

Mata kuliah: Matematika III (IF23002)/ 6 sks

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH MATEMATIKA III:

1. Mampu memahami prinsi-prinsip dasar matematika tentang vektor, ruang vektor, matriks, Determinan, Minor, Kofaktor, Ekspansi Faktor dalam menghitung determinan, Sistem persamaan linier, Nilai Eigen, Vektor Eigen (P1)
2. Mampu memahami prinsip-prinsip dasar error pada analisis numerik dan penyelesaian sistem persamaan linier secara numerik (P1)
3. Mampu memahami prinsip-prinsip, penyelesaian akar persamaan aljabar dan transcendental, interpolasi polinomial, dan integral numerik serta algoritma program komputer. (P1)
4. Mampu memahami prinsip-prinsip dasar Finite Difference/Metode Beda Hingga, persamaan diferensial biasa dengan metode Euler, Metode Heun, Metode Runge – Kutta ordo empat, algoritma program komputer. (P1)

EVALUASI AKHIR SEMESTER (mg ke 16)

- Mampu menyelesaikan persamaan diferensial biasa dengan metode Euler, Metode Heun, Metode Runge – Kutta ordo empat, algoritma program komputer. (mg ke 14-15)

- Mampu menyelesaikan permasalahan dengan metode Difference/Metode Beda Hingga serta algoritma program komputer (mg ke 13)

- Mampu menyelesaikan integral dengan berbagai metodenumerik (mg ke 11-12)

Mampu mencari akar-akar persamaan aljabar dan transendental dengan berbagai metode. (mg ke 9)

- Mampu menyelesaikan berbagai persamaan polinomial dengan berbagai metode interpolasi. (mg ke 10)

EVALUASI TENGAH SEMESTER (mg ke 8)

- Mampu mengidentifikasi solusi matematika secara eksak dan numerik, mampu menganalisis Galat, Mampu menyelesaikan persamaan simultan dan matriks dengan berbagai metode. penyelesaian sistem persamaan linier secara numerik, interpolasi polinomial, dan integral numerik serta algoritma program komputer. (mg ke 5-7)

- Mampu mengidentifikasi jenis-jenis matrik, Mampu melakukan operasi matrik, Mampu menentukan invers sebuah matriks, menguasai berbagai teknik untuk menentukan invers sebuah matriks, mampu menghitung nilai eigen dan vektor eigen, mampu menganalisis vektor garis dan mampu mengidentifika- sistim persamaan linier, (mg ke 1-4)



UNIVERSITAS TARUMANAGARA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN / PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

Nama Mata Kuliah	Kode Mata Kuliah	Bobot (sks)				Semester	Tgl Penyusunan				
Matematika III	IF23002	6				3	19 Desember 2020				
Otorisasi	Penanggungjawab Mata Kuliah		Kepala Bagian Ilmu Dasar		Ka PRODI						
	Ir. Aniek Prihatiningsih, MM.		Dr. Widodo Kushartomo		Dr. Widodo Kushartomo						
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI (Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi) Yang Dibebankan Pada Mata Kuliah										
	P1	Memahami prinsip-prinsip dasar matematika, ilmu dasar, teknologi informasi dan teknik sipil sesuai standar/code yang berlaku, untuk diaplikasikan dalam perencanaan dan perancangan konstruksi bangunan teknik sipil.									
	CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)										
	CPMK1	Mampu memahami prinsi-prinsip dasar matematika tentang vektor, ruang vektor, matriks, Determinan, Minor, Kofaktor, Ekspansi Faktor dalam menghitung determinan, Sistem persamaan linier, Nilai Eigen, Vektor Eigen									
	CPMK2	Mampu memahami prinsip-prinsip dasar error pada analisis numerik, penyelesaian sistem persamaan linier secara numerik serta algoritma program komputer									
	CPMK3	Mampu memahami prinsip-prinsip dasar, penyelesaian akar persamaan aljabar dan transcendental, interpolasi polynomial, dan integral numerik serta algoritma program komputer									
CPMK4	Mampu memahami prinsip-prinsip dasar Finite Difference/Metode Beda Hingga, persamaan diferensial biasa dengan metode Euler, Metode Heun, Metode Runge – Kutta ordo empat, algoritma program komputer										
Peta CPL - CPMK	Peta matrik CPL terhadap CPMK/ Sub CPMK										
		S1	P1	P2	KU1	KU2	KU3	KK1	KK2	KK3	JUMLAH
	CPMK1		20								20

	CPMK2		30							30
	CPMK3		20							20
	CPMK4		30							30
	JUMLAH		100							100
Diskripsi Singkat MK	<p>Pada mata kuliah ini mahasiswa belajar tentang Vektor, Ruang Vektor, Matriks, Determinan, Minor, Kofaktor, Ekspansi Faktor dalam menghitung determinan, Sistem persamaan linier, Nilai Eigen, Vektor Eigen, Algoritma dan error pada analisis numerik. Penyelesaian sistem persamaan linier secara numerik. Penyelesaian akar persamaan aljabar dan transcendental, Interpolasi polinomial. Integrasi Numerik. Finite Difference/Metode Beda Hingga. Persamaan Diferensial. Persamaan diferensial biasa dengan metode Euler, Metode Heun, Metode Runge – Kutta ordo empat, algoritma program komputer.</p>									
Bahan Kajian / Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vektor, Ruang Vektor, Field, Kombinasi Linier 2. Pengertian Matriks, Operasi Matriks 3. Permutasi, Sifat Determinan, Ekspansi Laplace, Metode Sarus, Matriks Singular dan Non Singular, Invers 4. Transformasi Vektor, Matriks Transformasi 5. Nilai Eigen dan Vektor Eigen 6. Berbagai model matematis yang dihasilkan dari matematik sederhana sampai besar dan rumit. Membedakan solusi matematik secara eksak dan numerik 7. Metode Numerik secara Umum, Bilangan dan Ketelitian, Analisis Galat 8. Metode matriks, Eliminasi Gauss, Inversi Matriks Gauss Jordan, Metode Doolittle, Crout, dan Cholesky, Metode Iterasi Jacobi dan Gauss Seidel 9. Akar-akar persamaan aljabar dan transcendental dengan metode tertutup (grafis, bisection, regula falsi) dan terbuka (iterasi, newton raphson, secant), algoritma program komputer 10. Interpolasi Linier, Interpolasi kuadrat, Interpolasi cubic, Interpolasi Newton, Interpolasi Lagrange, algoritma program komputer 11. Integrasi Numerik dengan Metode Trapesium, Aturan Simpson, Integrasi Gauss quadrature, transformasi sumbu dengan jacobian, Integrasi garis dan Integrasi ganda, algoritma program komputer 12. Diferensial numerik dengan Finite Difference Method Forward, Backward, Central, algoritma program komputer. 13. Persamaan diferensial biasa dengan metode Euler, Metode Heun, Metode Runge – Kutta ordo empat, algoritma program komputer. 									
Daftar Referensi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teori dan Soal-soal Matriks, Ayres Jr. F. & Susila, I Nyoman., Jakarta: Erlangga, 1993. 									

	2. Aljabar Linier., Hadley, G.N. & Soemartoyo N., Erlangga, 1983 3. Teori dan Soal Ilmu Ukur Analitik Ruang, Suryadi, H.S., Jakarta, Ghalia Indonesia., 1984 4. Aljabar Linier Elementer, Howard Anton dan Chris Rorres, Erlangga, 2005 5. Kalkulus dan Geometri Analitis, Edwin J. Purcell dan Dale varberg, Erlangga, 1997 6. Numerical Anaysis. 2 nd Edition, Frank Scheid. Schaum's Outline Series. McGraw-Hill. 1988 7. Numerical Methods for Engineers, Seventh Edition, Chapra, Steven C. & Raymond Canale., Mc-Graw-Hill., New York, 2015 8. Metode Numerik, Prof.Dr.Ir. Bambang Triatmodjo, DEA, Beta Offset Yogyakarta, 2018	
Media Pembelajaran	Perangkat lunak:	Perangkat keras :
	Microsoft Excel, program matematika	Desktop Komputer, Notebook, LCD Proyektor
Nama Dosen Pengampu	Ir. Aniek Prihatiningsih, MM.	
Mata kuliah prasyarat (Jika ada)	Tidak ada	

Minggu uKe-	Sub-CPMK (Kemampuan akhir yg direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk dan Metode Pembelajaran	Estimasi Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
						Kriteria & Bentuk	Indikator	Bobot (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1, 2, 3, 4	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengidentifikasi jenis-jenis matrik • Mampu melakukan operasi matrik • Mampu menentukan invers sebuah matriks secara mandiri. • Menguasai berbagai teknik untuk menentukan invers sebuah matriks • Mampu mengidentifikasi sistem persamaan linier • Mampu menyelesaikan sistem persamaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengertian • Operasi pada matriks • Transpose dari matriks • Jenis-jenis matriks • Transformasi elementer • Matriks ekuivalent • Matriks elementer • Ruang baris dan ruang kolom • Rank matriks • Pendahuluan • Permutasi • Sifat-sifat determinan • Minor dan kofaktor • Penguraian secara baris dan kolom • Ekspansi laplace • Metode Sarus • Matriks singular dan non singular • Matriks invers 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk: Kuliah • Metode: Tutorial, Diskusi kelompok 	TM: 8x(2x50') BM: 8x(2x60')	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkaji, menganalisis dan menyelesaikan berbagai jenis matriks, invers dan berbagai teknik invers • Menganalisis sistem persamaan linier dan menyelesaikan persamaan linier • Menganalisis dan menyelesaikan nilai eigen dan vektor eigen 	Kriteria: Ketepatan Bentuk non-test: (Tugas-1)	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menyelesaikan soal berbagai jenis matriks dan invers matriks dan operasi matriks • Ketepatan menyelesaikan soal persamaan linier homogen dan non homogen • Ketepatan menyelesaikan soal berbagai jenis vektor dan ruang vektor, kombinasi linier • Ketepatan menyelesaikan analisis soal untuk mencari 	10

MingguKe-	Sub-CPMK (Kemampuan akhir yg direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk dan Metode Pembelajaran	Estimasi Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
						Kriteria & Bentuk	Indikator	Bobot (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	<p>linier secara mandiri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menguasai berbagai teknik dalam menyelesaikan sistem persamaan linier • Mampu menghitung nilai eigen dan vektor eigen 	<ul style="list-style-type: none"> • Matriks adjoin dan invers • Hubungan dengan transformasi elementer • Invers kiri dan kanan • Persamaan linier • Susunan persamaan linier • Persamaan linier homogen • Peninjauan secara baris • Persamaan linier non homogen • Aturan Cramer • Nilai eigen dan vector eigen 					nilai eigen dan vektor eigen	
5,6,7	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengidentifikasi an solusi matematika secara eksak dan numerik 	<ul style="list-style-type: none"> • Berbagai model matematis yang dihasilkan, merentang dari matematik sederhana sampai besar dan rumit. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk: Kuliah • Metode: Tutorial, Diskusi kelompok 	<p>TM: 6x(2x50')</p> <p>BM: 6x(2x60')</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkaji dan menyelesaikan solusi matematik secara eksak dan numerik • Mengkaji dan menyelesaikan analisis Galat 	<p>Kriteria: Ketepatan</p> <p>Bentuk non-test: (Tugas-2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menyelesaikan solusi matematik secara eksak dan numerik 	15

MingguKe-	Sub-CPMK (Kemampuan akhir yg direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk dan Metode Pembelajaran	Estimasi Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
						Kriteria & Bentuk	Indikator	Bobot (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	<ul style="list-style-type: none"> Mampu menganalisis Galat Mampu menyelesaikan persamaan simultan dan matriks dengan berbagai metode 	<ul style="list-style-type: none"> Membedakan solusi matematik secara eksak dan numerik Metode Numerik secara Umum Bilangan dan Ketelitian Analisis Galat Metode matriks Eliminasi Gauss Inversi Matriks Gauss Jordan Metode Doolittle, crout, dan Cholesky Metode Iterasi Jacobi dan Gauss Seidel algoritma program komputer 	<ul style="list-style-type: none"> 		<ul style="list-style-type: none"> Mengkaji dan menyelesaikan matriks dengan berbagai metode inversi 		<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan menyelesaikan soal analisis Galat Ketepatan menyelesaikan analisis matriks dengan berbagai metode 	
8	Ujian Tengah Semester: Mengukur CPMK-1 dan CPMK-2							25
9	Mampu Mencari akar-akar persamaan aljabar dan transendental	<ul style="list-style-type: none"> Mencari akar-akar persamaan aljabar dan transendental dengan metode tertutup (grafis, bisection, 	<ul style="list-style-type: none"> Bentuk: Kuliah Metode: Tutorial, 	TM: 2x(2x50') BM: 2x(2x60')	<ul style="list-style-type: none"> Mengkaji dan menyelesaikan akar persamaan secara numerik 	Kriteria: Ketepatan Bentuk non-test:	<ul style="list-style-type: none"> Ketepatan mencari akar-akar persamaan 	10

Minggu- uKe-	Sub-CPMK (Kemampuan akhir yg direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk dan Metode Pembelajaran	Estimasi Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
						Kriteria & Bentuk	Indikator	Bobot (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	dengan berbagai metode	regula falsi) dan terbuka (iterasi, newton raphson, secant), algoritma program komputer.	Diskusi kelompok			(Tugas-3)		
10	Mampu menyelesaikan berbagai persamaan polinomial dengan berbagai metode interpolasi	<ul style="list-style-type: none"> • Interpolasi kuadratik, Interpolasi cubic, Interpolasi Newton, Interpolasi Lagrange, • algoritma program komputer 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk: Kuliah • Metode: Tutorial, Diskusi kelompok 	TM: 2x(2x50') BM: 1x(2x60')	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkaji dan menyelesaikan berbagai jenis interpolasi numerik 	Kriteria: Ketepatan Bentuk non-test:	Ketepatan menyelesaikan berbagai jenis interpolasi	
11,12	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu menyelesaikan integral dengan metode trapesium dan simpson • Mampu menyelesaikan integral Gauss kuadratur • Mampu menyelesaikan 	<ul style="list-style-type: none"> • Integrasi Numerik dengan Metode Trapesium, Aturan Simpson, Integrasi Gauss quadrature, transformasi sumbu dengan jacobian, • Integrasi garis dan Integrasi ganda, • algoritma program komputer 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk: Kuliah • Metode: Tutorial, Diskusi kelompok 	TM: 4x(2x50') BM: 4x(2x60')	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkaji dan menyelesaikan berbagai jenis integral numerik 	Kriteria: Ketepatan Bentuk non-test:	Ketepatan menyelesaikan berbagai perhitungan integral numerik	

MingguKe-	Sub-CPMK (Kemampuan akhir yg direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk dan Metode Pembelajaran	Estimasi Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
						Kriteria & Bentuk	Indikator	Bobot (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	integral transformasi Jacobian • Mampu menyelesaikan integral garis dan ganda							
13	• Mampu menyelesaikan permasalahan dengan metode finite difference	<ul style="list-style-type: none"> • Deret Taylor • Finite Difference Method Forward • Finite Difference Method Backward • Finite Difference Method Central • algoritma program 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk: Kuliah • Metode: Tutorial, Diskusi kelompok 	TM: 2x(2x50') BM: 2x(2x60')	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkaji dan menyelesaikan berbagai metode permasalahan dengan finite difference 	Kriteria: Ketepatan Bentuk non-test: (Tugas-4)	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menyelesaikan dengan menggunakan metode finite difference 	15
14,15	• Mampu menganalisis menggunakan metode Euler, Heun, dan Range Kutta	<ul style="list-style-type: none"> • Metode Euler • Metode Heun • Metode Runge – Kutta ordo empat • algoritma program 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk: Kuliah • Metode: Tutorial, Diskusi kelompok 	TM: 4x(2x50') BM: 4x(2x60')	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkaji dan menyelesaikan Persoalan dengan metode Euler, Huen , dan Runge Kutta 	Kriteria: Ketepatan Bentuk non-test:	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menyelesaikan dengan menggunakan berbagai metode dalam penyelesaian 	
16	Ujian Akhir Semester: Mengukur CPMK-3 dan CPMK-4							25

Catatan:

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
6. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
7. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
8. Teknik penilaian: tes dan non-tes.
9. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
10. Metode Pembelajaran: *Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning*, dan metode lainnya yg setara.
11. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
12. Bobot penilaian adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
13. **TM**=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstruktur, **BM**=Belajar Mandiri.