



RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER GENAP 2022/2023

Fakultas	: Teknik	Program Studi	: Teknik Kimia
Mata Kuliah/Kode	: Matematika Teknik Lanjut	Kode	: TKK 1208
Bobot SKS	: 3 (tiga) sks	Semester	: 2 (Dua)
Dosen Pengampu	: Enggal Nurisman, S.T., M.T : Selpiana, S.T., M.T : Yandriani, ST, MT		

I DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata ajar ini berisikan tentang cara menyelesaikan persoalan matematika teknik yang berhubungan dengan teorema integral, integral tak tentu, integral tentu dan teknik pengintegralan. Selain itu pada mata kuliah ini dibahas tentang konsep penyelesaian integral lipat dua dan lipat tiga, metode aproksimasi intergal serta berbagai aplikasi integral terutama pada momen inersia benda putar bidang persegi, lingkaran, maupun bidang 3 dimensi seperti silinder. Metode pembelajaran meliputi ceramah, diskusi, analisis /latihan penyelesaian soal, tugas, ujian tulis/ (quiz dan UAS).

II CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

No	CPMK	CPL yang terkait
1	Mahasiswa mampu menganalisis dan memprediksi penyelesaian persamaan integral yang tidak dapat diselesaikan secara langsung dengan menggunakan metode Simpson baik secara manual maupun dengan aplikasi komputer sederhana	CPL 2, CPL5
2	Mahasiswa mampu menganalisis dan memperhitungkan bidang luas dan volume bidang tertentu dengan menggunakan metode integral lipat secara tepat	CPL 2, CPL5
3	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menyelesaikan persoalan dengan menggunakan fungsi integrasi standar, fungsi linear maupun non linear secara individual	CPL 2
4	Mahasiswa mampu menyelesaikan dan menganalisis berbagai metode penyelesaian integral substitusi, parsial maupun dengan integran berbentuk pecahan	CPL 2
5	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menyelesaikan persoalan matematis dengan integrasi per bagian dengan menggunakan rumus reduksi secara tepat	CPL 2
6	Mahasiswa dapat menganalisis dan merumuskan penyelesaian masalah terhadap momen inersia benda dengan menggunakan aplikasi integral	CPL 2, CPL5

Capaian Pembelajaran Lulusan yang terkait :

CPL-2. Menguasai pengetahuan sains alam, material dan aplikasi matematika teknik untuk memahami secara keseluruhan prinsip-prinsip keteknikan.

CPL-5 Mampu menemukan sumber, merumuskan dan menyelesaikan permasalahan teknik kimia melalui proses penyelidikan, interpretasi dan analisis data/informasi.

III **CMPK DAN CAPAIAN PEMBELAJARAN POKOK BAHASAN (CPPB)**

	CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK)	INDIKATOR CAPAIAN PEMBELAJARAN POKOK BAHASAN (CPPB)/SUB CMPK	TIM DOSEN
1	Mahasiswa mampu menganalisis dan memprediksi penyelesaian persamaan integral yang tidak dapat diselesaikan secara langsung dengan menggunakan metode Simpson baik secara manual maupun dengan aplikasi komputer sederhana	Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan menyelesaikan perhitungan tentang prinsip aproksimasi integral dan membandingkan hasilnya dengan penggunaan integral langsung	ENGGAL
		Mahasiswa dapat mengaplikasi penyelesaian integral dengan aturan Simpson untuk mengaproksimasi luas area dibawah kurva dengan berbagai nilai spacing	ENGGAL
2	Mahasiswa mampu menganalisis dan memperhitungkan bidang luas dan volume bidang tertentu dengan menggunakan metode integral lipat secara tepat	Mahasiswa mampu memahami perhitungan dan penerapan integral lipat dua dapat mengestimasi luas bidang teratur	ENGGAL
		Mahasiswa mampu memformulasikan dan menyelesaikan luas daerah yang dibatasi fungsi kuadrat, trigonometrik baik secara vertikal maupun horizontal	ENGGAL
		Mahasiswa mampu merumuskan dan penyelesaian integral lipat tiga serta menentukan volume bidang dengan menggunakan aplikasi integral	ENGGAL
3	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menyelesaikan persoalan dengan menggunakan fungsi integrasi standar, fungsi linear maupun non linear secara individual	Mahasiswa mampu menganalisis dan menyelesaikan perhitungan dasar pada integrasi baku pada fungsi linear	SELPIANA
		Mahasiswa mampu menganalisis dan menyelesaikan perhitungan dasar pada integrasi baku pada fungsi trigonometri	SELPIANA
4	Mahasiswa mampu menyelesaikan dan menganalisis berbagai metode penyelesaian integral substitusi, parsial maupun dengan integran berbentuk pecahan	Mahasiswa mampu menelaah dan menyelesaikan persoalan terkait integrasi substitusi, parsial maupun fungsi pecah rasional.	SELPIANA
		Mahasiswa mampu memahami dan menyelesaikan persoalan matematis dengan integrasi dengan bentuk integral $1/(Z^2 - A^2)$; $1/(Z^2 + A^2)$; $1/(A^2 - Z^2)^{1/2}$; $1/(a = b \sin 2x + c \cos 2x)$	SELPIANA
		Mampu memahami konsep integrasi dengan bentuk integral $1/(a = b \sin 2x + c \cos 2x)$	SELPIANA
5	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menyelesaikan persoalan matematis dengan integrasi per bagian dengan menggunakan rumus reduksi secara tepat	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menyelesaikan aplikasi rumus-rumus reduksi dalam aplikasi matematis sederhana.	YANDRIANI
		Mahasiswa mampu menganalisis dan menyelesaikan aplikasi pemanfaatan rumus-rumus reduksi dalam penyelesaian integral	YANDRIANI
6	Mahasiswa dapat menganalisis dan merumuskan penyelesaian masalah terhadap momen inersia benda dengan menggunakan aplikasi integral	Mahasiswa mampu menguraikan dan menerapkan aplikasi integral pada momen inersia dan jari-jari	YANDRIANI
		Mahasiswa mampu menyelesaikan dan menganalisis metode momen inersia dengan sumbu sejajar dan tegak lurus bidang 2 dimensi	YANDRIANI
		Mahasiswa mampu menganalisis dan menyelesaikan metode perhitungan aplikasi integral inersia 3 dimensi secara tepat	YANDRIANI

IV. RANCANGAN PEMBELAJARAN SEMESTER MATA KULIAH MATEMATIKA TEKNIK

PERTE MUA N KE-	CAPAIAN PEMBELAJARAN POKOK BAHASAN	CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH TERKAIT	Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	Strategi/Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Kriteria Penilaian	Instrumen Penilaian	Alokasi waktu
1	Mahasiswa dapat mengidentifikasi dan menyelesaikan perhitungan tentang prinsip aproksimasi integral dan membandingkan hasilnya dengan penggunaan integral langsung	Mahasiswa mampu menganalisis dan memprediksi penyelesaian persamaan integral yang tidak dapat diselesaikan secara langsung dengan menggunakan metode Simpson baik secara manual maupun dengan aplikasi komputer sederhana (CPMK-1)	A. Silabus dan kontrak kuliah	Menyimak dan diskusi online	Menyimak dan diskusi Menyelesaikan soal	Kesesuaian metode, ketepatan analisis dan pemecahan masalah	Latihan Soal UTS	3x 50 mnt
			B. Identifikasi dan karakteristik prinsip aproksimasi integral serta penyelesaian soal	Small Grup Discussion dan latihan soal				
2	Mahasiswa dapat mengaplikasi penyelesaian integral dengan aturan Simpson untuk mengaproksimasi luas area dibawah kurva dengan berbagai nilai spacing	Mahasiswa mampu menganalisis dan memprediksi penyelesaian persamaan integral yang tidak dapat diselesaikan secara langsung dengan menggunakan metode Simpson baik secara manual maupun dengan aplikasi komputer sederhana (CPMK-1)	A. Aproksimasi integral dalam penentuan nilai suatu fungsi	Menyimak dan diskusi online	Menyimak dan diskusi Menyelesaikan soal	Kesesuaian metode, ketepatan analisis dan pemecahan masalah	Responsi	3x 50 mnt
			B. Aproksimasi integral dalam memperkirakan luas area dibawah kurva	Latihan Soal dan Quiz			Latihan Soal	
3	Mahasiswa mampu memahami perhitungan dan penerapan integral lipat dua dapat mengestimasi luas pada bidang beraturan	Mahasiswa mampu menganalisis dan memperhitungkan bidang luas dan volume bidang tertentu dengan menggunakan metode integral lipat secara tepat (CPMK-2)	A. Metode dan penyelesaian integral lipat dua terhadap sumbu x dan y	Menyimak dan diskusi online	Menyimak dan diskusi Laihan Soal dan Quiz	Kesesuaian metode, ketepatan analisis dan pemecahan masalah	Analisis penyelesaian soal dalam small grup discussion	3x 50 mnt
			B. Analisis perbandingan metode penyelesaian dengan integral lipat dengan rumus empiris luas bidang beraturan	Latihan Soal dan Quiz				
4	Mahasiswa mampu mampu memformulasikan dan menyelesaikan luas daerah yang dibatasi fungsi kuadrat, trigonometrik baik secara vertikal maupun horizontal	Mahasiswa mampu menganalisis dan memperhitungkan bidang luas dan volume bidang tertentu dengan menggunakan metode integral lipat secara tepat (CPMK-2)	A. Aplikasi integral lipat pada perhitungan luas kurva dari fungsi non linear bidang vertikal	Menyimak pembahasan materi secara online	Menyimak dan diskusi Menyelesaikan soal	Kesesuaian metode, ketepatan analisis dan pemecahan masalah	Latihan Soal	3x 50 mnt
			B. Aplikasi integral lipat pada perhitungan luas kurva dari fungsi non linear bidang horizontal	Diskusi dan Latihan Soal				
5	Mahasiswa mampu merumuskan dan penyelesaian integral lipat tiga serta menentukan volume bidang dengan menggunakan aplikasi integral	Mahasiswa mampu menganalisis dan memperhitungkan bidang luas dan volume bidang tertentu dengan menggunakan metode integral lipat secara tepat (CPMK-2)	A. Notasi integral lipat tiga	Tutorial Interaktif online	Menyelesaikan contoh soal	Kesesuaian metode, ketepatan analisis dan pemecahan masalah	Latihan Soal	3x50 mnt
			B. Integral lipat tiga pada koordinat sumbu siku	Responsi dan tugas				
			C. Integral lipat tiga pada volume bidang 3 dimensi	Latihan Soal dan Quiz	Menyelesaikan soal			

PERTEMUAN KE-	CAPAIAN PEMBELAJARAN POKOK BAHASAN	CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH TERKAIT	Bahan Kajian/Materi Pembelajaran		Strategi/Metode Pembelajaran	Pengalaman Belajar	Kriteria Penilaian	Instrumen Penilaian	Alokasi waktu
6	A Mahasiswa mampu memahami silabus, capaian pembelajaran matakuliah, metode pembelajaran dan asesmen matakuliah Matematika Teknik	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menyelesaikan persoalan dengan menggunakan fungsi integrasi standar, fungsi linear maupun non linear secara individual (CPMK-1)	A.	Integral dan invers turunan; rumus dasar integral	E-learning Synchronous (Vicon BBB/zoom)	Menyimak pembahasan materi secara online Latihan soal online	Responsi Lisan, Diskusi dan soal tertulis	Latihan Soal	3x50 mnt
			B.	Metode Integrasi Baku fungsi linear	Small Grup Discussion dan tugas (via LMS)				
7	Mahasiswa mampu menguraikan dan menyelesaikan metode penyelesaian integral dengan integran berbentuk pecahan trigonometri secara tertulis	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menyelesaikan persoalan dengan menggunakan fungsi integrasi standar, fungsi linear maupun non linear secara individual (CPMK-1)	A.	Metode Integrasi Baku fungsi trigonometri	E-learning Synchronous (Vicon BBB/zoom)	Menyimak pembahasan materi secara online Diskusi dan Latihan Soal	Kesesuaian metode, ketepatan analisis dan pemecahan masalah	Latihan Soal	3x50 mnt
			B.	Penyelesaian Integrasi Baku fungsi trigonometri pada suatu studi kasus	Small Grup Discussion dan tugas (via LMS)				
8	Mahasiswa mampu menelaah dan menyelesaikan persoalan terkait integrasi substitusi, parsial maupun fungsi pecah rasional.	Mahasiswa mampu menyelesaikan dan menganalisis berbagai metode penyelesaian integral substitusi, parsial maupun dengan integran berbentuk pecahan (CPMK-2)	A.	Rumus dasar integrasi parsial	E-learning Synchronous (Vicon BBB/zoom)	Menyimak pembahasan materi secara online Diskusi dan Latihan Soal	Kesesuaian metode, ketepatan analisis dan pemecahan masalah	Latihan Soal	3x50 mnt
			B.	Metode integral trigonometri	Small Grup Discussion dan tugas (via LMS)				
			C.	Metode integral parsial					
9	Mahasiswa mampu memahami dan menyelesaikan persoalan matematis dengan integrasi dengan bentuk integral $1/(Z^2 - A^2)$; $1/(Z^2 + A^2)$; $1/(A^2 - Z^2)^{1/2}$; $1/(a = b \sin 2x + c \cos 2x)$	Mahasiswa mampu menyelesaikan dan menganalisis berbagai metode penyelesaian integral substitusi, parsial maupun dengan integran berbentuk pecahan (CPMK-2)	A.	Bentuk Integral : $1/(Z^2 - A^2)$	E-learning Synchronous (Vicon BBB/zoom)	Menyimak dan diskusi online Latihan Soal dan Tugas online	Kesesuaian metode, ketepatan analisis dan pemecahan masalah	Latihan Soal	3x50 mnt
			B.	Bentuk Integral : $1/(Z^2 + A^2)$	Small Grup Discussion dan tugas (via LMS)				
			C.	Bentuk Integral : $1/(A^2 - Z^2)^{1/2}$					
10	Mampu memahami konsep integrasi dengan bentuk integral $1/(a = b \sin 2x + c \cos 2x)$	Mahasiswa mampu menyelesaikan dan menganalisis berbagai metode penyelesaian integral substitusi, parsial maupun dengan integran berbentuk pecahan (CPMK-2)	A.	Pengenalan konsep integrasi dengan bentuk integral $1/(a = b \sin 2x + c \cos 2x)$	E-learning Synchronous (Vicon BBB/zoom)	Menyimak dan diskusi online Latihan Soal dan Quiz	Kesesuaian metode, ketepatan analisis dan pemecahan masalah	Latihan Soal	3x 50 menit
			B.	Aplikasi konsep integrasi dengan bentuk integral $1/(a = b \sin 2x + c \cos 2x)$	Small Grup Discussion dan tugas (via LMS)				

11	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menyelesaikan aplikasi rumus-rumus reduksi dalam aplikasi matematis sederhana.	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menyelesaikan persoalan matematis dengan integrasi per bagian dengan menggunakan rumus reduksi secara tepat (CPMK-3)	A.	Penerapan Integrasi per bagian	Pemecahan Masalah	Menyimak dan diskusi online	Kesesuaian metode, ketepatan analisis dan	Latihan Soal	3x50 mnt
			B.	Pembuatan dan penggunaan rumus reduksi	problem based learning	Responsi dan tugas			
12	Mahasiswa mampu menganalisis dan menyelesaikan aplikasi pemanfaatan rumus-rumus reduksi dalam penyelesaian integral	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menyelesaikan persoalan matematis dengan integrasi per bagian dengan menggunakan rumus reduksi secara tepat (CPMK-3)	A.	Aplikasi penggunaan rumus reduksi pada integral $\sin^n x$	Tutorial Interaktif	Menyimak dan diskusi online	Kesesuaian metode, ketepatan analisis dan	Latihan Soal	3x50 mnt
			B.	Aplikasi penggunaan rumus reduksi pada integral $\cos^n x$	Small Grup Discussion dan tugas	Responsi dan tugas			
13	Mahasiswa mampu menguraikan dan menerapkan aplikasi integral pada momen inersia dan jari-jari girasi	Mahasiswa dapat menganalisis dan merumuskan penyelesaian masalah terhadap momen inersia benda dengan menggunakan aplikasi integral (CPMK-6)	A.	Formulasi momen inersia secara grafis dan analitik terhadap bidang 1 dimensi dan dua dimensi	Menyimak dan diskusi online	Menyimak dan diskusi	Kesesuaian metode, ketepatan analisis dan pemecahan masalah	Analisis penyelesaian soal dalam small grup discussion	3x50 mnt
			B.	Aplikasi integral pada momen inersia dan jari-jari girasi pelat persegi dengan sumbu vertikal maupun horizontal	Latihan Soal dan Responsi	Menyelesaikan contoh soal			
14	Mahasiswa mampu menyelesaikan dan menganalisis metode momen inersia dengan sumbu sejajar dan tegak lurus bidang 2 dimensi	Mahasiswa dapat menganalisis dan merumuskan penyelesaian masalah terhadap momen inersia benda dengan menggunakan aplikasi integral (CPMK-6)	A.	Formulasi dan penyelesaian teorema sumbu sejajar pada pelat persegi dengan aplikasi integral	Menyimak dan diskusi online	Menyimak dan diskusi	Kesesuaian metode, ketepatan analisis dan pemecahan masalah	Latihan Soal	3x50 mnt
			B.	Formulasi dan penyelesaian teorema sumbu tegak lurus dengan aplikasi integral	Latihan Soal dan Quiz	Menyelesaikan contoh soal			
15	Mahasiswa mampu menganalisis dan menyelesaikan metode perhitungan aplikasi integral inersia 3 dimensi secara tepat	Mahasiswa dapat menganalisis dan merumuskan penyelesaian masalah terhadap momen inersia benda dengan menggunakan aplikasi integral (CPMK-6)	A.	Aplikasi integral jari-jari girasi cakram lingkaran bidang horizontal	Menyimak dan diskusi online	Menyimak dan diskusi	Kesesuaian metode, ketepatan analisis dan pemecahan masalah	Latihan Soal	3x50 mnt
			B.	Aplikasi integral momen inersia dan jari-jari girasi pada bidang 3 dimensi	Small Grup Discussion dan latihan soal	Menyelesaikan soal		Quiz	
			C.	Aplikasi integral momen inersia dan jari-jari girasi pada bidang silinder/ pipa berongga	Responsi dan tugas				
16	UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)			Evaluasi penyelesaian soal aplikasi integral	Ujian Tertulis (Closed Book)	Menyelesaikan soal	Kesesuaian metode, ketepatan analisis dan	UAS	3x50 mnt

V. REFERENSI/PUSTAKA

1	Stroud, K.A., and Booth, J.D., 2016, " <i>Matematika Teknik</i> ", Jilid 1, Edisi Ke-5, Penerbit Erlangga.
2	Stroud, K.A., and Booth, J.D., 2016, " <i>Matematika Teknik</i> ", Jilid 2, Edisi Ke-5, Penerbit Erlangga.
3	Purcell, E.J., and Verberg, D., 2004, " <i>Kalkulus dan Geometri Analitik 2</i> ", Edisi Ke-8, Erlangga.
4	Stewart, J., 2001, " <i>Kalkulus Jilid 2</i> ", Edisi Ke-4, Erlangga.

Mengetahui Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Dr. Tuti Indah sari, ST, MT NIP.		Disusun Oleh Koordinator Mata Kuliah Enggal Nurisman, ST, MT NIP.
---	--	--