	Universitas Negeri Surabaya S2 Teknik Sipil	Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Metode Elemen Hingga	2210103010		3		25 Agustus 2026

OTORISASI	Pengembang RPS	Koordinator RMK	Koordinator Program Studi
		Ir. Arie Wardhono, S.T., M.MT., M.T., Ph.D.	ARI WIDAYANTI

Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini memberikan pemahaman kepada mahasiswa tentang 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 pegaselastis (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. Topik yang dibahas dalam mata kuliah ini adalah pemodelan struktur, elemen kekakuan struktur, Model Elemen Satu-Dimensi (Line Element), Model elemen dua-dimensi (Plane Element), dan Model elemen tiga-dimensi.	
Capaian Pembelajaran (CP)	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK**	
	CPL	Mewujudkan karakter tangguh, kolaboratif, adaprif, inovatif, inklusif, belajar sepanjang hayat, dan berbasis kewirausahaan.
	CPL	Mampu menguasai konsep, teori ilmu Teknik Sipil, dan menerapkannya pada berbagai industri.
	CPL	Mampu merancang, menganalisis, mendesain, mengevaluasi, dan mengambil keputusan yang strategis dalam industri konstruksi.
	CPL	Mampu bekerja secara mandiri dan dalam tim, dalam mengembangkan dan memecahkan masalah dibidang Teknik Sipil.
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	
	CPMK-1	Mahasiswa mampu memahami konsep dasar perhitungan dengan menggunakan metode elemen hingga
	CPMK-2	Mahasiswa mampu melakukan permodelan dan analisis struktur bada bar element, beam element, dan menyederhanakan permodelan struktur yang bersifat simetris
	CPMK-3	Mahasiswa mampu memahami dan menghitung shape function dan interpolasi linier dan nonlinier yang berkaitan dengan 2D plane element, metode CST, LST, Q4, elemen Q8 dan Q9.
	CPMK-4	Mahasiswa mampu melakukan permodelan dan analisis struktur dengan menggunakan elemen 8 node brick dan 20 node brick
	Matrik CPL - CPMK	

CPMK	CPL	CPL	CPL	CPL
CPMK-1	✔			
CPMK-2		✔		
CPMK-3			✔	
CPMK-4				✔

Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)

CPMK	Minggu Ke															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CPMK-1	✔	✔	✔	✔												
CPMK-2					✔	✔	✔	✔								
CPMK-3									✔	✔	✔	✔	✔	✔		
CPMK-4															✔	✔

Pustaka

Utama :

1. 1. Chandrupatla, T. R. & Belegundu, A. D. 2011. Introduction to Finite Elements in Engineering. Prentice Hall.
2. 2. Hutton, D. V. 2004. Fundamentals of Finite Element Analysis. McGraw-Hill Education.

Pendukung :

1. 1. Hughes, T. J. R. 2000. The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis. Dover Publications.
2. 2. Belytschko, T., Liu, W. K., Moran, B., & Elkhodary, K. 2014. Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures. Wiley.
3. 3. Reddy, J. N. 2019. Introduction to Nonlinear Finite Element Analysis. Oxford University Press.
4. 4. Szabó, B. & Babuška, I. 1991. Finite Element Analysis. Wiley.
5. 5. Fish, J. & Belytschko, T. 2007. A First Course in Finite Elements. Wiley.
6. 6. Baker, A. J. 2018. Finite Element Analysis for Composite Structures. Springer.
7. 7. Liu, G. R. & Quek, S. S. 2013. The Finite Element Method: A Practical Course. Butterworth-Heinemann.

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (*offline*)	*Daring (online)*		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu mengetahui dan memahami metode elemen hingga.	Menjelaskan tentang pengertian dan penggunaan metode elemen hingga		Ceramah			5%
2	Mahasiswa mampu mengetahui dan memahami metode elemen hingga.	Menjelaskan tentang pengertian dan penggunaan metode elemen hingga		Ceramah			5%
3	Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan dan perhitungan kalkulus.	Menjelaskan dan memahami kalkulus variasi dan penggunaannya	Kehadiran, Keaktifan, Sikap	Ceramah			5%
4	Mahasiswa mampu menyelesaikan permasalahan dan perhitungan kalkulus.	Menjelaskan dan memahami kalkulus variasi dan penggunaannya	Kehadiran, Keaktifan, Sikap	Ceramah			5%

5	Mahasiswa mampu memahami tentang metode pendekatan variasional	Menjelaskan metode pendekatan dengan variasional	Kehadiran, Keaktifan, Sikap	Ceramah			5%
6	Mahasiswa mampu memahami tentang metode pendekatan variasional	Menjelaskan metode pendekatan dengan variasional	Kehadiran, Keaktifan, Sikap	Ceramah			5%
7	Mahasiswa mampu memahami tentang metode pendekatan variasional	Menjelaskan metode pendekatan dengan variasional	Kehadiran, Keaktifan, Sikap, Tugas	Student Centered Learning Ceramah (150 menit)			5%
8	UTS	Hasil UTS		UTS			15%
9	Mahasiswa mampu memahami dan menggunakan metode elemen hingga dengan model 1 dimensi	Menjelaskan metode elemen hingga dengan model 1 dimensi	Kehadiran, Keaktifan, Sikap	Student Centered Learning Ceramah (150 menit)			5%
10	Mahasiswa mampu memahami dan menggunakan metode elemen hingga dengan model 1 dimensi	Menjelaskan metode elemen hingga dengan model 1 dimensi	Kehadiran, Keaktifan, Sikap	Student Centered Learning Ceramah (150 menit)			5%
11	Mahasiswa mampu memahami dan menggunakan metode elemen hingga dengan model 1 dimensi	Menjelaskan metode elemen hingga dengan model 1 dimensi	Kehadiran, Keaktifan, Sikap	Student Centered Learning Ceramah (150 menit)			5%
12	Mahasiswa mampu memahami dan menggunakan metode elemen hingga dengan model 2 dimensi	Menjelaskan metode elemen hingga dengan model 2 dimensi	Kehadiran, Keaktifan, Sikap	Student Centered Learning Ceramah (150 menit)			5%
13	Mahasiswa mampu memahami dan menggunakan metode elemen hingga dengan model 2 dimensi	Menjelaskan metode elemen hingga dengan model 2 dimensi	Kehadiran, Keaktifan, Sikap	Student Centered Learning Ceramah (150 menit)			5%
14	Mahasiswa mampu memahami dan menggunakan metode elemen hingga dengan model 2 dimensi	Menjelaskan metode elemen hingga dengan model 2 dimensi	Kehadiran, Keaktifan, Sikap	Student Centered Learning Ceramah (150 menit)			5%
15	Mahasiswa mampu memahami dan menganalisa dengan metode analisis nonlinier	Menjelaskan metode analisis nonlinier		Student Centered Learning Ceramah			5%
16	UAS	Hasil UAS	Hasil UAS	UAS			15%

SDGS (Sustainable Development Goals)



Catatan

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi (CPL-Prodi)** adalah rumusan kemampuan yang harus dimiliki oleh lulusan program studi yang mencakup sikap, penguasaan pengetahuan, keterampilan umum, dan keterampilan khusus sesuai dengan jenjang kualifikasi, yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL-Prodi yang dibebankan pada Mata Kuliah** adalah bagian dari CPL-Prodi yang dipilih dan relevan untuk dikembangkan melalui suatu mata kuliah, sebagai dasar perumusan capaian pembelajaran mata kuliah.
3. **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dirumuskan secara spesifik dan diturunkan dari CPL-Prodi yang dibebankan pada mata kuliah, serta menggambarkan kompetensi yang harus dicapai mahasiswa setelah menyelesaikan mata kuliah.
4. **Sub-CPMK** adalah kemampuan akhir yang direncanakan pada setiap tahap pembelajaran, sebagai penjabaran lebih rinci dari CPMK, bersifat terukur dan dapat diamati sesuai dengan materi pembelajaran.
5. **Indikator Penilaian** adalah pernyataan spesifik dan terukur yang digunakan untuk menilai ketercapaian Sub-CPMK, baik dari proses maupun hasil belajar mahasiswa, yang didukung dengan bukti penilaian.
6. **Kriteria Penilaian** adalah tolok ukur yang digunakan untuk menentukan tingkat ketercapaian hasil belajar mahasiswa berdasarkan indikator penilaian, guna menjamin penilaian yang objektif, konsisten, dan adil. Kriteria penilaian dapat bersifat kuantitatif dan/atau kualitatif.
7. **Bentuk Penilaian** meliputi penilaian tes dan non-tes sesuai dengan karakteristik capaian pembelajaran.
8. **Bentuk Pembelajaran** meliputi kuliah, responsi, tutorial, seminar atau bentuk lain yang setara, praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.
9. **Metode Pembelajaran** merupakan cara penyampaian pembelajaran yang digunakan untuk mencapai capaian pembelajaran, antara lain Small Group Discussion, Project Based Learning, Case Based Learning, Collaborative Learning, Discovery Learning, Self-Directed Learning, serta metode lain yang relevan.
10. **Materi Pembelajaran** adalah bahan kajian yang disusun secara sistematis dalam bentuk pokok dan sub-pokok bahasan untuk mendukung pencapaian Sub-CPMK.
11. **Bobot Penilaian** adalah persentase kontribusi setiap komponen penilaian terhadap nilai akhir mata kuliah, yang ditetapkan secara proporsional sesuai tingkat kompleksitas dan ketercapaian Sub-CPMK, dengan total keseluruhan sebesar 100%.
12. TM = Tatap Muka, PT = Penugasan Terstruktur, BM = Belajar Mandiri.