



**UNIVERSITAS GUNADARMA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**JURUSAN / PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

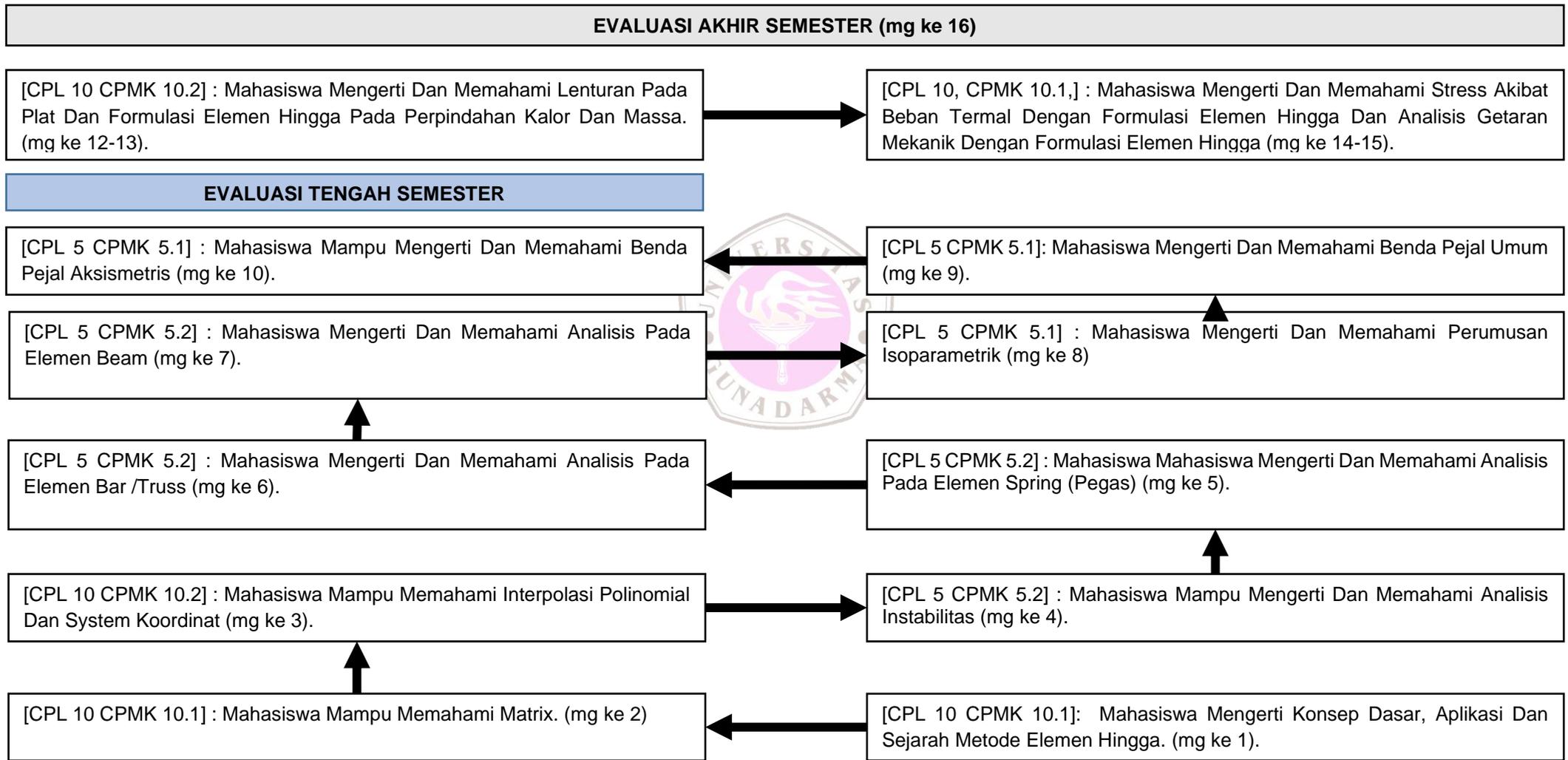
Nama Mata Kuliah	Kode Mata Kuliah	Bobot (sks)	Semester	Tgl Penyusunan
<b>METODE ELEMEN HINGGA</b>	<b>AK042259</b>	2	7	
<b>Otorisasi</b>	<b>Nama Koordinator Pengembang RPS</b>	<b>Koordinator Bidang Keahlian (Jika Ada)</b>	<b>Ka PRODI</b>	
	Dr. RR. Sri Poernomo Sari, MT. Ario Geraldi, ST., MT.		Dr. RR. Sri Poernomo Sari, MT	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI (Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi) Yang Dibebankan Pada Mata Kuliah</b>			
	CPL 5	Kemampuan menemukan sumber masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika (mechanical system) melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa.		
	CPL 10	Kemampuan dalam memahami pengaruh dari perkembangan rekayasa dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan masyarakat.		
	<b>CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)</b>			
	CPMK 5.1	Kemampuan menemukan sumber masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika.		
	CPMK 5.2	Kemampuan melakukan proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa.		
	CPMK 10.1	Kemampuan dalam memahami pengaruh dari perkembangan rekayasa dalam konteks global, dan ekonomi.		
	CPMK 10.2	Kemampuan dalam memahami pengaruh dari perkembangan rekayasa dalam lingkungan dan masyarakat.		
	<b>SUB-CPMK (Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)</b>			
	SUB-CPMK 5.1.1.	Kemampuan menemukan sumber masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika dengan mengikuti perkembangan teknologi terkini yang relevan.		
SUB-CPMK 5.1.2.	Kemampuan menemukan sumber masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas.			
SUB-CPMK 5.2.1.	Kemampuan melakukan proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa di bidang konversi energi, desain dan mekanika.			
SUB-CPMK 5.2.2.	Kemampuan melakukan proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa di bidang material dan manufaktur, mekatronika dan otomasi industri.			
SUB-CPMK 10.1.1	Kemampuan dalam memahami pengaruh dari perkembangan rekayasa dalam konteks global, dan ekonomi untuk menciptakan peluang baru.			

	SUB-CPMK 10.1.2	Kemampuan dalam memahami pengaruh dari perkembangan rekayasa dalam konteks global, dan ekonomi untuk meningkatkan efisiensi dan mendorong perkembangan ekonomi yang berkelanjutan.
	SUB-CPMK 10.2.1	Kemampuan dalam memahami pengaruh dari perkembangan rekayasa dalam lingkungan dan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan kelangsungan hidup hayati.
	SUB-CPMK 10.2.2	Kemampuan dalam memahami pengaruh dari perkembangan rekayasa dalam lingkungan dan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan kelangsungan hidup manusiawi.
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Mata Kuliah Ini Membahas Mengenai Konsep Dasar Metode Elemen Hingga, matrix, Interpolasi Polinomial Dan System Koordinat, Matriks Kekakuan, Element Spring (Pegas), Elemen Bar / Truss, Elemen Beam, Isoparametrik, Tegangan Dan Regangan Pada Benda Pejal, Benda Pejal Aksimetris, Tegangan Dan Regangan Lentur, Formulasi Elemen Hingga Pada Perpindahan Panas Dan Massa, Formulasi Stress Termal dan Formulasi Elemen Hingga Pada Getaran Mekanik.	
<b>Bahan Kajian / Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep Dasar Metode Elemen Hingga</li> <li>2. Matrix</li> <li>3. Interpolasi Polinomial Dan System Koordinat</li> <li>4. Matriks Kekakuan</li> <li>5. Element Spring (Pegas)</li> <li>6. Elemen Bar / Truss</li> <li>7. Elemen Beam</li> <li>8. Isoparametrik</li> <li>9. Tegangan Dan Regangan Pada Benda Pejal</li> <li>10. Benda Pejal Aksimetris</li> <li>11. Tegangan Dan Regangan Lentur</li> <li>12. Formulasi Elemen Hingga Pada Perpindahan Panas Dan Massa</li> <li>13. Formulasi Stress Termal</li> <li>14. Formulasi Elemen Hingga Pada Getaran Mekanik</li> </ol> 	
<b>Daftar Referensi</b>	<b>Utama:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desai, Abel; Introduction to the Finite Element Method, Van Nostrand, 1972.</li> <li>2. Huebner, Thorton; The Finite Element Method for Engineers, John Wiley, 1982</li> <li>3. Yeri Susatio, Dasar-dasar Metode Elemen Hingga, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2004</li> </ol>
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Perangkat lunak:</b>	<b>Perangkat keras :</b>
	---	Notebook dan LCD Projector
<b>Nama Dosen Pengampu</b>	Dr. RR. Sri Poernomo Sari, MT. Ario Gerald, ST., MT.	
<b>Mata kuliah prasyarat (Jika ada)</b>	---	

**MATA KULIAH: METODE ELEMEN HINGGA (AK042259) / 2 SKS**

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH METODE ELEMEN HINGGA :**

1. Kemampuan menguasai konsep teoretis sains, aplikasi matematika, prinsip-prinsip, dan sains rekayasa.
2. Kemampuan melakukan proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa.



Minggu Ke -	Kategori CPMK	Kategori Sub – CPMK	Kemampuan akhir yang di rencanakan	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)	(10)	(11)
1.	CPMK 10.1	SUB-CPMK 10.1.1 SUB-CPMK 10.1.2	Mahasiswa mampu mengerti Konsep Dasar, Aplikasi Dan Sejarah Metode Elemen Hingga.	Pendahuluan : <ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep dasar metode elemen hingga</li> <li>Konsep elemen hingga</li> <li>Tegangan dan regangan dalam kontinum elastis</li> <li>Fungsi bentuk dan peralihan umum</li> <li>Elemen satu dimensi</li> <li>Tegangan dan regangan</li> <li>Transformasi aksial</li> <li>Penyusunan elemen dan hasil</li> <li>Energi potensial sebagai dasar metode elemen hingga</li> <li>Kriteria konvergen</li> <li>Program computer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk: Kuliah</li> <li>Metode: Soal, Diskusi, Problem, Based Learning dan praktek di Laboratorium Gambar Komputer.</li> </ul>	2x60 Menit	Mahasiswa mampu memahami penjelasan tentang <ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep dasar metode elemen hingga</li> <li>Penjelasan Konsep elemen hingga</li> <li>Tegangan dan regangan dalam kontinum elastis</li> <li>Fungsi bentuk dan peralihan umum</li> <li>Elemen satu dimensi</li> <li>Tegangan dan regangan</li> <li>Transformasi aksial</li> <li>Penyusunan elemen dan hasil</li> <li>Energi potensial sebagai dasar metode elemen hingga</li> <li>Kriteria konvergen</li> <li>Program computer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa memahami <ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep dasar metode elemen hingga</li> <li>Konsep elemen hingga</li> <li>Tegangan dan regangan dalam kontinum elastis</li> <li>Fungsi bentuk dan peralihan umum</li> <li>Elemen satu dimensi</li> <li>Tegangan dan regangan</li> <li>Transformasi aksial</li> <li>Penyusunan elemen dan hasil</li> <li>Energi potensial sebagai dasar metode elemen hingga</li> <li>Kriteria konvergen</li> <li>Program computer</li> </ul>	5 %
2.	CPMK 10.1	SUB-CPMK 10.1.1 SUB-CPMK 10.1.2	Mahasiswa mampu Memahami Matrix	<ul style="list-style-type: none"> <li>Persamaan pada sistem Linear</li> <li>Matrix addition and subtraction</li> <li>Scalar multiplication</li> <li>Matrix multiplication</li> <li>Matrix transpose</li> <li>Matrix symetric</li> <li>Matrix identity</li> <li>Matrix determinat</li> <li>Matrix singular</li> <li>Matrix inversi</li> <li>Positive definit Matrix</li> <li>Diferensial dan integral matrix</li> <li>Tipe Elemen Hingga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk: Kuliah</li> <li>Metode: Soal, Diskusi, Problem, Based Learning dan praktek di Laboratorium Gambar Komputer.</li> </ul>	2x60 Menit	Mahasiswa mampu memahami penjelasan tentang <ul style="list-style-type: none"> <li>Persamaan pada sistem Linear</li> <li>Matrix addition and subtraction</li> <li>Scalar multiplication</li> <li>Matrix multiplication</li> <li>Matrix transpose</li> <li>Matrix symetric</li> <li>Matrix identity</li> <li>Matrix determinat</li> <li>Matrix singular</li> <li>Matrix inversi</li> <li>Positive definit Matrix</li> <li>Diferensial dan integral matrix</li> <li>Tipe Elemen Hingga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami <ul style="list-style-type: none"> <li>Persamaan pada sistem Linear</li> <li>Matrix addition and subtraction</li> <li>Scalar multiplication</li> <li>Matrix multiplication</li> <li>Matrix transpose</li> <li>Matrix symetric</li> <li>Matrix identity</li> <li>Matrix determinat</li> <li>Matrix singular</li> <li>Matrix inversi</li> <li>Positive definit Matrix</li> <li>Diferensial dan integral matrix</li> <li>Tipe Elemen Hingga</li> </ul>	5 %
3.	CPMK 10.2	SUB-CPMK 10.2.1 SUB-CPMK 10.2.2	Mahasiswa Mampu Memahami Interpolasi Polinomial Dan System Koordinat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elemen simpleks satu dimensi</li> <li>Elemen simpleks dua dimensi</li> <li>Elemen simpleks tiga dimensi</li> <li>Sistem koordinat</li> <li>Elemen segitiga</li> <li>Elemen segiempat</li> <li>Elemen kuadrilateral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk: Kuliah</li> <li>Metode: Soal, Diskusi, Problem, Based Learning dan praktek di Laboratorium</li> </ul>	2x60 Menit	Mahasiswa mampu memahami penjelasan tentang <ul style="list-style-type: none"> <li>Elemen simpleks satu dimensi</li> <li>Elemen simpleks dua dimensi</li> <li>Elemen simpleks tiga dimensi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami <ul style="list-style-type: none"> <li>Elemen simpleks satu dimensi</li> <li>Elemen simpleks dua dimensi</li> <li>Elemen simpleks tiga dimensi</li> </ul>	5 %

Minggu Ke -	Kategori CPMK	Kategori Sub – CPMK	Kemampuan akhir yang di rencanakan	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)	(10)	(11)
					Gambar Komputer.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem koordinat</li> <li>• Elemen segitiga</li> <li>• Elemen segiempat</li> <li>• Elemen kuadrilateral</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem koordinat</li> <li>• Elemen segitiga</li> <li>• Elemen segiempat</li> <li>• Elemen kuadrilateral</li> </ul>	
4.	CPMK 5.2	SUB-CPMK 5.2.1., SUB-CPMK 5.2.2.,	Mahasiswa mampu Mengerti Dan Memahami Analisis Instabilitas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengantar</li> <li>• Matriks kekakuan tegangan awal</li> <li>• Getaran dan instabilitas linier</li> <li>• Analisis instabilitas nonlinier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem, Based Learning dan praktek di Laboratorium Gambar Komputer.</li> </ul>	2x60 Menit	Mahasiswa mampu mengerti dan memahami tentang penjelasan tentang Analisis instabilitas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami Analisis instabilitas	5 %
5.	CPMK 5.2	SUB-CPMK 5.2.1., SUB-CPMK 5.2.2.,	Mahasiswa mampu Mengerti Dan Memahami Analisis Pada Elemen Spring (Pegas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satu elemen spring</li> <li>• Sistem spring</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem, Based Learning dan praktek di Laboratorium Gambar Komputer.</li> </ul>	2x60 Menit	Mahasiswa mampu mengerti dan memahami tentang penjelasan tentang analisis pada elemen spring (pegas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami proses analisis pada elemen spring (pegas)	5 %
6.	CPMK 5.2	SUB-CPMK 5.2.1., SUB-CPMK 5.2.2.,	Mahasiswa Mengerti Dan Memahami Analisis Elemen /Truss Pada Bar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis statik linear</li> <li>• Matriks kekakuan- metode langsung</li> <li>• Matriks kekakuan- pendekatan formal</li> <li>• Beban terdistribusi</li> <li>• Bar element satu dimensi</li> <li>• Bar element dua dimensi</li> <li>• Bar element tiga dimensi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem, Based Learning dan praktek di Laboratorium Gambar Komputer.</li> </ul>	2x60 Menit	Mahasiswa mampu mengerti dan memahami tentang penjelasan analisis pada elemen bar /truss	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami analisis pada elemen bar /truss	5 %

Minggu Ke -	Kategori CPMK	Kategori Sub – CPMK	Kemampuan akhir yang di rencanakan	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)	(10)	(11)
7.	CPMK 5.2	SUB-CPMK 5.2.1., SUB-CPMK 5.2.2.,	Mahasiswa mengerti dan memahami analisis pada elemen beam	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simple plane beam element</li> <li>• Direct method</li> <li>• Formal approach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem, Based Learning dan praktek di Laboratorium Gambar Komputer.</li> </ul>	2x60 Menit	Mahasiswa mampu mengerti dan memahami tentang penjelasan analisis pada elemen beam	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami analisis pada elemen beam	5 %
8.	CPMK 5.1	SUB-CPMK 5.1.1., SUB-CPMK 5.1.2.,	Mahasiswa mengerti dan memahami Perumusan isoparametrik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengantar</li> <li>• Koordinat alami</li> <li>• Integrasi numerik</li> <li>• Elemen kuadrilateral</li> <li>• Elemen segitiga</li> <li>• Program PSQ4 dan PSQ8 serta aplikasinya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem, Based Learning dan praktek di Laboratorium Gambar Komputer.</li> </ul>	2x60 Menit	Mahasiswa mampu mengerti dan memahami tentang penjelasan Perumusan soparametrik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami Perumusan soparametrik	5 %
9.	CPMK 5.1	SUB-CPMK 5.1.1., SUB-CPMK 5.1.2.,	Mahasiswa mengerti dan memahami Benda pejal umum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tegangan dan regangan pada benda pejal</li> <li>• Koordinat alami</li> <li>• Integrasi numerik</li> <li>• Elemen heksahedron</li> <li>• Elemen tetrahedron</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem, dan praktek di Laboratorium Gambar Komputer</li> </ul>	2x60 Menit	Mahasiswa mampu mengerti dan memahami tentang penjelasan Tegangan dan regangan pada benda pejal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami Tegangan dan regangan pada benda pejal	5 %

Minggu Ke -	Kategori CPMK	Kategori Sub – CPMK	Kemampuan akhir yang di rencanakan	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)	(10)	(11)
10.	CPMK 5.1	SUB-CPMK 5.1.1., SUB-CPMK 5.1.2.,	Mahasiswa mampu mengerti dan memahami Benda pejal aksimetris	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tegangan dan regangan aksimetris</li> <li>Penampang segitiga dan segiempat</li> <li>Penampang kuadrilateral</li> <li>Beban nonaksimetris</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk: Kuliah</li> <li>Metode: Soal, Diskusi, Problem, Based Learning dan praktek di Laboratorium Gambar Komputer.</li> </ul>	2x60 Menit	Mahasiswa mampu mengerti dan memahami tentang penjelasan Benda pejal aksimetris	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami Benda pejal aksimetris	5 %
11.	<b>UJIAN TENGAH SEMESTER</b>									20%
12.	CPMK 10.2	SUB-CPMK 10.2.1 SUB-CPMK 10.2.2	Mahasiswa mengerti dan memahami Lenturan pada plat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tegangan dan regangan lentur</li> <li>Elemen segiempat</li> <li>Elemen segitiga</li> <li>Heksahedron khusus yang berfungsi sebagai kuadrilateral</li> <li>Elemen melingkar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk: Kuliah</li> <li>Metode: Soal, Diskusi, Problem, Based Learning dan praktek di Laboratorium Gambar Komputer.</li> </ul>	2x60 Menit	Mahasiswa mampu mengerti dan memahami tentang penjelasan Tegangan dan regangan lentur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami Tegangan dan regangan lentur	5 %
13.	CPMK 10.2	SUB-CPMK 10.2.1 SUB-CPMK 10.2.2	Mahasiswa mengerti dan memahami Formulasi Elemen Hingga pada Perpindahan Kalor dan Massa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konduksi panas satu dimensi</li> <li>Konduksi panas dua dimensi</li> <li>Perpindahan panas Konduksi dengan Konveksi</li> <li>Formulasi Elemen Hingga menggunakan Kalkulus Variasi</li> <li>Perumusan elemen hingga untuk perpindahan panas dengan metode Galerkin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk: Kuliah</li> <li>Metode: Soal, Diskusi, Problem, Based Learning dan praktek di Laboratorium Gambar Komputer.</li> </ul>	2x60 Menit	Mahasiswa mampu mengerti dan memahami tentang penjelasan Formulasi Elemen Hingga pada Perpindahan Panas dan Massa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami Formulasi Elemen Hingga pada Perpindahan Panas dan Massa	5 %
14.	CPMK 10.1	SUB-CPMK 10.1.1 SUB-CPMK 10.1.2	Mahasiswa mengerti dan memahami Stress akibat beban termal dengan Formulasi Elemen Hingga	Formulasi stress termal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk: Kuliah</li> <li>Metode: Soal, Diskusi, Problem, Based Learning dan praktek di Laboratorium Gambar Komputer.</li> </ul>	2x60 Menit	Mahasiswa mampu mengerti dan memahami tentang penjelasan Formulasi stress termal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kriteria : Partisipasi Mahasiswa</li> <li>Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami Formulasi stress termal	5 %

Minggu Ke -	Kategori CPMK	Kategori Sub – CPMK	Kemampuan akhir yang di rencanakan	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)	(10)	(11)
15.	CPMK 10.1	SUB-CPMK 10.1.1 SUB-CPMK 10.1.2	Mahasiswa mengerti dan memahami Analisis getaran mekanik dengan Formulasi Elemen Hingga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem Massa Pegas Satu DOF</li> <li>• Getaran Aksial Elemen Dua DOF</li> <li>• Getaran flexural dari Elemen Beam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: Soal, Diskusi, Problem, Based Learning dan praktek di Laboratorium Gambar Komputer.</li> </ul>	2x60 Menit	Mahasiswa mampu mengerti dan memahami tentang penjelasan Formulasi Elemen Hingga pada Getaran mekanik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasisw</li> <li>• Bentuk : Non-Test</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami Formulasi Elemen Hingga pada Getaran mekanik	5 %
16.	<b>UJIAN AKHIR SEMESTER</b>									<b>10%</b>



## FORMAT RANCANGAN TUGAS 1

Nama Mata Kuliah : Metode Elemen Hingga

SKS : 2

Program Studi : Teknik Mesin

Pertemuan ke : 1 - 5

Fakultas : Teknologi Industri

### A. TUJUAN TUGAS :

- Menjelaskan Gambaran Konsep dasar metode elemen hingga , Matrix, Interpolasi Polinomial Dan Sistem Koordinat, Matriks Kekakuan dan Element Spring (Pegas).

### B. URAIAN TUGAS :

#### a. Obyek Garapan

Gambaran Konsep dasar metode elemen hingga , Matrix, Interpolasi Polinomial Dan Sistem Koordinat, Matriks Kekakuan dan Element Spring (Pegas).Metode atau Cara pengerjaan

- Carilah referensi berupa artikel ilmiah dan artikel mengenai perkembangan material teknik didunia
  - Rangkumlah referensi tersebut
  - Rangkuman dibuat dalam bentuk paper minimal 15 lembar dan disiapkan dalam ppt minimal 10 halaman
  - Presentasikan hasil rangkuman tersebut di depan kelas
- b. Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan :  
Tayangan presentasi minimal 10 halaman dengan font Arial dan ukuran 16 disesuaikan

### C. KRITERIA PENILAIAN (5 %)

Kelengkapan isi rangkuman

Kebenaran isi rangkuman

Daya tarik komunikasi/presentasi

## FORMAT RANCANGAN TUGAS 2

Nama Mata Kuliah : Metode Elemen Hingga  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknologi Industri

SKS : 2  
Pertemuan ke : 6 - 10

### A. TUJUAN TUGAS :

Menjelaskan Benda Pejal Aksimetris, Elemen Bar / Truss, Elemen Beam, soparametrik dan Tegangan Dan Regangan Pada Benda Pejal

### B. URAIAN TUGAS :

#### a. Obyek Garapan

Menjelaskan Benda Pejal Aksimetris, Elemen Bar / Truss, Elemen Beam, soparametrik dan Tegangan Dan Regangan Pada Benda Pejal Metode atau Cara pengerjaan

- Carilah referensi berupa jurnal / artikel ilmiah / data skunder (dari internet)
- Rangkumlah referensi tersebut
- Rangkuman dibuat dalam bentuk paper minimal 15 halaman dan disiapkan juga dalam bentuk tayangan ppt minimal 10 halaman
- Presentasikan hasil rangkuman tersebut di depan kelas

#### b. Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan :

Paper minimal 10 halaman dengan spasi 1.5 dan font Times New Roman ukuran 12, berserta tayangan presentasi minimal 10 halaman dengan font Arial ukuran 16

### C. KRITERIA PENILAIAN (10%)

Kelengkapan isi rangkuman

Kebenaran isi rangkuman

Daya tarik komunikasi/presentasi



## FORMAT RANCANGAN TUGAS 3

Nama Mata Kuliah : Metode Elemen Hingga  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknologi Industri

SKS : 2  
Pertemuan ke : 12-15

### A. TUJUAN TUGAS :

Menjelaskan Formulasi Elemen Hingga Pada Getaran Mekanik, Tegangan Dan Regangan Lentur, Formulasi Elemen Hingga Pada Perpindahan Panas Dan Formulasi Stress Termal

### B. URAIAN TUGAS :

#### a. Obyek Garapan

Mengetahui Formulasi Elemen Hingga Pada Getaran Mekanik, Tegangan Dan Regangan Lentur, Formulasi Elemen Hingga Pada Perpindahan Panas Dan Formulasi Stress Termal.

#### b. Metode atau Cara pengerjaan

- Carilah referensi berupa jurnal / artikel ilmiah / data skunder (dari internet)
- Rangkumlah referensi tersebut
- Rangkuman dibuat dalam bentuk paper minimal 15 halaman dan disiapkan juga dalam bentuk tayangan ppt minimal 10 halaman
- Presentasikan hasil rangkuman tersebut di depan kelas

#### c. Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan :

Paper minimal 10 halaman dengan spasi 1.5 dan font Times New Roman ukuran 12, beserta tayangan presentasi minimal 10 halaman dengan font Arial ukuran 16

### C. KRITERIA PENILAIAN (10 %)

Kelengkapan isi rangkuman  
Kebenaran isi rangkuman  
Daya tarik komunikasi/presentasi



## 1. Teknik dan Instrumen Penilaian

Penilaian	Teknik	Instrumen
Sikap	Observasi, partisipasi, unjuk kerja, tes tulis, tes presentasi (lisan), desain, analisis	1. Rubrik untuk penilaian proses dan atau 2. Portofolio atau karya desain untuk penilaian
Ketrampilan Umum		
Ketrampilan Khusus		
Pengetahuan		
Hasil akhir penilaian merupakan integrasi antara berbagai teknik dan instrument penilaian yang digunakan		

## 2. Bentuk Rubrik Holistik untuk Rancangan Tugas / Proposal

GRADE	SKOR	NILAI	KRITERIA PENILAIAN
Score-4	81-100	A	Rancangan yang disajikan sistematis, menyelesaikan masalah, dapat diimplementasikan dan inovatif
Score-3	61-80	B	Rancangan yang disajikan sistematis, menyelesaikan masalah, dapat diimplementasikan, kurang inovatif
Score-2	41-60	C	Rancangan yang disajikan tersistematis, menyelesaikan masalah, namun kurang dapat diimplementasikan
Score-1	21-40	D	Rancangan yang disajikan teratur namun kurang menyelesaikan permasalahan
Score-1	0-20	E	Rancangan yang disajikan tidak teratur dan tidak menyelesaikan permasalahan

### 3. Bentuk Rubrik Skala Persepsi untuk Penilaian Presentasi / Ujian Lisan

Aspek/Dimensi yang dinilai	Score-4	Score-3	Score-2	Score-1	Score-1
	(81-100)	(61-80)	(41-60)	(21-40)	(0-20)
	A	B	C	D	E
Kemampuan Komunikasi					
Penguasaan Materi					
Kemampuan Menghadapi Pertanyaan					
Penggunaan Alat peraga Presentasi					
Ketepatan Menyelesaikan Masalah					

#### 4. RUBRIK PENILAIAN CPMK

Skor	Kemampuan Mengingat, Mengidentifikasi, Menyebutkan, Mengulang	Kemampuan Memahami, Menjelaskan, Mencontoh, Mengemukakan	Kemampuan Menerapkan, Melengkapi, Mendemonstrasikan, Mengklasifikasikan.	Kemampuan Menganalisis, Mengorelasikan, Membuat garis besar, Merasionalkan	Kemampuan Mengevaluasi Mempertimbangkan, Menilai, Menyimpulkan.	Kemampuan Menciptakan, Mengombinasikan Menyusun, Merancang, Mengembangkan.
81-100 (Score-4) A	<b>Sangat Kompeten:</b> Mahasiswa dengan sangat akurat dapat mengingat dan mengidentifikasi informasi yang relevan, menyebutkan dan mengulang fakta, konsep, atau prosedur tanpa kesalahan. Demonstrasi pemahaman ini dilakukan dengan cepat dan efisien.	<b>Sangat kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan pemahaman mendalam tentang materi. Menjelaskan konsep dengan jelas dan tepat memberikan contoh yang relevan dan mengemukakan ide atau argumen dengan logis dan kohesif. Pemahaman yang ditunjukkan bersifat kritis dan reflektif.	<b>Sangat kompeten:</b> Mahasiswa menerapkan konsep dengan sangat efektif dalam situasi baru atau variabel. Melengkapi tugas dengan teliti, mendemonstrasikan prosedur atau konsep dengan penguasaan penuh. Dan mengklasifikasikan element dengan akurasi sempurna. Demonstrasi keterampilan ini konsisten dan dapat diandalkan.	<b>Sangat kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan analisis yang sangat kritis dan mendetail terhadap materi. Dapat mengorelasikan konsep dengan konteks yang lebih luas secara luar biasa, membuat garis besar yang komprehensif dan akurat, Serta merasionalkan dengan argumen yang kuat dan logis.	<b>Sangat kompeten:</b> mahasiswa menunjukkan penilaian yang sangat kritis dan berwawasan dalam mengevaluasi informasi. Mampu mempertimbangkan berbagai perspektif dengan cermat menilai kualitas argumen atau data secara akurat dan menyimpulkan dengan penalaran yang mendalam dan logis.	<b>Sangat kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan kemampuan yang luar biasa dalam menciptakan dan mengembangkan ide ide baru, mampu mengombinasikan dan menyusun komponen komponen dengan cara yang inovatif dan unik. Merancang solusi yang kreatif dan mengembangkan proyek atau konsep yang kompleks dengan tingkat detail yang tinggi dan nuansa yang mendalam.
61-80 (Score-3) B	<b>Kompeten:</b> Mahasiswa dapat mengingat dan mengidentifikasi Sebagian besar informasi yang relevan, menyebutkan dan mengulang fakta, konsep, atau prosedur dengan beberapa kesalahan minor. Demonstrasi pemahaman ini dilakukan dengan cukup efisien.	<b>Kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan pemahaman yang baik. Menjelaskan konsep dengan cukup jelas mencontohkan dengan relevansi yang baik dan mengemukakan ide atau argumen dengan struktur yang masuk akal. Meskipun ada beberapa kesalahan minor, pemahaman secara umum adalah akurat.	<b>Kompeten:</b> Mahasiswa menerapkan konsep dengan baik dalam situasi yang familiar. Melengkapi tugas dengan beberapa kesalahan minor mendemonstrasikan prosedur atau konsep dengan keakuratan yang baik. Dan mengklasifikasikan elemen dengan beberapa kesalahan yang dapat diterima. Demonstrasi keterampilan ini umumnya efektif.	<b>Kompeten:</b> Mahasiswa melakukan analisis yang baik dan cukup kritis. Mengorelasikan konsep dengan baik, membuat garis besar yang cukup detail dan sebagian besar akurat serta merasionalkan dengan argumen yang masuk akal.	<b>Kompeten:</b> Mahasiswa melakukan evaluasi yang baik dan menunjukkan pertimbangan yang bijaksana. Menilai dengan cukup akurat dan menyimpulkan dengan alasan yang baik dan struktural. Meskipun mungkin ada beberapa kekurangan dalam kedalaman atau detail.	<b>Kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan kemampuan yang baik dalam menciptakan solusi atau proyek yang berarti. Mengombinasikan dan menyusun komponen dengan cara yang efektif. Merancang dengan beberapa tingkat kreativitas dan mengembangkan ide ide dengan mempertimbangkan sebagian besar aspek relevan.

<p><b>41-60</b> <b>(Score-2)</b> <b>C</b></p>	<p><b>Cukup Kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan kemampuan dasar untuk mengingat dan mengidentifikasi informasi, menyebutkan, dan mengulang dengan beberapa kesalahan yang jelas. Membutuhkan upaya tambahan untuk mengingat dan menampilkan informasi dengan benar.</p>	<p><b>Cukup kompeten:</b> Mahasiswa memiliki pemahaman dasar. Menjelaskan konsep dengan kejelasan yang terbatas, memberikan contoh yang kurang relevan dan mengemukakan ide atau argumen yang kurang terstruktur. Pemahaman mungkin benar tetapi tidak lengkap.</p>	<p><b>Cukup kompeten:</b> Mahasiswa menerapkan konsep dengan cukup baik tetapi dengan beberapa kesalahan yang jelas. Melengkapi tugas tetapi memerlukan bantuan atau bimbingan mendemonstrasikan prosedur atau konsep dengan keakuratan terbatas. Dan mengklasifikasikan elemen dengan ketidakakuratan yang mencolok. Demonstrasi keterampilan ini tidak konsisten.</p>	<p><b>Cukup kompeten:</b> Mahasiswa memiliki kemampuan analisis yang dasar. Seringkali memerlukan bimbingan untuk mengorelasikan konsep. Membuat garis besar yang kurang detail dan memiliki beberapa ketidakakuratan serta merasionalkan dengan beberapa argumen yang tidak konsisten.</p>	<p><b>Cukup kompeten:</b> Mahasiswa memiliki kemampuan evaluasi yang dasar mempertimbangkan beberapa perspektif, tetapi mungkin melewatkan aspek penting menilai dengan beberapa kesalahan dalam penilaian dan menyimpulkan dengan penalaran yang ada tetapi kurang kuat.</p>	<p><b>Cukup kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan kemampuan dasar dalam menciptakan dan mengembangkan ide ide. Mengombinasikan dan menyusun komponen dengan cara yang fungsi tetapi kurang kreativitas, merancang solusi yang sederhana, dan mengembangkan konsep yang memenuhi beberapa tetapi tidak semua aspek yang dibutuhkan.</p>
<p><b>21-40</b> <b>(Score-1)</b> <b>D</b></p>	<p><b>Kurang kompeten:</b> Mahasiswa sering kali kesulitan mengingat dan mengidentifikasi informasi dengan benar, sering melakukan kesalahan saat menyebutkan dan mengulang informasi, konsep, atau prosedur. Demonstrasi pemahaman memerlukan bantuan atau petunjuk.</p>	<p><b>Kurang kompeten.</b> Mahasiswa menunjukkan kesulitan dalam memahami materi. Penjelasan seringkali tidak jelas atau salah. Contoh yang diberikan kurang relevan atau salah dan gagasan atau argumen yang dikemukakan tidak logis atau terfragmentasi. Pemahaman terbatas dan sering kali salah.</p>	<p><b>Kurang kompeten.</b> Mahasiswa seringkali kesulitan menerapkan konsep secara benar. Melengkapi tugas dengan banyak kesalahan, mendemonstrasikan prosedur atau konsep tanpa keakuratan atau kejelasan. Dan mengklasifikasikan elemen dengan banyak kesalahan. Demonstrasi keterampilan ini seringkali tidak efektif.</p>	<p><b>Kurang kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan analisis yang terbatas. Kesulitan mengorelasikan konsep membuat garis besar yang sangat dasar dan sering tidak akurat, serta merasionalkan dengan argumen yang lemah atau tidak logis.</p>	<p><b>Kurang kompeten:</b> Mahasiswa menunjukkan kesulitan dalam mengevaluasi dan seringkali tidak mempertimbangkan semua aspek yang relevan. Menilai dengan kesalahan yang signifikan dan menyimpulkan tanpa penalaran yang kokoh atau logis.</p>	<p><b>Kurang kompeten:</b> Mahasiswa seringkali kesulitan dalam menciptakan atau mengembangkan ide ide baru, mengombinasikan dan menyusun komponen tanpa banyak kreativitas atau inovasi, merancang dengan minimnya pemikiran asli dan mengembangkan proyek yang kurang dalam detail atau kompleksitas.</p>
<p><b>0-20</b> <b>(Score-1)</b> <b>E</b></p>	<p><b>Tidak Kompeten:</b> Mahasiswa tidak dapat mengingat atau mengidentifikasi informasi yang relevan, tidak mampu menyebutkan atau mengulang fakta, konsep, atau prosedur yang telah dipelajari. Tidak ada atau sangat sedikit informasi yang dapat diingat atau diulang dengan benar.</p>	<p><b>Tidak kompeten:</b> Mahasiswa tidak menunjukkan pemahaman terhadap materi. Tidak mampu menjelaskan konsep tidak dapat mencontohkan dengan benar dan tidak mampu mengungkapkan ide atau argumen yang masuk akal. Tidak ada pemahaman atau pengetahuan yang bisa diidentifikasi dari penjelasan.</p>	<p><b>Tidak kompeten:</b> Mahasiswa tidak mampu menerapkan konsep. Tidak dapat melengkapi tugas tidak mampu mendemonstrasikan prosedur atau konsep dengan benar. Dan tidak dapat mengklasifikasikan elemen dengan akurat. Tidak ada demonstrasi keterampilan yang efektif.</p>	<p><b>Tidak kompeten:</b> Mahasiswa tidak menunjukkan kemampuan analisis tidak mampu mengoperasikan konsep tidak dapat membuat garis besar yang berarti dan tidak dapat merasionalkan dengan cara yang logis atau berdasar.</p>	<p><b>Tidak kompeten:</b> Mahasiswa tidak mampu mengevaluasi informasi, gagal mempertimbangkan aspek penting tidak dapat menilai dengan keakuratan apapun dan tidak mampu menyimpulkan dengan cara yang masuk akal atau berdasarkan bukti.</p>	<p><b>Tidak kompeten:</b> Mahasiswa tidak mampu menciptakan atau mengembangkan ide ide. Tidak dapat mengombinasikan atau menyusun komponen dengan cara yang bermakna, gagal merancang dengan pemikiran asli dan tidak mengembangkan konsep atau proyek yang mencerminkan pemahaman atau penguasaan materi.</p>

