

Kalkulus II

Penulis

Muhammad Khahfi Zuhanda
Anil Hakim Syofra
Desniarti

Diterbitkan oleh:
UMA Press

Kalkulus II

Penulis

Muhammad Khahfi Zuhanda
Anil Hakim Syofra
Desniarti

Desain Cover:
Muhammad Khahfi Zuhanda

Edit Layout:
Muhammad Khahfi Zuhanda

Editor:
Hartono

ISBN

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian
atau seluruh isi buku ini tanpa seizin tertulis dari
Penerbit

Diterbitkan oleh:
UMA Press

Address: Jalan Kolam Nomor 1, Kenangan Baru, Kec.
Percut Sei Tuan, Deliserdang, Sumatera Utara
Telephone: 061-7366878, e-mail: pghc@uma.ac.id

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	9
Sinopsis	10
1 Integral Tertentu dan Tak Tertentu	11
1.1 Pengertian Integral	11
1.1.1 Integral Tak Tentu	11
1.1.2 Integral Tertentu	12
1.2 Teknik Integrasi	14
1.2.1 Substitusi	14
1.2.2 Parsial	16
1.2.3 Integral Trigonometri	19
1.2.4 Integral Pecahan Rasional	22
1.3 Latihan 1: Integral Tak Tentu	24
1.4 Latihan 2: Integral Tertentu	25
1.5 Latihan 3: Integral dengan Substitusi	25
1.6 Latihan 4: Integral Parsial	26
1.7 Latihan 5: Integral Trigonometri	26
1.8 Latihan 6: Integral Pecahan Rasional	26
1.9 Aplikasi Integral	27
1.9.1 Luas Daerah	27
1.9.2 Volume Benda Putar	28
1.9.3 Panjang Kurva	29
1.10 Latihan 1: Luas Daerah	30

1.11	Latihan 2: Volume Benda Putar	31
1.12	Latihan 3: Panjang Kurva	31
2	Deret Tak Hingga	32
2.1	Deret Geometri	32
2.1.1	Jumlah n Suku Pertama	32
2.1.2	Jumlah Deret Geometri Tak Hingga	33
2.2	Uji Konvergensi	33
2.2.1	Uji Perbandingan	33
2.2.2	Uji Integral	34
2.2.3	Uji Rasio	35
2.3	Deret Taylor dan Maclaurin	36
2.3.1	Definisi dan Sifat	36
2.3.2	Aplikasi dalam Aproksimasi Fungsi	39
2.4	Latihan 1: Deret Geometri	40
2.5	Latihan 2: Uji Konvergensi	40
2.5.1	Uji Perbandingan	40
2.5.2	Uji Integral	41
2.5.3	Uji Rasio	41
2.6	Latihan 3: Deret Taylor dan Maclaurin	42
2.6.1	Definisi dan Sifat	42
2.6.2	Aplikasi dalam Aproksimasi Fungsi	42
3	Fungsi Vektor dan Ruang Dimensi Tiga	43
3.1	Vektor dalam Ruang 3D	43
3.2	Operasi Vektor	44
3.2.1	Penjumlahan dan Pengurangan Vektor	44
3.2.2	Dot Product dan Cross Product	45
3.3	Persamaan Garis dan Bidang dalam Ruang 3D	46
3.3.1	Persamaan Parametrik	46
3.3.2	Persamaan Kartesian	47
3.4	Persamaan Bidang dalam Ruang 3D	47
3.5	Latihan 1: Vektor dalam Ruang 3D	48

3.6	Latihan 2: Operasi Vektor	49
3.6.1	Penjumlahan dan Pengurangan Vektor	49
3.6.2	Dot Product dan Cross Product . . .	49
3.7	Latihan 3: Persamaan Garis dan Bidang . .	50
3.7.1	Persamaan Parametrik	50
3.7.2	Persamaan Kartesian	50
4	Integral Lipat	51
4.1	Integral Ganda	51
4.2	Integral Tiga Lipat	52
4.3	Koordinat Polar, Silinder, dan Bola	53
4.3.1	Koordinat Polar	53
4.3.2	Koordinat Silinder	53
4.3.3	Koordinat Bola	54
4.4	Latihan 1: Integral Ganda	55
4.5	Latihan 2: Integral Tiga Lipat	56
4.6	Latihan 3: Koordinat Polar, Silinder, dan Bola	56
4.6.1	Koordinat Polar	56
4.6.2	Koordinat Silinder	57
4.6.3	Koordinat Bola	58
5	Persamaan Diferensial	59
5.1	Persamaan Diferensial Orde Pertama	59
5.2	Persamaan Diferensial Orde Tinggi	60
5.2.1	Persamaan Linier Homogen	61
5.2.2	Persamaan Linier Non-Homogen . . .	61
5.3	Aplikasi dalam Ilmu Teknik	62
5.4	Latihan 1: Persamaan Diferensial Orde Per- tama	62
5.5	Latihan 2: Persamaan Diferensial Orde Tinggi	63
5.6	Latihan 3: Aplikasi dalam Ilmu Teknik . . .	64

6	Transformasi Laplace	65
6.1	Definisi dan Sifat Transformasi Laplace . . .	65
6.2	Transformasi Laplace dari Fungsi-Fungsi Umum	66
6.3	Penerapan Transformasi Laplace dalam Per- samaaan Diferensial	67
6.4	Latihan 1: Definisi dan Sifat Transformasi Laplace	2
6.5	Latihan 2: Transformasi Laplace dari Fungsi- Fungsi Umum	2
6.6	Latihan 3: Penerapan Transformasi Laplace dalam Persamaan Diferensial	3
7	Analisis Vektor dan Medan Skalar	5
7.1	Gradien, Divergensi, dan Rotasi	5
7.1.1	Gradien	5
7.1.2	Divergensi	6
7.1.3	Rotasi (Curl)	7
7.2	Teorema Green, Gauss, dan Stokes	8
7.2.1	Teorema Green	8
7.2.2	Teorema Gauss	8
7.2.3	Teorema Stokes	8
7.3	Latihan 1: Gradien, Divergensi, dan Rotasi .	9
7.3.1	Gradien	9
7.3.2	Divergensi	9
7.3.3	Rotasi (Curl)	10
7.4	Latihan 2: Teorema Green, Gauss, dan Stokes	10
7.4.1	Teorema Green	10
7.4.2	Teorema Gauss	11
7.4.3	Teorema Stokes	11
8	Persamaan Diferensial Parsial	12
8.1	Persamaan Gelombang	12
8.1.1	Contoh Soal	13
8.1.2	Penyelesaian	13

8.2	Persamaan Panas	14
8.2.1	Contoh Soal	14
8.2.2	Penyelesaian	14
8.3	Persamaan Laplace	15
8.3.1	Contoh Soal	15
8.3.2	Penyelesaian	15
8.4	Latihan 1: Persamaan Gelombang	16
8.5	Latihan 2: Persamaan Panas	17
8.6	Latihan 3: Persamaan Laplace	18

Kata Pengantar

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah Subhana Wa Ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga buku Kalkulus II ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai lanjutan dari Kalkulus I, dengan tujuan membantu mahasiswa, akademisi, dan praktisi dalam memahami konsep-konsep lanjutan dalam kalkulus yang memiliki peran penting dalam berbagai bidang ilmu, seperti teknik, sains, dan ekonomi.

Materi yang disajikan dalam buku ini mencakup integral lipat, deret tak hingga, koordinat kutub, analisis vektor, hingga persamaan diferensial dan transformasi Laplace. Setiap konsep dijelaskan secara sistematis dengan pendekatan teoritis yang kuat serta dilengkapi dengan contoh dan latihan soal yang bertujuan untuk memperdalam pemahaman pembaca.

Kami menyadari bahwa tidak ada karya yang sempurna, dan masih banyak hal yang dapat dikembangkan dalam buku ini. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan masukan serta kritik yang membangun dari para pembaca demi penyempurnaan edisi berikutnya.

Akhir kata, kami berharap buku ini dapat memberikan manfaat yang luas bagi mahasiswa serta siapa saja yang ingin mendalami kalkulus lanjutan. Semoga buku ini menjadi referensi yang berguna dalam mendukung proses pembelajaran dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Medan, March 11, 2025
Penulis

Sinopsis

Buku Kalkulus II merupakan kelanjutan dari materi dasar kalkulus yang telah dipelajari dalam Kalkulus I. Buku ini membahas konsep-konsep lanjutan yang lebih kompleks dan aplikatif dalam berbagai bidang ilmu, terutama teknik, sains, dan ekonomi.

Materi dalam buku ini mencakup integral lipat, deret tak hingga, koordinat kutub, transformasi Laplace, serta persamaan diferensial yang sering digunakan dalam pemodelan fenomena fisika dan teknik. Selain itu, pembaca akan diperkenalkan pada konsep analisis vektor, termasuk divergensi, rotasi, dan integral garis serta permukaan, yang sangat berguna dalam mekanika fluida dan medan elektromagnetik.

Buku ini disusun secara sistematis dengan pendekatan teoretis yang kuat serta contoh soal yang bervariasi untuk membantu pemahaman konsep. Setiap bab dilengkapi dengan latihan soal dan pembahasan untuk memperdalam pemahaman serta meningkatkan keterampilan dalam menerapkan konsep kalkulus pada permasalahan nyata.

Dengan buku ini, mahasiswa dan praktisi di bidang teknik dan sains dapat mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang kalkulus serta menerapkannya dalam penelitian dan pengembangan teknologi.