan hasil kali titik (skalar) dari dua vektor dalam ruang dimensi tiga.
56. dapat menentukan besar sudut yang dibentuk oleh dua buah vektor dalam ruang dimensi tiga.
57. dapat menentukan kosinus arah suatu vektor terhadap sumbu-sumbu koordinat dalam ruang dimensi tiga.
58. dapat menentukan hasil kali silang dari dua vektor dalam ruang dimensi tiga.
59. menggunakan hasil kali silang untuk menentukan luas bangun datar dan volume suatu bangun ruang.
60. dapat merumuskan bidang datar dalam bentuk vektor.
61. dapat menentukan persamaan bidang datar dalam bentuk vektor dengan kondisi tertentu.
62. dapat menentukan kosinus sudut antara dua bidang datar.
63. dapat menentukan vektor normal dari suatu bidang datar.
64. dapat menentukan kedudukan dua buah bidang datar.
65. dapat menentukan jarak titik ke bidang datar dan jarak antara dua bidang datar.
66. dapat menentukan persamaan normal dari bidang datar.
67. dapat merumuskan persamaan vektor suatu garis lurus dalam ruang dimensi tiga.
68. dapat menentukan persamaan vektor, persamaan parameter, dan persamaan simetrik suatu garis lurus.
69. dapat menentukan kedudukan sebuah garis terhadap sebuah bidang datar.
70. dapat menentukan vektor arah suatu garis lurus.
71. dapat menentukan kedudukan dua buah garis lurus.
72. dapat menentukan besar sudut yang dibentuk oleh dua buah garis lurus.
73. dapat menentukan jarak antara dua garis lurus.
74. **dapat menggunakan vektor untuk menentukan persamaan garis lurus dan bidang datar serta perluasannya dalam ruang dimensi tiga.**



75. dapat merumuskan persamaan standar bola.
76. dapat merumuskan bentuk umum persamaan bola.
77. dapat menentukan persamaan bola dengan kondisi tertentu.
78. dapat menentukan kedudukan bidang datar terhadap bola.
79. dapat menentukan persamaan bidang singgung pada bola.
80. dapat menentukan kuasa titik terhadap bola.
81. dapat menentukan kedudukan dua buah bola.
82. **dapat menentukan persamaan bola dan luasannya.**
83. dapat menentukan persamaan luasan dari suatu kurva yang diputar mengelilingi garis lurus.
84. dapat menentukan persamaan luasan dari suatu irisan kerucut yang letak dan besarnya berubah menurut aturan tertentu.
85. dapat menentukan sifat-sifat dari luasan putaran berderajat dua.
86. **dapat menentukan persamaan luasan berderajat dua baik yang diputar mengelilingi suatu garis lurus maupun yang letak dan besarnya berubah menurut aturan tertentu.**