
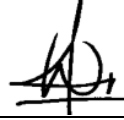





RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (SEMESTER LESSON PLAN)

Nomor Dok	FRM/DAKD/02/01
Nomor Revisi	04
Tgl. Berlaku	1 April 2022
Standar SPMI	

Disusun oleh (<i>Prepared by</i>)	Diperiksa oleh (<i>Checked by</i>)	Disetujui oleh (<i>Approved by</i>)	Tanggal Validasi (<i>Valid date</i>)
			
Wandha Yudha Prawira, ST., MT	Wandha Yudha Prawira, ST., MT	Dr. Firdaus, ST., MT	

I. PENJABARAN BAHAN KAJIAN

- | | | | |
|--|--|--|---|
| 1. Fakultas (<i>Faculty</i>) | : Teknik | | |
| 2. Program Studi (<i>Study Program</i>) | : Teknik Sipil | Jenjang (<i>Grade</i>): | |
| 3. Mata Kuliah (<i>Course</i>) | : Metode Elemen Hingga | SKS (<i>Credit</i>) : Tiga(3) | Semester (<i>Semester</i>) : 6 |
| 4. Kode Mata Kuliah (<i>Code</i>) | : 2217123021 | Sertifikasi (<i>Certification</i>) | : <input type="checkbox"/> Ya (<i>Yes</i>) <input type="checkbox"/> Tidak (<i>No</i>) |
| 5. Mata Kuliah Prasyarat (<i>Prerequisite</i>) | : Matematika Dasar | | |
| 6. Dosen Koordinator (<i>Coordinator</i>) | : | | |
| 7. Dosen Pengampuh (<i>Lecturer</i>) | : Wandha Yudha Prawira, ST., MT | <input type="checkbox"/> Tim (<i>Team</i>) | <input checked="" type="checkbox"/> Mandiri (<i>Personal</i>) |
| 8. Capaian Pembelajaran (<i>Learning Outcomes</i>) | : | | |

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) (<i>Programme Learning Outcomes</i>)	1. CPL - 5 2. CPL- 8 3. CPL- 9	<ul style="list-style-type: none"> - mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya - mampu merencanakan, merancang, melaksanakan, mengatur, mengoperasikan, dan memelihara bangunan sipil dengan mempertimbangkan aspek hukum ekonomi, etika profesi, keselamatan, kesehatan kerja, kebencanaan, keberlanjutan, dan wawasan lingkungan untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan didalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya local dan nasional dengan wawasan global. - Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktek keteknikan serta melakukan perhitungan dan memanfaatkan alat bantu modern untuk mendukung pengambilan keputusan yang tepat berdasarkan investigasi, analisis informasi dan sata, dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi dalam bidang teknik sipil secara mandiri dan kelompok serta multidisiplin dan lintas budaya
--	--------------------------------------	--

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) (<i>Course Learning Outcomes</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK 5.1 2. CPMK 8.1 3. CPMK 8.2 4. CPMK 9.1 5. CPMK 9.2 	<ol style="list-style-type: none"> 1. kemampuan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas 2. Kemampuan untuk merancang sistem terintegrasi dengan memenuhi standar lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan kerja serta standar teknis, aspek hukum dan ekonomi yang diperlukan dan berbagai batasan multi aspek yang realistis serta melibatkan berbagai pemangku kepentingan, dan mengidentifikasi dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan pandangan global di bidang teknik sipil 3. Kemampuan untuk merancang sistem terintegrasi dengan memenuhi standar yang berkelanjutan serta melibatkan berbagai pemangku kepentingan, dan mengidentifikasi dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan pandangan global di bidang Teknik 4. Kemampuan untuk menerapkan metode teknik modern yang diperlukan dan keterampilan dalam praktik keteknikan di bidang sipil 5. Kemampuan untuk menerapkan peralatan teknik modern yang diperlukan dalam praktik keteknikan di bidang sipil
SUBCPMK 5.1.1	Pemodelan Struktur	
SUBCPMK 8.1.1	Prinsip dan prosedur penurunan matriks kekuatan elemen.	
SUBCPMK 8.2.1	Model Elemen Satu-Dimensi (Line Element)	
SUBCPMK 9.1.1	Model elemen dua-dimensi (Plane Element)	
SUBCPMK 9.2.1	Model elemen tiga-dimensi	

9. Deskripsi Mata Kuliah (*Course Description*)

Metode Elemen Hingga adalah salah satu metode numerik yang cocok diterapkan untuk menghitung gaya-dalam (internal forces) pada berbagai kasus di bidang rekayasa. Proses analisis dilakukan berdasarkan metode kekakuan yang disajikan dalam formulasi matriks. Keunggulan metode elemen hingga antara lain kemampuannya untuk memodelkan berbagai bentuk geometri struktur yang tidak beraturan, juga aspek nonlinieritas dalam hal geometri maupun material. Bagian awal membahas prinsip analisis dengan pemodelan elemen satu-dimensi (line element) meliputi balok (beam), rangka (truss), portal-kaku (rigid frame), balok-silang (grid), dan pegas-elastis (elastic spring). Bagian selanjutnya membahas analisis dengan pemodelan elemen dua-dimensi (plane element) meliputi plane stress, plane strain, plate bending. Pada bagian akhir juga dibahas model elemen tiga-dimensi (solid element) maupun axisymmetric element namun hanya disajikan dalam garis besar.

10. Bahan Kajian (*Main Study Material*)

1. Pemodelan Struktur
2. Prinsip dan prosedur penurunan matriks kekuatan elemen.

3. Model Elemen Satu-Dimensi (Line Element)
4. Model elemen dua-dimensi (Plane Element)
5. Model elemen tiga-dimensi

11. Implementasi Pembelajaran Mingguan (*Implementation Process of weekly learning time*)

Minggu (Week)	Sub CPMK (Kemampuan akhir yang direncanakan) (Lesson Learning Outcomes)	Bahan Kajian/Materi Pembelajaran (Study Material)	Bentuk dan Metode Pembelajaran [Estimasi Waktu] (Learning Method)	Sumber Belajar/ Referensi (Learning Resource)	Penilaian (Evaluation)		
					Indikator (Indicator) (Hard Skill dan Soft skill)	Kriteria & bentuk (Criteria)	Bobot nilai (%)
1	Mampu menjelaskan tentang terminologi, prinsip dasar analisis serta filosofi penyelesaian masalah yang diselesaikan dengan metode elemen hingga. (LO-1) Mampu menjelaskan tentang macam dan sifat analisis struktur. (LO-1)	Pendahuluan: Terminologi metode elemen hingga; Prinsip dasar analisis; Filosofi penyelesaian masalah; Macam dan sifat analisis struktur.	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial 	1. PDEC Bandung Ukur Tanah I Jurusan Teknik Sipil. EDC CI CNS 0007 Edisi 1983 2. PDEC Bandung Ukur Tanah II Jurusan Teknik sipil. EDC CI CNS 0026 Edisi 1983	Mahasiswa membaca literature, menerima penjelasan konsep, prinsip, model matematis, dan prosedur MEH, serta mengerjakan tugas	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	<ul style="list-style-type: none"> • 10% • 10%
2	1. Mampu menjelaskan tentang tipe elemen hingga serta penggunaannya. (LO-1) 2. Mampu menjelaskan dan melakukan diskritisasi pada sistem struktur. (LO-1) 3. Mampu menjelaskan tentang tahapan metode elemen hingga. (LO-1)	Pemodelan Struktur: Tipe elemen hingga dan pemodelan struktur; Diskritisasi; Tahapan umum analisis metode elemen hingga; Aplikasi metode elemen hingga.	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial 	3. John Clancy, 1991, Site Surveying and Levelling 4. William Irvine, 1995, Surveying for Construction	Mahasiswa membaca literature, menerima penjelasan konsep, prinsip, model matematis, dan prosedur MEH, serta mengerjakan tugas	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	
3	Mampu menyusun matriks kekakuan pada elemen pegas-elastis (elastic	Matriks Kekakuan Elemen: Prinsip dan prosedur penurunan	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial 		Mahasiswa membaca literature, menerima penjelasan konsep, prinsip, model	Kehadiran, Diskusi, Tanya	<ul style="list-style-type: none"> • 10% • 10%

	spring), rangka batang (truss), balok (beam), portal kaku (frame), balok-silang (grid). (LO-1) Mampu menghitung perpindahan, gaya -aksial elemen pegas dan reaksi	matriks kekuatan elemen.			matematis, dan prosedur MEH, serta mengerjakan tugas	Jawab, latihan dan tugas	
4	perletakan pada sistem struktur yang dimodelkan dengan elemen pegas elastis, apabila struktur menerima gaya -luar statik. (LO -1)	Model Elemen Satu - Dimensi (Line Element) : Analisis gaya -dalam pada struktur dengan pemodelan elemen pegas elastis.	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial 		Mahasiswa membaca literature , menerima penjelasan konsep, prinsip, model matematis, dan prosedur MEH, serta mengerjakan tugas	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas (kuis)	
5	Mampu menghitung perpindahan, gaya - dalam elemen dan reaksi perletakan pada struktur dengan kombinasi pemodelan elemen balok dan pegas elastis, apabila struktur menerima gaya - luar statik. (LO - 1)	Model Elemen Satu - Dimensi (Line Element) : Analisis gaya -dalam pada struktur dengan kombinasi pemodelan elemen balok dan pegas elatis	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial 		Mahasiswa membaca literature , menerima penjelasan konsep, prinsip, model matematis, dan prosedur MEH, serta mengerjakan tugas	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	
6	1. Mampu menghitung perpindahan, gaya - dalam elemen dan reaksi perletakan pada struktur gedung yang berupa rangka -kaku dengan bresing, apabila struktur menerima gaya -luar statik. (LO -1) 2. Mampu menggunakan perangkat - lunak komputer sebagai verifikasi terhadap hasil analitis. (LO -5)	Model Elemen Satu - Dimensi (Line Element) : Analisis gaya -dalam pada struktur dengan kombinasi pemodelan rangka -kaku (rigid frame) dan rangka - sendi (truss)	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial 		Mahasiswa membaca literature , menerima penjelasan konsep, prinsip, model matematis, dan prosedur MEH, serta mengerjakan tugas	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	
7	. Mampu menghitung perpindahan, gaya - dalam elemen dan reaksi perletakan pada sistem struktur yang disusun dengan kombinasi berbagai tipe elemen, apabila struktur menerima	Model Elemen Satu - Dimensi (Line Element) : Analisis gaya -dalam pada struktur dengan kombinasi pemodelan dari berbagai tipe elemen.	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial 		Mahasiswa membaca literature , menerima penjelasan konsep, prinsip, model matematis, dan prosedur MEH, serta mengerjakan	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	

	gaya -luar statik. (LO -1) 2. Mampu menggunakan perangkat -lunak komputer sebagai verifikasi terhadap hasil analitis. (LO -5)				tugas		
8	Evaluasi Tengah Semester: Melakukan Validasi Penilaian, Evaluasi dan Perbaiki Proses Pembelajaran berikutnya						
9	Mampu menjelaskan dan mengimplementasikan pemodelan plane stress dan plane strain pada kasus tegangan dua - dimensi. (LO -1).	Model Elemen Satu - Dimensi (Line Element) : Analisis gaya -dalam pada struktur dengan kombinasi pemodelan dari berbagai tipe elemen.	• Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial	1. PDEC Bandung Ukur Tanah I Jurusan Teknik Sipil. EDC CI CNS 0007 Edisi 1983 2. PDEC Bandung Ukur Tanah II Jurusan Teknik sipil. EDC CI CNS 0026 Edisi 1983 3. John Clancy, 1991, Site Surveying and Levelling 4. William Irvine, 1995, Surveying for Construction	Mahasiswa membaca literature , menerima penjelasan konsep, prinsip, model matematis, dan prosedur MEH, serta mengerjakan tugas	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas kelompok	• 10% • 10%
10	Mampu menyusun matriks kekakuan elemen Constant Strain Triangular (CST). (LO - 1)	Model elemen dua - dimensi (Plane Element) : Formulasi matriks kekakuan elemen Constant Strain Triangular (CST)	• Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial		Mahasiswa membaca literature , menerima penjelasan konsep, prinsip, model matematis, dan prosedur MEH, serta mengerjakan tugas	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	
11	1. Mampu menghitung tegangan pada kasus plane -stress / plane strain, apabila struktur menerima gaya -luar statik. (LO -1) 2. Mampu menggunakan perangkat -lunak komputer sebagai verifikasi terhadap hasil analitis. (LO -5)	Model elemen dua - dimensi (Plane Element) : Penerapan model elemen Constant Strain Triangular (CST).	• Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial		Mahasiswa membaca literature , menerima penjelasan konsep, prinsip, model matematis, dan prosedur MEH, serta mengerjakan tugas	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	• 10% • 10%
12	Mampu menjelaskan dan mengimplementasikan pemodelan plate bending pada kasus pelat yang mengalami lenturan (LO - 1)	Model elemen dua - dimensi (Plane Element) : Elemen pelat lentur (plate bending); Degrees of freedom (DOF).	• Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial		Mahasiswa membaca literature , menerima penjelasan konsep, prinsip, model matematis, dan prosedur MEH, serta mengerjakan tugas	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	• 10% • 10%
13	Mampu menghitung tegangan pada elemen pelat yang mengalami	Model elemen dua - dimensi (Plane Element)	• Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial		Mahasiswa membaca literature , menerima	Kehadiran, Diskusi,	

	lenturan dengan menggunakan alat bantu perangkat -lunak komputer. (LO -5)	; Penerapan model elemen plate bendin g			penjelasan konsep, prinsip, model matematis, dan prosedur MEH, serta mengerjakan tugas	Tanya Jawab, latihan dan tugas	
14	Mampu menghitung tegangan pada kasus tegangan tiga -dimensi dengan menggunakan alat bantu perangkat -lunak komputer. (LO -5)	Model elemen tiga -dimensi : Tetrahedral element; Degrees of freedom (DOF)	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial 		Mahasiswa membaca literature , menerima penjelasan konsep, prinsip, model matematis, dan prosedur MEH, serta mengerjakan tugas		
15	Mampu menghitung tegangan pada struktur yang berbentuk benda -putar dengan menggunakan alat bantu perangkat -lunak komputer. (LO -5)	Model elemen tiga -dimensi: Axisymmetric element	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial 		Mahasiswa mengikuti ujian tertulis atas materi yang telah dipelajari selama setengah semester.		
16		Evaluasi Akhir Semester: Melakukan Validasi Penilaian Akhir dan Menentukan Kelulusan Mahasiswa					

12. Pengalaman Belajar Mahasiswa (*Student Learning Experiences*) : Latihan soal, Diskusi, Test

13. Kriteria dan Bobot Penilaian (*Criteria and Evaluation*)

CPL	CPMK	MBKM	Observasi (Praktek)	Unjuk Kerja (Presentasi)	Tugas	Tes Tertulis			Tes Lisan (Tgs Kel)
						Kuis	UTS	UAS	
CPL 05 dan CPL 10	CPMK 5.1				√		√		
	CPMK 8.1				√		√		
	CPMK 8.2				√	√	√		
	CPMK 9.1				√		√	√	√
	CPMK 9.2				√			√	

CPL	CPMK	Tahap Penilaian	Teknik Penilaian	Instrumen	Kriteria	Bobot
-----	------	-----------------	------------------	-----------	----------	-------

CPL 5 dan CPL 10	CPMK 5.1	Perkuliahan Sebelum UTS, tugas dan UTS	Tugas Tertulis Tes Lisan Ujian Tertulis	Rubrik	Kelengkapan Berkas dan Kelengkapan jawaban	15%
	CPMK 8.1	Perkuliahan Sebelum UTS, tugas dan UTS	Ujian Tertulis Ujian Tertulis kuis	Rubrik		15%
	CPMK 8.2	Perkuliahan Sebelum UTS, tugas dan UTS	Tugas Tertulis Ujian Tertulis	Rubrik		15%
	CPMK 9.1	Perkuliahan Sebelum dan setelah UTS, tugas, UTS dan UAS	Ujian Tertulis Ujian Tertulis	Rubrik		30%
	CPMK 9.2	Perkuliahan setelah UTS, tugas, dan UAS	Tugas Tertulis Tes Lisan Ujian Tertulis	Rubrik		25%

CPL	CPMK	MBKM	Observasi (Praktek)	Unjuk Kerja (Presentasi)	Tugas	Tes Tertulis			Tes Lisan (Tgs Kel)	Total
						Kuis	UTS	UAS		
CPL 5 dan CPL 10	CPMK 5.1				2		5			7
	CPMK 8.1				2		5			7
	CPMK 8.2				2	5	10			17
	CPMK 9.1				2		10	20	15	47
	CPMK 9.2				2			20		22
Jumlah Total MK										100

14. RUBRIK PENILAIAN MK METODE ELEMEN HINGGA

No	Kategori	Pokok Bahasan	Model Soal	Indikator Peilaian
----	----------	---------------	------------	--------------------

				Kurang	Cukup	Baik	Sangat baik
	Tugas	CPMK 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan tentang terminologi, prinsip dasar analisis serta filosofi penyelesaian masalah yang diselesaikan dengan metode elemen hingga. 2. Menjelaskan tentang macam dan sifat analisis struktur. 3. Memberikan contoh perletakan pada sistem struktur yang dimodelkan dengan elemen pegas elastis, dengan asumsi struktur menerima gaya - luar statik. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa tidak mampu Menjelaskan tentang terminologi, prinsip dasar analisis serta filosofi penyelesaian masalah yang diselesaikan dengan metode elemen hingga. 2. Mahasiswa tidak mampu Menjelaskan tentang macam dan sifat analisis struktur. 3. Mahasiswa tidak mampu Memberikan contoh perletakan pada sistem struktur yang dimodelkan dengan elemen pegas elastis, dengan asumsi struktur menerima gaya - luar statik. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa cukup mampu Menjelaskan tentang terminologi, prinsip dasar analisis serta filosofi penyelesaian masalah yang diselesaikan dengan metode elemen hingga. 2. Mahasiswa tidak mampu Menjelaskan tentang macam dan sifat analisis struktur. 3. Mahasiswa cukup mampu Memberikan contoh perletakan pada sistem struktur yang dimodelkan dengan elemen pegas elastis, dengan asumsi struktur menerima gaya - luar statik. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu Menjelaskan tentang terminologi, prinsip dasar analisis serta filosofi penyelesaian masalah yang diselesaikan dengan metode elemen hingga. 2. Mahasiswa mampu Menjelaskan tentang macam dan sifat analisis struktur. 3. Mahasiswa mampu Memberikan contoh perletakan pada sistem struktur yang dimodelkan dengan elemen pegas elastis, dengan asumsi struktur menerima gaya - luar statik. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu dengan sangat baik Menjelaskan tentang terminologi, prinsip dasar analisis serta filosofi penyelesaian masalah yang diselesaikan dengan metode elemen hingga. 2. Mahasiswa mampu dengan sangat baik Menjelaskan tentang macam dan sifat analisis struktur. 3. Mahasiswa mampu dengan sangat baik Memberikan contoh perletakan pada sistem struktur yang dimodelkan dengan elemen pegas elastis, dengan asumsi struktur menerima gaya - luar statik.
		CPMK 2	Menjelaskan dan memberikan contoh pemodelan plane stress dan plane strain pada kasus tegangan dua - dimensi	Mahasiswa tidak mampu Menjelaskan dan memberikan contoh pemodelan plane stress dan plane strain pada kasus tegangan dua – dimensi	Mahasiswa cukup mampu Menjelaskan dan memberikan contoh pemodelan plane stress dan plane strain pada kasus tegangan dua – dimensi	Mahasiswa mampu Menjelaskan dan memberikan contoh pemodelan plane stress dan plane strain pada kasus tegangan dua – dimensi	Mahasiswa mampu dengan sangat baik Menjelaskan dan memberikan contoh pemodelan plane stress dan plane strain pada kasus tegangan dua - dimensi

		CPMK 3	Menjelaskan dan memberikan contoh pemodelan plate bending pada kasus pelat yang mengalami lenturan.	Mahasiswa tidak mampu Menjelaskan dan memberikan contoh pemodelan plate bending pada kasus pelat yang mengalami lenturan	Mahasiswa cukup mampu Menjelaskan dan memberikan contoh pemodelan plate bending pada kasus pelat yang mengalami lenturan	Mahasiswa mampu Menjelaskan dan memberikan contoh pemodelan plate bending pada kasus pelat yang mengalami lenturan	Mahasiswa mampu dengan sangat baik Menjelaskan dan memberikan contoh pemodelan plate bending pada kasus pelat yang mengalami lenturan
	Quiz	CPMK 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberikan contoh tipe elemen hingga menjelaskan penggunaannya. 2. Menjelaskan dan membrikan diskritisasi pada sistem struktur. 3. Menjelaskan tentang tahapan metode elemen hingga. 4. Menghitung matriks kekakuan pada elemen pegas-elastis (elastic spring), rangka batang (truss), balok (beam), portal kaku (frame), balok-silang (grid). 5. Menghitung perpindahan, gaya-aksial elemen pegas dan reaksi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa tidak mampu Memberikan contoh tipe elemen hingga menjelaskan penggunaannya 2. Mahasiswa tidak mampu Menjelaskan dan membrikan diskritisasi pada sistem struktur. 3. Mahasiswa tidak mampu Menjelaskan tentang tahapan metode elemen hingga. 4. Mahasiswa tidak mampu Menghitung matriks kekakuan pada elemen pegas-elastis (elastic spring), rangka batang (truss), balok (beam), portal kaku (frame), balok-silang (grid). 5. Mahasiswa tidak mampu Menghitung perpindahan, gaya-aksial elemen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa cukup mampu Memberikan contoh tipe elemen hingga menjelaskan penggunaannya 2. Mahasiswa cukup mampu Menjelaskan dan membrikan diskritisasi pada sistem struktur. 3. Mahasiswa cukup mampu Menjelaskan tentang tahapan metode elemen hingga. 4. Mahasiswa cukup mampu Menghitung matriks kekakuan pada elemen pegas-elastis (elastic spring), rangka batang (truss), balok (beam), portal kaku (frame), balok-silang (grid). 5. Mahasiswa cukup mampu Menghitung perpindahan, gaya-aksial elemen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu Memberikan contoh tipe elemen hingga menjelaskan penggunaannya 2. Mahasiswa mampu Menjelaskan dan membrikan diskritisasi pada sistem struktur. 3. Mahasiswa mampu Menjelaskan tentang tahapan metode elemen hingga. 4. Mahasiswa mampu Menghitung matriks kekakuan pada elemen pegas-elastis (elastic spring), rangka batang (truss), balok (beam), portal kaku (frame), balok-silang (grid). 5. Mahasiswa mampu Menghitung perpindahan, gaya-aksial elemen pegas dan reaksi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu dengan sangat baik Memberikan contoh tipe elemen hingga menjelaskan penggunaannya 2. Mahasiswa mampu dengan sangat baik Menjelaskan dan membrikan diskritisasi pada sistem struktur. 3. Mahasiswa mampu dengan sangat baik Menjelaskan tentang tahapan metode elemen hingga. 4. Mahasiswa mampu dengan sangat baik Menghitung matriks kekakuan pada elemen pegas-elastis (elastic spring), rangka batang (truss), balok (beam), portal kaku (frame), balok-silang (grid). 5. Mahasiswa mampu dengan sangat baik Menghitung perpindahan, gaya

				pegas dan reaksi	pegas dan reaksi		-aksial elemen pegas dan reaksi
	Tugas Kelompok	CPMK 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghitung tegangan pada kasus plane -stress / plane strain, apabila struktur menerima gaya - luar statik. 2. Menggunakan perangkat -lunak komputer sebagai verifikasi terhadap hasil analitis 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa tidak mampu Menghitung tegangan pada kasus plane -stress / plane strain, apabila struktur menerima gaya -luar statik. 2. Mahasiswa tidak mampu Menggunakan perangkat -lunak komputer sebagai verifikasi terhadap hasil analitis 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa cukup mampu Menghitung tegangan pada kasus plane -stress / plane strain, apabila struktur menerima gaya -luar statik. 2. Mahasiswa cukup mampu Menggunakan perangkat -lunak komputer sebagai verifikasi terhadap hasil analitis 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu Menghitung tegangan pada kasus plane -stress / plane strain, apabila struktur menerima gaya -luar statik. 2. Mahasiswa mampu Menggunakan perangkat -lunak komputer sebagai verifikasi terhadap hasil analitis 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu dengan sangat baik Menghitung tegangan pada kasus plane -stress / plane strain, apabila struktur menerima gaya -luar statik. 2. Mahasiswa mampu dengan sangat baik Menggunakan perangkat -lunak komputer sebagai verifikasi terhadap hasil analitis
	UTS	CPMK1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghitung perpindahan, gaya - dalam elemen dan reaksi perletakan pada struktur dengan kombinasi pemodelan elemen balok dan pegas elastis, apabila struktur menerima gaya -luar static. 2. Menghitung perpindahan, gaya - dalam elemen dan reaksi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa tidak mampu Menghitung perpindahan, gaya - dalam elemen dan reaksi perletakan pada struktur dengan kombinasi pemodelan elemen balok dan pegas elastis, apabila struktur menerima gaya - luar static 2. Mahasiswa tidak mampu Menghitung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa cukup mampu Menghitung perpindahan, gaya - dalam elemen dan reaksi perletakan pada struktur dengan kombinasi pemodelan elemen balok dan pegas elastis, apabila struktur menerima gaya - luar static 2. Mahasiswa cukup mampu Menghitung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu Menghitung perpindahan, gaya - dalam elemen dan reaksi perletakan pada struktur dengan kombinasi pemodelan elemen balok dan pegas elastis, apabila struktur menerima gaya - luar static 2. Mahasiswa mampu Menghitung 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa mampu dengan sangat baik Menghitung perpindahan, gaya - dalam elemen dan reaksi perletakan pada struktur dengan kombinasi pemodelan elemen balok dan pegas elastis, apabila struktur menerima gaya - luar static 2. Mahasiswa mampu dengan

			<p>perletakan pada struktur gedung yang berupa rangka -kaku dengan bresing, apabila struktur menerima gaya -luar statik.</p> <p>3. Menghitung perpindahan, gaya - dalam elemen dan reaksi perletakan pada sistem struktur yang disusun dengan kombinasi berbagai tipe elemen, apabila struktur menerima gaya -luar statik.</p> <p>4. Input data di perangkat - lunak komputer sebagai verifikasi terhadap hasil analitis kemudian di running</p>	<p>perpindahan, gaya - dalam elemen dan reaksi perletakan pada struktur gedung yang berupa rangka - kaku dengan bresing, apabila struktur menerima gaya - luar static</p> <p>3. Mahasiswa tidak mampu Menghitung perpindahan, gaya - dalam elemen dan reaksi perletakan pada sistem struktur yang disusun dengan kombinasi berbagai tipe elemen, apabila struktur menerima gaya - luar statik.</p> <p>4. Mahasiswa tidak mampu Input data di perangkat -lunak komputer sebagai verifikasi terhadap hasil analitis</p>	<p>perpindahan, gaya - dalam elemen dan reaksi perletakan pada struktur gedung yang berupa rangka - kaku dengan bresing, apabila struktur menerima gaya - luar static</p> <p>3. Mahasiswa cukup mampu Menghitung perpindahan, gaya - dalam elemen dan reaksi perletakan pada sistem struktur yang disusun dengan kombinasi berbagai tipe elemen, apabila struktur menerima gaya - luar statik.</p> <p>4. Mahasiswa cukup mampu Input data di perangkat -lunak komputer sebagai verifikasi terhadap hasil analitis</p>	<p>perpindahan, gaya - dalam elemen dan reaksi perletakan pada struktur gedung yang berupa rangka - kaku dengan bresing, apabila struktur menerima gaya - luar static</p> <p>3. Mahasiswa mampu Menghitung perpindahan, gaya - dalam elemen dan reaksi perletakan pada sistem struktur yang disusun dengan kombinasi berbagai tipe elemen, apabila struktur menerima gaya - luar statik.</p> <p>4. Mahasiswa mampu Input data di perangkat -lunak komputer sebagai verifikasi terhadap hasil analitis</p>	<p>sangat baik Menghitung perpindahan, gaya - dalam elemen dan reaksi perletakan pada struktur gedung yang berupa rangka - kaku dengan bresing, apabila struktur menerima gaya - luar static</p> <p>3. Mahasiswa mampu dengan sangat baik Menghitung perpindahan, gaya - dalam elemen dan reaksi perletakan pada sistem struktur yang disusun dengan kombinasi berbagai tipe elemen, apabila struktur menerima gaya - luar statik.</p> <p>4. Mahasiswa mampu dengan sangat baik Input data di perangkat -lunak komputer sebagai</p>
--	--	--	--	---	---	---	---

				kemudian di running	kemudian di running	kemudian di running	verifikasi terhadap hasil analisis kemudian di running
	UAS	CPMK2	Menghitung matriks kekakuan elemen Constant Strain Triangular (CST).	Mahasiswa tidak mampu Menghitung matriks kekakuan elemen Constant Strain Triangular (CST).	Mahasiswa cukup mampu Menghitung matriks kekakuan elemen Constant Strain Triangular (CST).	Mahasiswa mampu Menghitung matriks kekakuan elemen Constant Strain Triangular (CST).	Mahasiswa mampu dengan sangat baik Menghitung matriks kekakuan elemen Constant Strain Triangular (CST).
		CPMK3	<ol style="list-style-type: none"> Menghitung tegangan pada elemen pelat yang mengalami lenturan dengan menggunakan alat bantu perangkat lunak komputer. Menghitung tegangan pada kasus tegangan tiga -dimensi dengan menggunakan alat bantu perangkat lunak komputer. Menghitung tegangan pada struktur yang berbentuk benda - putar dengan 	<ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa tidak mampu Menghitung tegangan pada elemen pelat yang mengalami lenturan dengan menggunakan alat bantu perangkat lunak komputer. Mahasiswa tidak mampu Menghitung tegangan pada kasus tegangan tiga -dimensi dengan menggunakan alat bantu perangkat lunak komputer. Mahasiswa tidak 	<ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa cukup mampu Menghitung tegangan pada elemen pelat yang mengalami lenturan dengan menggunakan alat bantu perangkat lunak komputer. Mahasiswa cukup mampu Menghitung tegangan pada kasus tegangan tiga -dimensi dengan menggunakan alat bantu perangkat lunak komputer. Mahasiswa 	<ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu Menghitung tegangan pada elemen pelat yang mengalami lenturan dengan menggunakan alat bantu perangkat lunak komputer. Mahasiswa mampu Menghitung tegangan pada kasus tegangan tiga -dimensi dengan menggunakan alat bantu perangkat lunak komputer. Mahasiswa 	<ol style="list-style-type: none"> Mahasiswa mampu dengan sangat baik Menghitung tegangan pada elemen pelat yang mengalami lenturan dengan menggunakan alat bantu perangkat lunak komputer. Mahasiswa mampu dengan sangat baik Menghitung tegangan pada kasus tegangan tiga -dimensi dengan menggunakan alat bantu perangkat lunak

			menggunakan alat bantu perangkat - lunak komputer.	mampu Menghitung tegangan pada struktur yang berbentuk benda - putar dengan menggunakan alat bantu perangkat -lunak komputer	cukup mampu Menghitung tegangan pada struktur yang berbentuk benda - putar dengan menggunakan alat bantu perangkat -lunak komputer	mampu Menghitung tegangan pada struktur yang berbentuk benda - putar dengan menggunakan alat bantu perangkat -lunak komputer	komputer. 3. Mahasiswa mampu dengan sangat baik Menghitung tegangan pada struktur yang berbentuk benda - putar dengan menggunakan alat bantu perangkat -lunak komputer
--	--	--	--	--	--	--	---

15. RUBRIK PENILAIAN TUGAS KELOMPOK

Aspe	Sangat Kurang	Kuran	Cuku	Bai	Sangat Baik
	<	20 –	41 –	61 –	>
Presentasi:					
Gaya Presentasi	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Pembicara cemas dan tidak nyaman, dan membaca berbagai catatan daripada berbicara. ➢ Pendengar sering diabaikan. ➢ Tidak terjadi kontak mata karena pembicara lebih 	Berpatokan pada catatan, tidak ada ide yang dikembangkan di luar catatan, suara monoton.	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Secara umum pembicara tenang, tetapi dengan nada yang datar dan cukup sering bergantung pada catatan. ➢ Kadang kala kontak mata dengan pendengar 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Pembicara tenang dan menggunakan intonasi yang tepat, berbicara tanpa bergantung pada catatan, dan berinteraksi secara intensif dengan pendengar. ➢ Pembicara selalu 	Berbicara dengan semangat, menularkan semangat dan antusiasme pada pendengar.
Isi Presentasi	Isi menyestatkan pendengar.	Isi yang disampaikan terlalu umum sehingga tidak menambah wawasan bagi pendengar.	Isi disampaikan dengan akurat tapi tidak lengkap.	Isi disampaikan dengan akurat dan lengkap, sehingga pendengar mendapat wawasan baru.	Isi disampaikan dengan sangat akurat dan lengkap, sehingga dapat menggugah pendengar untuk
Alat/Sistem:					
Keandalan	Sistem tidak bekerja sama sekali.	Sistem beroperasi tapi tidak sesuai dengan konsep dan kadang	Sistem dapat beroperasi dengan baik tapi tidak sesuai dengan konsep	Sistem beroperasi sesuai dengan konsep tapi kadang muncul	Sistem berjalan sangat lancar dan sesuai dengan konsep yang

Aspe	Sangat Kurang	Kuran	Cuku	Bai	Sangat Baik
	<	20 –	41 –	61 –	>
Algoritma	Tidak ada algoritma pada sistem.	Algoritma yang diusulkan berupa kendali <i>loop</i> terbuka tapi tidak tepat.	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Algoritma yang diusulkan berupa kendali <i>loop</i> tertutup tapi tidak tepat. ➢ Algoritma yang 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Algoritma yang diusulkan berupa kendali <i>loop</i> tertutup tapi kurang tepat. ➢ Algoritma yang 	Algoritma yang diusulkan berupa kendali <i>loop</i> tertutup dan sesuai.
Laporan:					
Komponen yang harus ada: 1. Latar Belakang 2. Perancangan 3. Hasil &	Menuliskan sebagian komponen yang diminta dan banyak yang kurang tepat.	Menuliskan sebagian komponen yang diminta tapi sebagian kurang benar.	Menuliskan semua komponen yang diminta tapi banyak yang kurang tepat.	Menuliskan semua komponen yang diminta tapi sebagian kurang benar.	Menuliskan semua komponen yang diminta dengan baik dan benar.
					Total

a. Bobot penilaian (Ketentuan Bina Darma)

- ≥ 85 = A
- ≥ 70 s.d < 85 = B
- ≥ 60 s.d < 70 = C
- ≥ 50 s.d < 60 = D
- < 50 = E

20. Buku Sumber (*References*)

1. Daryl L. Logan, "A First Course in The Finite Element Method", 5th edition, University of Wisconsin-Platteville.
2. Yang, T.Y., "Finite Element Structural Analysis", Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1986.