

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER **PEMODELAN STRUKTUR**

BAYZONI, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
2020

A. Rencana Pembelajaran Semester (RPS)

	UNIVERSITAS LAMPUNG FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL					Kode Dokumen	
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER							
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
PEMODELAN STRUKTUR		SIP 620211	Struktur	T=2	P=1	4	09 Januari 2020
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
		Bayzoni, S.T., M.T.		Dr. Eng. Mohd. Isneini, S.T., M.T.		Prof. Muhammad Karami, S.T., M.SC. PhD.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
	CPL-C1	Mampu menerapkan pengetahuan matematika, sains, dan rekayasa untuk menyelesaikan permasalahan teknik sipil.					
	CPL-A1	Mampu menunjukkan kinerja dengan mutu dan kuantitas yang terukur, serta bertanggung jawab atas pekerjaan.					
	CPL-P1	Mampu merancang dan melaksanakan konstruksi yang inovatif, ramah lingkungan, dan handal dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang berlaku.					
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)						
	CPMK-1	Mahasiswa mampu mengidentifikasi jenis struktur berdasarkan bentuk struktur dan joint. [CPL-P1]					
	CPMK-2	Mahasiswa mampu menyebutkan dan menghitung ketidaktentuan statika dan kinematika struktur. [CPL-C1]					
	CPMK-3	Mahasiswa mampu menghitung gaya dalam pada struktur rangka dengan metode kekakuan langsung. [CPL-C1]					
	CPMK-4	Mahasiswa mampu mendemonstrasikan dan menganalisis gaya dalam pada struktur rangka dengan perangkat lunak analisis struktur. [CPL-C1, CPL-A1]					
	CPMK-5	Mahasiswa mampu melatih, menghitung, dan menyusun matriks kekakuan serta menerapkannya pada analisis struktur. [CPL-C1, CPL-P1]					

	CPL $\Rightarrow$ Sub-CPMK	
	Sub-CPMK-1	Setelah menerima penjelasan, diskusi pemecahan masalah, mahasiswa diharapkan: 1. Mahasiswa mampu mengidentifikasi jenis struktur dan menghitung ketidaktentuan statis serta kinematis pada balok, rangka batang bidang, dan portal bidang. [CPMK1, CPMK2]
	Sub-CPMK-2	2. Mahasiswa mampu menyusun matriks kekakuan lokal elemen balok, rangka batang, dan portal. [CPMK3, CPMK5]
	Sub-CPMK-3	3. Mahasiswa mampu menyusun matriks transformasi dan matriks kekakuan global elemen balok, rangka batang, dan portal. [CPMK3, CPMK5]
	Sub-CPMK-4	4. Mahasiswa mampu menyusun matriks kekakuan struktur balok, rangka batang bidang, dan portal bidang. [CPMK3, CPMK5]
	Sub-CPMK-5	5. Mahasiswa mampu menghitung dan mensketsa perpindahan titik nodal serta gaya dalam pada struktur rangka batang bidang dan portal bidang. [CPMK3, CPMK5]
	Sub-CPMK-6	6. Mahasiswa mampu mendemonstrasikan dan menganalisis gaya dalam pada struktur rangka menggunakan perangkat lunak analisis struktur serta membandingkan dengan hasil perhitungan manual. [CPMK4]
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Pemodelan Struktur membahas konsep dan aplikasi metode kekakuan langsung untuk analisis struktur rangka, mencakup penyusunan matriks kekakuan lokal dan global, transformasi koordinat, serta perhitungan perpindahan dan gaya dalam. Praktikum menggunakan perangkat lunak analisis struktur untuk validasi hasil.	
Bahan Kajian / Materi Pembelajaran	Ketidaktentuan statis dan kinematis struktur, matriks kekakuan lokal, matriks transformasi, matriks kekakuan global, matriks kekakuan struktur, perpindahan titik nodal, gaya dalam elemen, analisis struktur dengan perangkat lunak.	
Pustaka	Utama :	
	1. Kassimali, A. (2012). <i>Matrix Analysis of Structures</i> . Cengage Learning.	
	2. Hibbeler, R. C. (2017). <i>Structural Analysis</i> . Pearson.	
	Pendukung :	
	1. CSI. (2024). <i>SAP2000 Integrated Software for Structural Analysis and Design</i> . Computers & Structures Inc.	
	2. Ghali, A., & Neville, A. M. (2017). <i>Structural Analysis: A Unified Classical and Matrix Approach</i> . CRC Press.	
Dosen Pengampu	1. Bayzoni, S.T., M.T. 2. Ir. Fikri Alami, S.T., M.Sc., M.Phil	

		3. Vera Agustriana Noorhidana, S.T., M.T., Ph.D. 4. Hasti Riakara Husni, S.T., M.T.					
Matakuliah syarat		Mekanika Bahan					
Mg Ke-	Sub-CPMK (Kemampuan akhir tiap tahapan belajar)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Teknik	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Sub-CPMK-1 Mengidentifikasi jenis struktur rangka berdasarkan bentuk dan sambungannya	- Mengidentifikasi jenis struktur (balok, rangka batang, portal) berdasarkan bentuk dan sambungannya. - Membedakan struktur statis tertentu dan statis tak tentu.	Kriteria: Ketepatan identifikasi dan klasifikasi struktur. Teknik: Kuis dan diskusi kelas.	Ceramah interaktif dan diskusi kasus struktur nyata. [3x50 menit]	Menyimak video pembelajaran dan mengerjakan kuis online. [3x60 menit]	Pengantar Pemodelan Struktur, Jenis Struktur Rangka [Kassimali; Hibbeler]	3%

2	Sub-CPMK-1 Menghitung derajat ketidaktentuan statis dan kinematis struktur	- Menghitung derajat ketidaktentuan statis (eksternal dan internal). - Menghitung derajat ketidaktentuan kinematis.	Kriteria: Ketepatan perhitungan. Teknik: Tugas individu dan latihan soal.	Penjelasan rumus dan contoh soal, dilanjutkan latihan terbimbing. [3x50 menit]	Mengerjakan latihan soal interaktif di LMS. [3x60 menit]	Ketidaktentuan Statis dan Kinematis [Kassimali; Hibbeler]	4%
3	Sub-CPMK-2 Menyusun matriks kekakuan lokal untuk elemen balok, rangka batang, dan portal	- Menurunkan matriks kekakuan lokal elemen rangka batang. - Menurunkan matriks kekakuan lokal elemen balok dan portal.	Kriteria: Ketepatan penurunan dan penyusunan matriks. Teknik: Tugas kelompok presentasi.	Kuliah dan diskusi penurunan matriks kekakuan lokal. [3x50 menit]	Video tutorial dan diskusi forum. [3x60 menit]	Matriks Kekakuan Lokal Elemen [Kassimali]	4%
4	Sub-CPMK-3 Menyusun matriks transformasi dan menerapkannya pada koordinat global	- Menyusun matriks transformasi untuk elemen rangka batang dan portal. - Menerapkan transformasi untuk mendapatkan matriks kekakuan global elemen.	Kriteria: Ketepatan penyusunan matriks. Teknik: Tugas mandiri dan kuis.	Ceramah dan contoh perhitungan transformasi. [3x50 menit]	Mengerjakan latihan soal dan kuis online. [3x60 menit]	Matriks Transformasi dan Kekakuan Global Elemen [Kassimali]	5%
5	Sub-CPMK-4 Menyusun matriks kekakuan struktur balok, rangka batang bidang, dan portal bidang	- Menggabungkan matriks kekakuan elemen menjadi matriks kekakuan struktur.	Kriteria: Kebenaran penyusunan matriks struktur. Teknik: Tugas	Praktik penyusunan matriks kekakuan struktur secara manual. [3x50 menit]	Simulasi dengan spreadsheet dan forum diskusi. [3x60 menit]	Matriks Kekakuan Struktur [Kassimali]	5%

		- Menerapkan kondisi batas untuk menyusun matriks kekakuan struktur.	kelompok dan presentasi.				
6	Sub-CPMK- 5 Menghitung perpindahan titik nodal dan gaya dalam pada struktur rangka batang bidang	- Menyelesaikan persamaan kekakuan struktur untuk memperoleh perpindahan nodal. - Menghitung gaya dalam elemen berdasarkan perpindahan nodal.	Kriteria: Ketepatan perhitungan. Teknik: Tugas mandiri dan kuis.	Latihan penyelesaian soal struktur rangka batang. [3x50 menit]	Mengerjakan soal latihan dan kuis online. [3x60 menit]	Perpindahan Nodal dan Gaya Dalam pada Rangka Batang [Kassimali; Hibbeler]	5%
7	Sub-CPMK- 5 Menganalisis perpindahan dan gaya dalam pada portal bidang	- Mengidentifikasi derajat kebebasan pada portal bidang. - Menyelesaikan analisis portal bidang untuk mendapatkan perpindahan dan gaya dalam.	Kriteria: Kebenaran analisis. Teknik: Tugas proyek kecil.	Pembahasan dan latihan analisis portal bidang. [3x50 menit]	CBT dan diskusi online. [3x60 menit]	Analisis Portal Bidang dengan Metode Kekakuan [Kassimali]	4%
8	Sub-CPMK1, Sub-CPMK2, Sub-CPMK3, Sub-CPMK4, Sub-CPMK5 Mengevaluasi pemahaman menyeluruh	- Menerapkan konsep kekakuan pada berbagai jenis struktur. - Menganalisis struktur dengan	Ujian Tengah Semester (UTS) berbasis proyek atau soal studi kasus	Ujian tertulis/praktikum di lab. [3x50 menit]	Ujian daring terstruktur. [3x60 menit]	Materi pertemuan 1-7 [Kassimali; Hibbeler]	15%

	tentang penyusunan matriks kekakuan dan perhitungan perpindahan serta gaya dalam struktur	metode kekakuan langsung.					
9	Sub-CPMK5 Menganalisis pengaruh beban tidak langsung (beban merata dan beban terpusat di tengah bentang) terhadap perpindahan dan gaya dalam elemen struktur portal	- Menentukan beban ekuivalen nodal untuk elemen yang mengalami beban merata atau beban terpusat di tengah bentang. - Menganalisis perpindahan dan gaya dalam pada struktur portal dengan beban tidak langsung.	Kriteria: Kebenaran penerapan beban ekuivalen dan ketepatan analisis. Teknik: Tugas mandiri dan kuis.	Pembahasan konsep beban ekuivalen dan contoh analisis. [3x50 menit]	Menyimak video penjelasan dan mengerjakan latihan online. [3x60 menit]	Analisis Struktur dengan Beban Tidak Langsung [Kassimali; Hibbeler]	4%
10	Sub-CPMK5 Mengevaluasi perpindahan dan gaya dalam pada struktur rangka batang dan portal dengan mempertimbangkan penurunan tumpuan dan perubahan suhu	- Menghitung perpindahan nodal akibat penurunan tumpuan (support settlement). - Menghitung gaya dalam elemen akibat perubahan suhu.	Kriteria: Ketepatan perhitungan dan identifikasi efek. Teknik: Tugas kelompok dan diskusi.	Ceramah dan latihan soal penurunan tumpuan serta efek suhu. [3x50 menit]	Forum diskusi dan kuis online. [3x60 menit]	Pengaruh Penurunan Tumpuan dan Perubahan Suhu [Kassimali; Ghali & Neville]	5%

11	Sub-CPMK5 Menganalisis struktur rangka batang dan portal dengan mencakup efek geser dan aksial untuk mendapatkan hasil yang lebih realistis	- Mengintegrasikan efek deformasi geser dan aksial dalam matriks kekakuan elemen. - Mengevaluasi pengaruh deformasi geser terhadap perpindahan dan gaya dalam.	Kriteria: Ketepatan dalam memodifikasi matriks kekakuan dan kebenaran analisis. Teknik: Tugas mandiri dan kuis.	Penjelasan konsep dan contoh perhitungan. [3x50 menit]	Video tutorial dan latihan interaktif. [3x60 menit]	Analisis dengan Efek Geser dan Aksial [Kassimali]	4%
12	Sub-CPMK-6 Mendemonstrasikan pemodelan struktur rangka batang bidang menggunakan perangkat lunak analisis struktur (SAP2000)	- Mengoperasikan perangkat lunak untuk memodelkan rangka batang bidang. - Menganalisis hasil perangkat lunak dan membandingkan dengan perhitungan manual.	Kriteria: Kebenaran pemodelan dan validasi hasil. Teknik: Praktikum dan laporan.	Praktikum di laboratorium komputer. [3x50 menit]	Simulasi daring dan panduan penggunaan software. [3x60 menit]	Pemodelan Rangka Batang dengan SAP2000 [CSI; Ghali]	5%
13	Sub-CPMK6 Mendemonstrasikan pemodelan struktur portal bidang menggunakan perangkat lunak analisis struktur	- Mengoperasikan perangkat lunak untuk memodelkan portal bidang.	Kriteria: Kebenaran pemodelan dan analisis perbandingan.	Praktikum lanjutan di laboratorium komputer. [3x50 menit]	Simulasi dan diskusi hasil. [3x60 menit]	Pemodelan Portal Bidang dengan SAP2000 [CSI; Ghali]	5%

	dan membandingkan hasilnya dengan perhitungan manual	- Membandingkan hasil perangkat lunak dengan perhitungan manual.	Teknik: Praktikum dan laporan.				
14	Sub-CPMK6 Mengevaluasi hasil analisis perangkat lunak untuk struktur rangka batang dan portal, serta mengidentifikasi potensi kesalahan pemodelan	- Mengevaluasi akurasi hasil perangkat lunak terhadap kondisi batas dan pembebanan. - Menganalisis perbedaan hasil antara model dan perhitungan manual.	Kriteria: Kedalaman analisis dan ketepatan evaluasi. Teknik: Studi kasus dan diskusi.	Pembahasan studi kasus dan presentasi hasil. [3x50 menit]	Forum diskusi dan analisis kolaboratif. [3x60 menit]	Validasi Hasil dan Deteksi Kesalahan Pemodelan [CSI; Kassimali]	4%
15	Sub-CPMK6 Merancang dan menyajikan laporan proyek analisis struktur komprehensif dengan metode kekakuan langsung dan verifikasi perangkat lunak	- Merancang proyek analisis struktur komprehensif mencakup pemodelan, beban, dan analisis. - Menyajikan hasil proyek dalam laporan dan presentasi.	Kriteria: Kualitas proyek dan kelengkapan laporan. Teknik: Proyek dan presentasi.	Bimbingan proyek dan presentasi. [3x50 menit]	Koordinasi daring dan konsultasi. [3x60 menit]	Studi Kasus Proyek [Kassimali; CSI; Hibbeler]	6%
16	Sub-CPMK1, Sub-CPMK2, Sub-CPMK3, Sub-CPMK4, Sub-CPMK5, Sub-CPMK6 Mengintegrasikan	- Menyelesaikan analisis struktur lengkap secara manual.	Ujian Akhir Semester (UAS) berbasis proyek akhir atau studi kasus komprehensif.	Ujian tertulis/praktikum di lab.	Ujian daring terstruktur.	Materi keseluruhan semester [Kassimali; Hibbeler; CSI]	22%

	seluruh konsep pemodelan struktur dalam analisis komprehensif dengan metode kekakuan langsung dan verifikasi perangkat lunak	- Mengevaluasi hasil analisis perangkat lunak. - Mempertanggungjawabkan hasil analisis secara akademik.					
--	--	--	--	--	--	--	--

B. Penilaian

1. Kriteria Penilaian

Nilai Akhir	Huruf Mutu	Konversi
>76	A	4
71-75	B+	3,5
66-70	B	3
61-65	C+	2,5
56-60	C	2
51-55	D	1
<51	E	0

2. Aspek yang dinilai

Penilaian ditentukan dari hasil:

- | | |
|---------------------------|-----|
| a. Aktifitas Partisipatif | 15% |
| b. Hasil Proyek | 35% |
| c. Kuis | 13% |
| d. Ujian Tengah Semester | 15% |
| e. Ujian Akhir Semester | 22% |

Dosen Pengampu :

Bayzoni, S.T., M.T.

Ir. Fikri Alami, S.T., M.Sc., M.Phil

Vera Agustriana Noorhidana, S.T., M.T., Ph.D.

Hasti Riakara Husni, S.T., M.T.

Penanggung jawab :

Bandar Lampung, 09 Januari 2020

Tanda Tangan

.....

