

DESKRIPSI MATA KULIAH

TK-301 Matematika: S1, 3 SKS, Semester I

Mata kuliah ini merupakan kuliah dasar. Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu memahami konsep-konsep matematika dan menerapkannya terutama dalam bidang teknik elektro. Konsep-konsep yang dibahas meliputi: Sistem Bilangan Real, Fungsi, Limit, Turunan, Penggunaan Turunan, Integral, dan Penggunaan Integral. Pelaksanaan kuliah menggunakan pendekatan ekspositori dalam bentuk ceramah, tanya-jawab, dan responsi yang dilengkapi dengan penggunaan LCD (atau OHP) dan papan tulis. Tahap penguasaan mahasiswa dievaluasi melalui kehadiran, tugas-tugas, kuis, UTS, dan UAS. Buku sumber utama: Dale Varberg, E. J. Purcell, and Steven E. Rigdon, *Calculus*, Prentice Hall, 2000, 8th edition. Sumber lainnya: Ross L. Finney, Maurice D. Weir, and Frank R. Giordano, *Thomas' Calculus*, Addison Wesley, 2001, 10th edition, Aip Saripudin, *Diktat Kuliah Matematika*.

SILABUS DAN SATUAN ACARA PERKULIAHAN

1. Identitas Mata Kuliah

Nama Mata Kuliah	: Matematika
Kode Mata Kuliah	: TK-301
Jumlah SKS	: 2
Semester	: I
Kelompok Mata Kuliah	: MKU
Program Studi/Program	: Pendidikan Teknik Elektro/S1
Status Mata Kuliah	: Wajib
Prasyarat	: -
Dosen	: Aip Saripudin, M.T.

2. Tujuan Pembelajaran Umum

Selesai mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan mampu memahami konsep-konsep matematika dan menerapkannya terutama dalam bidang teknik elektro.

3. Deskripsi Singkat

Konsep-konsep yang dibahas meliputi: Sistem Bilangan Real, Fungsi, Limit, Turunan, Penggunaan Turunan, Integral, dan Penggunaan Integral.

4. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

Ekspositori dengan metode ceramah, tanya-jawab, dan responsi.

5. Media dan Sumber Pembelajaran

OHP, LCD/power point, papan tulis.

6. Tugas dan Latihan

Pekerjaan rumah

7. Evaluasi

Kehadiran	: 10%
Tugas-tugas/PR	: 10%
Kuis	: 20%
UTS	: 30%
UAS	: 30%

Catatan: Kehadiran kurang dari 80%, nilai E (tidak lulus).

8. Buku Sumber

- Utama : Dale Varberg, E. J. Purcell, and Steven E. Rigdon, *Calculus*, Prentice Hall, 2000, 8th edition.
- Tambahan : Ross L. Finney, Maurice D. Weir, and Frank R. Giordano, *Thomas' Calculus*, Addison Wesley, 2001, 10th edition.
Aip Saripudin, *Diktat Kuliah Matematika*, 2008.

9. Rincian

Pertemuan ke-	Tujuan Pembelajaran	Pokok/Sub Pokok Bahasan	Pembelajaran	Tugas dan Latihan	Evaluasi	Sumber
1	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ memahami struktur aljabar dan urutan sistem bilangan real ▪ mengenal dan membedakan berbagai jenis bilangan real ▪ memahami dan menggunakan sifat-sifat bilangan real ▪ mengenal berbagai jenis interval bilangan real. ▪ memahami dan menentukan solusi pertidaksamaan dengan menggunakan sifat-sifat bilangan real 	<p>Pendahuluan Sistem Bilangan Real</p> <p>Pertidaksamaan</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah	Kuis	1, 2
2	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ memahami dan mengenal sifat-sifat nilai mutlak dan bentuk akar. ▪ dapat menyelesaikan pertidaksamaan yang memuat nilai mutlak atau bentuk akar. ▪ memahami makna dan penggunaan koordinat kartesius ▪ memahami persamaan garis lurus ▪ menentukan gradien dari persamaan garis lurus ▪ menggambarkan persamaan garis lurus dalam sistem koordinat kartesius ▪ menggambarkan grafik persamaan kuadrat 	<p>Pendahuluan Nilai Mutlak dan Bentuk Akar</p> <p>Sistem Koordinat Kartesius</p> <p>Garis Lurus</p> <p>Grafik persamaan</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah	Kuis	1, 2

3	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ mengenal arti fungsi dan dapat menentukan daerah asal (<i>domain</i>), daerah nilai (<i>range</i>), serta daerah asal alami suatu fungsi. ▪ mengenal arti grafik suatu fungsi. ▪ dapat menggambar grafik fungsi elementer berdasarkan fitur-fitur tertentu dari grafik: <ul style="list-style-type: none"> - titik-titik istimewa (titik potong dengan sumbu x dan sumbu y), - simetri grafik (simetri terhadap suatu garis dan simetri terhadap titik asal). - sifat fungsi genap dan ganjil. ▪ membangun fungsi menurut operasi aljabar fungsi (termasuk fungsi polinom dan fungsi rasional), serta menentukan daerah nilai daerah asalnya. ▪ dapat membuat sketsa grafik tersebut. 	<p>Fungsi Definisi, Grafik, dan Operasi Fungsi</p>	<p>Ceramah, tanya-jawab, tutorial</p>	<p>Pekerjaan Rumah</p>		<p>1, 2</p>
4	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ memahami perbandingan trigonometri dan hubungan diantaranya. ▪ memahami hubungan antara perbandingan trigonometri dan fungsi trigonometri. ▪ memahami sifat –sifat periodik fungsi trigonometri serta dapat menentukan periodanya. ▪ dapat membuat sketsa grafik fungsi trigonometri termasuk grafik $y = A \sin \alpha x + \beta + C$ <p>dan</p> $y = A \cos \alpha x + \beta + C$ ▪ memahami satuan sudut (derajat dan radian). 	<p>Fungsi Fungsi Trigonometri</p>	<p>Ceramah, tanya-jawab, tutorial</p>	<p>Pekerjaan Rumah</p>		<p>1, 2</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ memahami dan dapat menggunakan identitas- identitas trigonometri. ▪ Memahami bahwa fungsi dapat memiliki invers/balikan ▪ Menentukan invers/balikan suatu fungsi ▪ Memahami fungsi eksponensial natural sebagai balikan dari fungsi logaritma natural ▪ Mempelajari sifat-sifatnya dan grafiknya ▪ Memeriksa bahwa sifat-sifatnya seperti sifat fungsi eksponensial biasa 	<p>Fungsi invers</p> <p>Fungsi logaritma dan eksponen natural</p>				
5	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memahami arti intuitif dari limit serta dapat menentukan limit fungsi-fungsi. ▪ Memahami arti limit sepihak dan hubungannya dengan limit. ▪ Memahami definisi formal limit (dan limit sepihak) dapat menggunakannya untuk menentukan limit fungsi yang sederhana, seperti fungsi linear $y = ax + b$. ▪ menentukan limit fungsi dengan menggunakan sifat aljabar limit, aturan substitusi, dan aturan apit. ▪ menentukan limit fungsi trigonometrik termasuk limit yang khas: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ dan $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x}$ dan menggunakannya untuk menentukan limit suatu fungsi. 	<p>Limit Pengantar Limit</p> <p>Limit dan sifat-sifatnya</p> <p>Limit Fungsi Trigonometri</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah		1, 2

6	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Memahami kelakuan fungsi untuk x yang bernilai sangat besar yang menghasilkan perluasan konsep limit yaitu limit di tak berhingga: $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$ dan $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ dan pengaruhnya pada grafik fungsi: kejudan asimptot datar. Memahami kelakuan fungsi untuk x di sekitar suatu titik di mana ia tidak mempunyai limit dan memahami perluasan konsep limit yaitu limit tak berhingga: $\lim_{x \rightarrow c^+} f(x) = \infty$, $\lim_{x \rightarrow c^+} f(x) = -\infty$, $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = \infty$ dan $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = -\infty$. serta pengaruhnya pada grafik fungsi: kejudan asimptot vertikal. Memahami konsep kekontinuan dan dapat membuktikan kekontinuan fungsi-fungsi baik dari definisi maupun dengan menggunakan sifat-sifat. Memahami hubungan kekontinuan dengan grafik fungsi. Memahami Teorema Nilai Antara dan penggunaannya, seperti penentuan lokasi akar, hampiran akar, dsb. 	<p>Limit Limit di takhingga dan limit takhingga</p> <p>Kontinuitas Fungsi</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah		1, 2
7	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengetahui beberapa notasi/symbol turunan Mengenal dan menggunakan aturan-aturan turunan dalam menentukan turunan fungsi Menentukan turunan fungsi-fungsi trigonometri Menentukan turunan suatu fungsi menggunakan aturan 	<p>Turunan Turunan Fungsi</p> <p>Aturan Pencarian Turunan</p> <p>Turunan Fungsi Trigonometri</p> <p>Aturan rantai</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah		1, 2

	rantai					
8	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menentukan turunan fungsi eksponen dan logaritma natural ▪ Menentukan turunan dari fungsi yang ditulis secara implisit. ▪ Memperlajari dan menggunakan aturan pangkat yang diperumum. ▪ Menentukan turunan kedua, turunan ketiga dan seterusnya dari suatu fungsi. ▪ Memahami interpretasi dari turunan yang lebih tinggi. ▪ Dapat mengidentifikasi hubungan antar beberapa kuantitas menggunakannya untuk menentukan kaitan laju-laju perubahannya. ▪ Dapat menentukan suatu laju perubahan berdasarkan hubungan antara beberapa laju perubahan yang berkaitan. 	<p>Turunan Turunan fungsi eksponen dan logaritma natural</p> <p>Turunan Fungsi Implisit</p> <p>Turunan tingkat tinggi</p> <p>Laju yang Berkaitan</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah		1, 2
9	Ujian Tengah Semester					
10	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memahami nilai ekstrim (global) suatu fungsi, yaitu nilai maksimum dan nilai minimumnya. ▪ Dapat menentukan titik kritis (titik ujung, titik stasioner, titik singular) suatu fungsi. 	<p>Penggunaan Turunan Nilai Ekstrim</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah		1, 2

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menentukan nilai ekstrim fungsi dan melakukan verifikasi. (biasanya dibatasi pada fungsi dengan domain berupa interval tutup) ▪ Memahami kemonotonan suatu fungsi dan menentukannya dengan menggunakan turunan fungsinya. ▪ Memahami arti kecekungan sebuah grafik dan merumuskannya dalam matematika. ▪ Dapat menentukan kecekungan grafik pada suatu interval dengan menggunakan turunan keduanya. ▪ Dapat menentukan semua titik belok sebuah fungsi. ▪ Memahami nilai-nilai ekstrim lokal suatu fungsi. ▪ Dapat menentukan nilai-nilai ekstrim dengan memanfaatkan uji turunan pertama dan uji turunan kedua ▪ Dapat menggambar sketsa grafik suatu fungsi berdasarkan pengetahuan kemonotonan, kecekungan grafik, nilai-nilai ekstrim serta titik beloknya. 	<p>Kemonotonan dan Kecekungan Fungsi</p> <p>Nilai Ekstrim Lokal</p>				
11	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menentukan nilai-nilai ekstrim suatu fungsi dengan domain yang lebih umum. ▪ Menggunakan teknik penentuan nilai ekstrim untuk menyelesaikan masalah optimisasi dari dunia nyata. ▪ Memahami asimptot ujung kanan suatu fungsi f, yaitu fungsi g sehingga $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f}{g} = 1$, dan asimptot ujung kiri yaitu fungsi h sehingga $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f}{h} = 1$. ▪ Menentukan asimptot ujung kanan dan asimptot ujung 	<p>Penggunaan Turunan Masalah Optimisasi</p> <p>Menentukan Grafik Fungsi</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah		1, 2

	<p>kiri fungsi.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menggambar sketsa grafik suatu fungsi berdasarkan pengetahuan tentang kemonotonan, kecekungan grafik, nilai-nilai ekstrim serta titik beloknya, asimptot datar, asimptot vertikal, asimptot ujung kanan dan asimptot ujung kirinya. ▪ Memahami salah satu teorema yang fundamental dalam kalkulus yaitu Teorema Nilai Rata-rata (TNR) secara geometri maupun aljabar. ▪ Menggunakan TNR untuk menyelesaikan berbagai masalah, seperti membuktikan Teorema Rolle, Teorema Kemonotonan, dll. ▪ Melihat peranan penting TNR membangun teori untuk menyelesaikan masalah optimisasi. 	Teorema Nilai Rata-rata				
12	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memahami dan dapat menentukan antiturunan suatu fungsi baik langsung maupun dengan menggunakan aturan-aturan yang diberikan. ▪ Dapat menggunakan antiturunan untuk menentukan solusi persamaan diferensial. ▪ Dapat menentukan jawab dari masalah yang dapat dirumuskan melalui persamaan diferensial. ▪ Dapat merumuskan masalah dalam bentuk persamaan diferensial dan kemudian menyelesaikannya dengan menggunakan antiturunan. ▪ Menggunakan Metode Substitusi untuk integral taktentu. 	<p>Integral Antiturunan (Integral Taktentu)</p> <p>Pengantar Persamaan Diferensial</p> <p>Pengintegralan dengan Metode Substitusi</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah		1, 2

13	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memahami definisi integral tentu. ▪ Menentukan integral tentu dengan menggunakan sifat-sifatnya ▪ Memahami hubungan antara turunan dan integral tentu melalui Teorema Dasar Kalkulus I (TDK I), turunan adalah balikan dari integral tentu. ▪ Memahami berbagai sifat integral tentu dan menggunakannya. ▪ Menggunakan integral tentu untuk menyelesaikan persamaan diferensial. ▪ Memahami hubungan antara antiturunan (integral tak tentu) dan integral tentu, turunan dan integral melalui Teorema Dasar Kalkulus II (TDK II). ▪ Dapat menentukan integral tentu dengan menggunakan TDK II. ▪ Memanfaatkan sifat fungsi periodik dan sifat simetri dalam menentukan integral tentunya. 	<p>Integral Integral tentu</p> <p>Teorema Dasar Kalkulus I</p> <p>Teorema Dasar Kalkulus II</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah		1, 2
14	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menguasai <i>way of thinking</i> untuk merumuskan masalah penentuan luas sebagai integral tentu dan kemudian menyelesaikannya. ▪ Menterjemahkan masalah yang lebih umum sebagai masalah penentuan luas daerah. ▪ Dapat menentukan luas penampang suatu benda pejal. ▪ Dapat menghitung volume benda bila luas penampangnya diketahui dengan menggunakan integral tentu. ▪ Dapat menghitung volume benda putar dengan metode 	<p>Penggunaan Integral Menentukan Luas Daerah</p> <p>Volume Benda Putar</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah		1, 2

	keping atau cakram. Benda diperoleh dengan memutar suatu daerah terhadap garis yang sejajar dengan salah satu sumbu koordinat.					
15	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dapat menghitung volume benda putar dengan metode kulit tabung. Benda diperoleh dengan memutar suatu daerah terhadap garis yang sejajar dengan salah satu sumbu koordinat ▪ Memahami arti momen (satu dimensi atau lebih, system diskrit maupun system kontinu) ▪ Memahami hubungan momen dan pusat massa ▪ Dapat menentukan momen dan pusat massa sistem diskrit ataupun kontinu dengan integral. ▪ Dapat menggunakan Teorema Pappus untuk menentukan pusat massa. 	<p>Penggunaan Integral Volume Benda Putar</p> <p>Momen Inersia</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah		1, 2
16	Ujian Akhir Semester					