

## **DESKRIPSI MATA KULIAH**

### **TK-... Matematika Dasar: 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: Pendahuluan, 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, 8<sup>th</sup> edition. Sumber lainnya: Handout Kuliah Matematika.

## **SILABUS DAN SATUAN ACARA PERKULIAHAN**

### **1. Identitas Mata Kuliah**

Nama Mata Kuliah	: Matematika Dasar
Kode Mata Kuliah	: TK-302
Jumlah SKS	: 2
Semester	: I
Kelompok Mata Kuliah	: MKU
Program Studi/Program	: Teknik Tenaga Elektrik/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, 8<sup>th</sup> edition.

## 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"> <li>▪ memahami struktur aljabar dan urutan sistem bilangan real</li> <li>▪ mengenal dan membedakan berbagai jenis bilangan real</li> <li>▪ memahami dan menggunakan sifat-sifat bilangan real</li> <li>▪ mengenal berbagai jenis interval bilangan real.</li> <li>▪ memahami dan menentukan solusi pertidaksamaan dengan menggunakan sifat-sifat bilangan real</li> </ul>	<p><b>Pendahuluan</b> Sistem Bilangan Real</p> <p>Pertidaksamaan</p>	Ceramah, tanya-jawab, tutorial	Pekerjaan Rumah	Kuis	1
2	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ memahami dan mengenal sifat-sifat nilai mutlak dan bentuk akar.</li> <li>▪ dapat menyelesaikan pertidaksamaan yang memuat nilai mutlak atau bentuk akar.</li> <li>▪ memahami makna dan penggunaan koordinat kartesius</li> <li>▪ memahami persamaan garis lurus</li> <li>▪ menentukan gradien dari persamaan garis lurus</li> <li>▪ menggambarkan persamaan garis lurus dalam sistem koordinat kartesius</li> <li>▪ menggambarkan grafik persamaan kuadrat</li> </ul>	<p><b>Pendahuluan</b> 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

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

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

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

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

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



	<p>asimptot datar, asimptot vertikal, asimptot ujung kanan dan asimptot ujung kirinya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami salah satu teorema yang fundamental dalam kalkulus yaitu Teorema Nilai Rata-rata (TNR) secara geometri maupun aljabar.</li> <li>▪ Menggunakan TNR untuk menyelesaikan berbagai masalah, seperti membuktikan Teorema Rolle, Teorema Kemonotonan, dll.</li> <li>▪ Melihat peranan penting TNR membangun teori untuk menyelesaikan masalah optimisasi.</li> </ul>	Teorema Nilai Rata-rata				
12	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami dan dapat menentukan antiturunan suatu fungsi baik langsung maupun dengan menggunakan aturan-aturan yang diberikan.</li> <li>▪ Dapat menggunakan antiturunan untuk menentukan solusi persamaan diferensial.</li> <li>▪ Dapat menentukan jawab dari masalah yang dapat dirumuskan melalui persamaan diferensial.</li> <li>▪ Dapat merumuskan masalah dalam bentuk persamaan diferensial dan kemudian menyelesaikannya dengan menggunakan antiturunan.</li> <li>▪ Menggunakan Metode Substitusi untuk integral tak tentu.</li> </ul>	<p><b>Integral</b> Antiturunan (Integral Taktentu)</p> <p>Pengantar Persamaan Diferensial</p> <p>Pengintegralan dengan Metode Substitusi</p>				
13	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami definisi integral tentu.</li> <li>▪ Menentukan integral tentu dengan menggunakan sifat-sifatnya</li> <li>▪ Memahami hubungan antara turunan dan integral tentu</li> </ul>	<p><b>Integral</b> Integral tentu</p> <p>Teorema Dasar</p>				

	<p>melalui Teorema Dasar Kalkulus I (TDK I), turunan adalah balikan dari integral tentu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami berbagai sifat integral tentu dan menggunakannya.</li> <li>▪ Menggunakan intergral tentu untuk menyelkesaikan persamaan diferensial.</li> <li>▪ Memahami hubungan antara antiturunan (integral tak tentu) dan integral tentu, turunan dan integral melalui Teorema Dasar Kalkulus II (TDK II).</li> <li>▪ Dapat menentukan integral tentu dengan menggunakan TDK II.</li> <li>▪ Memanfaatkan sifat fungsi periodik dan sifat simetri dalam menentukan integral tentunya.</li> </ul>	<p>Kalkulus I</p> <p>Teorema Dasar Kalkulus II</p>				
14	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menguasai <i>way of thinking</i> untuk merumuskan masalah penentuan luas sebagai integral tentu dan kemudian menyelesaikannya.</li> <li>▪ Menterjemahkan masalah yang lebih umum sebagai masalah penentuan luas daerah.</li> <li>▪ Dapat menentukan luas penampang suatu benda pejal.</li> <li>▪ Dapat menghitung volume benda bila luas penampangnya diketahui dengan menggunakan integral tentu.</li> <li>▪ Dapat menghitung volume benda putar dengan metode keping atau cakram. Benda diperoleh dengan memutar suatu daerah terhadap garis yang sejajar dengan salah satu sumbu koordinat.</li> </ul>	<p><b>Penggunaan Integral</b> Menentukan Luas Daerah</p> <p>Volume Benda Putar</p>				
15	<p>Mahasiswa diharapkan mampu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dapat menghitung volume benda putar dengan metode kulit tabung. Benda diperoleh dengan memutar suatu</li> </ul>	<p><b>Penggunaan Integral</b> Volume Benda</p>				

	<p>daerah terhadap garis yang sejajar dengan salah satu sumbu koordinat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memahami arti momen (satu dimensi atau lebih, system diskrit maupun system kontinu)</li> <li>▪ Memahami hubungan momen dan pusat massa</li> <li>▪ Dapat menentukan momen dan pusat massa sistem diskrit ataupun kontinu dengan integral.</li> <li>▪ Dapat menggunakan Teorema Pappus untuk menentukan pusat massa.</li> </ul>	<p>Putar</p> <p>Momen Inersia</p>				
16	<b>Ujian Akhir Semester</b>					