

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)
TEORI PERTUBASI
(MATA KULIAH PILIHAN)



DEPARTEMEN MATEMATIKA DAN SAINS DATA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
2023



RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)
PROGRAM STUDI S2 MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH	KODE	URL <i>I-Learn</i> Mata Kuliah	BOBOT (sks)	Semester	Tanggal Penyusunan
TEORI PERTUBASI	MAT81243	https://sci.ilearn.unand.ac.id	3	3	1 Agustus 2023
OTORISASI	Dosen Pengembang RPS		Ketua KBK		Ketua Program Studi
	Dr. Mahdhivan Syafwan		Dr. Ahmad Iqbal Baqi		Prof. Dr. Ferra Yanuar
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI				
	CP-3	Menguasai salah satu atau beberapa teori secara komprehensif untuk pengembangan dalam bidang analisis, aljabar, matematika terapan, statistika dan matematika kombinatorik IK-1. Mampu mengidentifikasi teori yang digunakan dalam permasalahan matematika terkait IK-2. Mampu menerapkan teori untuk pengembangan dalam bidang terkait (<i>advance theory</i>) IK-3. Mampu menggunakan <i>advance theory</i> dalam menyelesaikan permasalahan matematika terkait			
	CP-4	Menguasai teknik-teknik keilmuan dan mengembangkannya dalam menyelesaikan permasalahan penelitian melalui pendekatan multidisiplin atau interdisiplin IK-1. Mampu menggunakan teknik-teknik keilmuannya dalam menyelesaikan permasalahan penelitian IK-2. Mampu menganalisis permasalahan penelitian IK-4. Mampu menggunakan beberapa software matematika untuk menyelesaikan permasalahan matematika kompleks			
	CP-5	Mampu bekerja dan melakukan penelitian di bidang matematika dan bidang ilmu terkait sesuai dengan perkembangan isu terkini secara mandiri atau kolaboratif dan mengkomunikasikannya secara akademik			

	IK-2. Mampu menggunakan teknik-teknik terkait untuk melakukan penelitian IK-3. Mampu mengkomunikasikan hasil penelitian secara akademik
CP-MK	Setelah mengikuti kuliah ini diharapkan mahasiswa mampu:
	1. Mengenal masalah-masalah perturbasi pada berbagai fenomena nyata (CP-4: IK-2)
	2. Menguasai berbagai teknik pada metode perturbasi (CP-3: IK-1, IK-2, IK-3, CP-4: IK-2).
	3. Mengaplikasikan berbagai teknik pada metode perturbasi untuk memperoleh aproksimasi yang sistematis pada solusi persamaan aljabar, persamaan integral, persamaan diferensial biasa, persamaan diferensial parsial, dan persamaan beda diferensial (CP-4: IK-1, IK-4, CP-5: IK-2, IK-3).
	4. Menganalisis dan menginterpretasi hasil-hasil yang diperoleh (CP-4: IK-2, IK-4, CP-5: IK-2, IK-3).
Diskripsi Singkat MK	Banyak masalah dalam matematika terapan yang tidak dapat diselesaikan secara eksak. Apabila masalah tersebut tidak memuat parameter yang bernilai sangat kecil, solusinya biasanya bervariasi lemah sehingga metode numerik dapat digunakan. Namun jika parameter-parameter yang terlibat bernilai sangat kecil, solusinya seringkali bervariasi kuat (dalam skala spasial ataupun temporal). Contoh untuk kasus ini dapat dijumpai misalnya pada gelombang permukaan fluida dimana amplitudonya jauh lebih kecil dibandingkan dengan panjang gelombangnya. Kasus lain dapat juga ditemui pada fenomena difusi antara dua zat A dan B dimana koefisien difusi zat A lebih rendah dibandingkan dengan koefisien difusi zat B. Untuk kasus-kasus seperti ini, metode perturbasi dapat digunakan untuk menentukan solusi asimtotik dari masalah tersebut. Pada kuliah ini, metode perturbasi akan dipelajari dan diterapkan pada berbagai macam fenomena nyata. Selain itu, mahasiswa yang mengikuti kuliah ini juga dibekali dengan keahlian menggunakan software MAPLE/MATLAB untuk memudahkan melakukan perhitungan dan analisis matematika terkait. Untuk memberikan pengalaman penelitian singkat kepada mahasiswa, perkuliahan ini juga dilengkapi dengan project akhir dalam bentuk bedah paper/publikasi yang berhubungan dengan materi kuliah ini.
Bahan Kajian/Sub Bahan Kajian	1. Review Teori Dasar dan Pengenalan Notasi 2. Pendahuluan Ekspansi Asimtotik 3. Ekspansi Asimtotik pada Integral 4. Ekspansi Asimtotik pada PDB 5. Ekspansi Asimtotik pada PDP 6. Ekspansi Asimtotik pada PBD

Pustaka	Utama :	1. A.C. King, J. Billingham dan S.R. Otto, <i>Differential Equations: Linear, Nonlinear, Ordinary, Partial</i> , Cambridge University Press, 2003	
	Pendukung :	1. E.J. Hinch, <i>Perturbation Methods</i> , Cambridge University Press, 1995 2. P.D. Miller. <i>Applied Asymptotic Analysis</i> . American Mathematical Society, 2006	
Media Pembelajaran	Perangkat lunak :	Perangkat keras :	
	<ul style="list-style-type: none"> ● MAPLE ● MATLAB ● LMS Unand (http://sci.ilearn.unand.ac.id/) ● Zoom meeting ● Whatsapp 	<ul style="list-style-type: none"> ● Komputer/Laptop ● Smartphone 	
Team Teaching	Dr. Mahdhivan Syafwan		
Mata kuliah syarat	MAT82141 SISTEM DINAMIK		
Norma Akademik	1. Mengikuti Peraturan Akademik Universitas Andalas. (https://akademik.unand.ac.id/images/2022-03-30%20Peraturan%20Rektor%20Nomor%207%20Tahun%202022%20Penyelenggaraan%20Pendidikan-khusus%20Bab%20II.pdf) 2. Pengumpulan tugas melalui laman ilearn dan dilakukan sebelum deadline yang ditetapkan. Bagi yang telat menyerahkan tugas, nilai tugasnya dikurangi (10 x <i>n</i> hari keterlambatan)%. 3. Tugas yang merupakan plagiat diberi nilai nol. 4. Mahasiswa yang berlaku curang dalam ujian, ujiannya diberi nilai nol. 5. Hal-hal lain yang belum tercantum di norma akademik ini akan ditetapkan kemudian.		

I. Rencana Perkuliahan Mingguan

MINGGU KE-/ PERTEMUAN KE-	CPMK / SUB-CP-MK (2)	INDIKATOR PENILAIAN (3)	BENTUK PENILAIAN (4)	AKTIVITAS PEMBELAJARAN [ESTIMASI WAKTU] (5)				MATERI PEMBELAJARAN [REFERENSI] (6)	BOBOT PENILAIAN (7)	
				Sinkronous		Asinkronous				MEDIA
				Tatap Muka Luring	Tatap Muka Daring	Mandiri	Kolaboratif			
1	CPMK 1 Mengenal masalah- masalah perturbasi pada berbagai fenomena nyata (CP-4: IK-2)	<ul style="list-style-type: none"> • Kedisiplinan dalam melaksanakan kontrak kuliah • Ketepatan memahami materi terkait 	• Keaktifan	Presentasi dan Diskusi [3 x 3x 50 mnt]				LMS (ilearn UNAND)	<ul style="list-style-type: none"> • Aturan Penilaian, RPS, Silabus, Kontrak Kuliah • Review teori dasar terkait • Latar belakang masalah • Contoh-contoh 	
2	CPMK 2 Menguasai berbagai teknik pada metode perturbasi (CP-3: IK-1, IK-2, IK-3, CP-4: IK-2).	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan memahami materi terkait 	• Keaktifan	Presentasi dan Diskusi [3 x 3x 50 mnt]				LMS (ilearn UNAND)	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan notasi • Contoh pengantar: persamaan aljabar 	
3	CPMK 2 Menguasai berbagai teknik pada metode perturbasi (CP-3: IK-1, IK-2, IK-3, CP-4: IK-2).	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan dan memahami materi terkait 	<ul style="list-style-type: none"> • Keaktifan • Tugas rutin 	Presentasi dan Diskusi [3 x 3x 50 mnt]		Mahasiswa mengelaborasi materi dan mencari referensi terkait [3 x 6 x 60 mnt]		LMS (ilearn UNAND)	<ul style="list-style-type: none"> • Definisi ekspansi asimtotik • Fungsi gauge • Ketunggalan • Operasi pada deret asimtotik • Ekspansi seragam dan tak-seragam • Contoh-contoh 	7,5%
4	CPMK 2 Menguasai berbagai teknik pada metode perturbasi (CP-3: IK-1,	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan dan memahami materi terkait 	• Keaktifan	Presentasi dan Diskusi [3 x 3x 50 mnt]				LMS (ilearn UNAND)	<ul style="list-style-type: none"> • Metode Laplace • Lema Watson 	

	IK-2, IK-3, CP-4: IK-2). CPMK 4 Menganalisis dan menginterpretasi hasil-hasil yang diperoleh (CP-4: IK-2, IK-4, CP-5: IK-2, IK-3).									
5	CPMK 3 Mengaplikasikan berbagai teknik pada metode perturbasi untuk memperoleh aproksimasi yang sistematis pada solusi persamaan aljabar, persamaan integral, persamaan diferensial biasa, persamaan diferensial parsial, dan persamaan beda diferensial (CP-4: IK-1, IK-4, CP-5: IK-2, IK-3). CPMK 4 Menganalisis dan menginterpretasi hasil-hasil yang diperoleh (CP-4: IK-2, IK-4, CP-5: IK-2, IK-3).	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan dan memahami materi terkait • Ketepatan dalam menjawab soal tugas • Kerapihan pengerjaan tugas • Orisinalitas hasil tugas 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas Rutin • Keaktifan 	Presentasi dan Diskusi [3 x 3x 50 mnt]		Mahasiswa mengelaborasi materi dan mencari referensi terkait [3 x 6 x 60 mnt]		LMS (ilearn UNAND)	<ul style="list-style-type: none"> • Contoh-contoh 	7,5%
6	CPMK 2 Menguasai berbagai teknik pada metode perturbasi (CP-3: IK-1, IK-2, IK-3, CP-4: IK-2).	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan memahami materi terkait 	<ul style="list-style-type: none"> • Keaktifan 	Presentasi dan Diskusi [3 x 3x 50 mnt]				LMS (ilearn UNAND)	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbasi singular: <i>matched asymptotic expansions</i> 	

7	CPMK 1-4	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan memahami materi terkait 		Presentasi dosen dan diskusi [3 x 3x 50 mnt]				LMS (ilearn UNAND)	<ul style="list-style-type: none"> • Review materi UTS • Pembahasan UTS tahun lalu 	
UTS										
8	CPMK 2 Menguasai berbagai teknik pada metode perturbasi (CP-3: IK-1, IK-2, IK-3, CP-4: IK-2).	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan dan memahami materi terkait 	<ul style="list-style-type: none"> • Keaktifan 	Presentasi dan Diskusi [3 x 3x 50 mnt]				LMS (ilearn UNAND)	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbasi singular: <i>Van Dyke's matching principle</i>, ekspansi komposit 	
9	<p>CPMK 2 Menguasai berbagai teknik pada metode perturbasi (CP-3: IK-1, IK-2, IK-3, CP-4: IK-2).</p> <p>CPMK 3 Mengaplikasikan berbagai teknik pada metode perturbasi untuk memperoleh aproksimasi yang sistematis pada solusi persamaan aljabar, persamaan integral, persamaan diferensial biasa, persamaan diferensial parsial, dan persamaan beda diferensial (CP-4: IK-1, IK-4, CP-5: IK-2, IK-3).</p> <p>CPMK 4 Menganalisis dan menginterpretasi hasil-hasil yang diperoleh</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan dan memahami materi terkait • Ketepatan dalam menjawab soal tugas • Kerapihan pengerjaan tugas • Orisinalitas hasil tugas 	<ul style="list-style-type: none"> • Keaktifan • Tugas Rutin 	Presentasi dan Diskusi [3 x 3x 50 mnt]		Mahasiswa mengelaborasi materi dan mencari referensi terkait [3 x 6 x 60 mnt]		LMS (ilearn UNAND)	<ul style="list-style-type: none"> • Metode <i>multiple scales</i>: ide, penurunan dan perhitungan • Metode <i>multiple scales</i>: contoh-contoh lain 	7,5%

	(CP-4: IK-2, IK-4, CP-5: IK-2, IK-3).								
10	<p>CPMK 2 Menguasai berbagai teknik pada metode perturbasi (CP-3: IK-1, IK-2, IK-3, CP-4: IK-2).</p> <p>CPMK 3 Mengaplikasikan berbagai teknik pada metode perturbasi untuk memperoleh aproksimasi yang sistematis pada solusi persamaan aljabar, persamaan integral, persamaan diferensial biasa, persamaan diferensial parsial, dan persamaan beda diferensial (CP-4: IK-1, IK-4, CP-5: IK-2, IK-3).</p> <p>CPMK 4 Menganalisis dan menginterpretasi hasil-hasil yang diperoleh (CP-4: IK-2, IK-4, CP-5: IK-2, IK-3).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan dan memahami materi terkait 	<ul style="list-style-type: none"> • Keaktifan 	Presentasi dan Diskusi [3 x 3x 50 mnt]				LMS (ilearn UNAND)	<ul style="list-style-type: none"> • Masalah perturbasi pada persamaan gelombang teredam linier
11	<p>CPMK 2 Menguasai berbagai teknik pada metode perturbasi (CP-3: IK-1, IK-2, IK-3, CP-4: IK-2).</p> <p>CPMK 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan dan memahami materi terkait • Ketepatan dalam menjawab soal tugas • Kerapihan pengerjaan tugas 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas Rutin • Keaktifan 	Presentasi dan Diskusi [3 x 3x 50 mnt]		Mahasiswa mengelaborasi materi dan mencari referensi terkait [3 x 6 x 60 mnt]		LMS (ilearn UNAND)	<ul style="list-style-type: none"> • Masalah perturbasi pada persamaan gelombang teredam linier (lanjutan)

	<p>Mengaplikasikan berbagai teknik pada metode perturbasi untuk memperoleh aproksimasi yang sistematis pada solusi persamaan aljabar, persamaan integral, persamaan diferensial biasa, persamaan diferensial parsial, dan persamaan beda diferensial (CP-4: IK-1, IK-4, CP-5: IK-2, IK-3).</p> <p>CPMK 4 Menganalisis dan menginterpretasi hasil-hasil yang diperoleh (CP-4: IK-2, IK-4, CP-5: IK-2, IK-3).</p>	Orisinalitas hasil tugas							
12	<p>CPMK 2 Menguasai berbagai teknik pada metode perturbasi (CP-3: IK-1, IK-2, IK-3, CP-4: IK-2).</p> <p>CPMK 3 Mengaplikasikan berbagai teknik pada metode perturbasi untuk memperoleh aproksimasi yang sistematis pada solusi persamaan aljabar, persamaan integral, persamaan diferensial biasa, persamaan diferensial parsial, dan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan dan memahami materi terkait • Ketepatan dalam menjawab soal tugas • Kerapihan pengerjaan tugas Orisinalitas hasil tugas 	<ul style="list-style-type: none"> • Keaktifan 	Presentasi dan Diskusi [3 x 3x 50 mnt]				LMS (ilearn UNAND)	<ul style="list-style-type: none"> • Masalah perturbasi pada persamaan beda diferensial

	<p>persamaan beda diferensial (CP-4: IK-1, IK-4, CP-5: IK-2, IK-3).</p> <p>CPMK 4 Menganalisis dan menginterpretasi hasil-hasil yang diperoleh (CP-4: IK-2, IK-4, CP-5: IK-2, IK-3).</p>									
13	CPMK 1-4	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan dan memahami materi terkait • Ketepatan dalam menjawab soal tugas • Kerapihan pengerjaan tugas 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas presentasi • Keaktifan 	Presentasi tugas besar dan diskusi [3 x 3x 50 mnt]		Mahasiswa mengelaborasi materi dan mencari referensi terkait [3 x 6 x 60 mnt]		LMS (ilearn UNAND)	<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi Project I • Review 	10%
14	CPMK 1-4	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan dan memahami materi terkait • Ketepatan dalam menjawab soal tugas • Kerapihan pengerjaan tugas 	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas presentasi • Keaktifan 	Presentasi tugas besar dan diskusi [3 x 3x 50 mnt]		Mahasiswa mengelaborasi materi dan mencari referensi terkait [3 x 6 x 60 mnt]		LMS (ilearn UNAND)	<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi Project II • Review 	10%
UAS										

II. Indikator, Kriteria Dan Bobot Penilaian

1. Bobot Penilaian Setiap Bentuk Asesmen

NO	KOMPONEN PENILAIAN	BOBOT (%)
Penilaian Hasil		
1	Ujian Tengah Semester	25
2	Ujian Akhir Semester	25
Penilaian Proses		
1	Tugas rutin dan presentasi (kemampuan berpikir kritis dan berargumen logis, kerjasama dalam tim, komunikasi)	30
2	Project akhir (kemampuan teknis dan analitis, kerjasama dalam tim, komunikasi)	20
TOTAL		100

2. Bobot Penilaian Setiap Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

- CP-MK-1: 12,25 %
- CP-MK 2: 34,25 %
- CP-MK 3: 38 %
- CP-MK 4: 15,5 %

III. Tabel Rencana Asesmen

Bentuk Penilaian	Tugas Rutin ke-				Tugas Besar	UTS	UAS	Total Bobot
	1	2	3	4				
CPMK								
CPMK 1 Mengenal masalah-masalah perturbasi pada berbagai fenomena nyata (CP-4: IK-2)	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	5%		1,25%	12,25%
CPMK 2 Menguasai berbagai teknik pada metode perturbasi (CP-3: IK-1, IK-2, IK-3, CP-4: IK-2).	2%	2%	2%	2%	5%	13,75%	7,5%	34,25%
CPMK 3 Mengaplikasikan berbagai teknik pada metode perturbasi untuk memperoleh aproksimasi yang sistematis pada solusi persamaan aljabar, persamaan integral, persamaan diferensial biasa, persamaan diferensial parsial, dan persamaan beda diferensial (CP-4: IK-1, IK-4, CP-5: IK-2, IK-3).	2%	2%	2%	2%	5%	11,25%	13,75%	38,00%
CPMK 4 Menganalisis dan menginterpretasi hasil-hasil yang diperoleh (CP-4: IK-2, IK-4, CP-5: IK-2, IK-3).	2%	2%	2%	2%	5%		2,5%	15,50%
Total Bobot	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	20%	25%	25%	100%