



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
PERPINDAHAN KALOR DAN MASSA	IT042244	2	4	
Otorisasi	Nama Koordinator Pengembang RPS	Koordinator Bidang Keahlian (Jika Ada)	Ka PRODI	
	Dr. Iwan Setyawan		Dr. RR. Sri Poernomo Sari, MT	

Capaian Pembelajaran (CP)

CPL-PRODI (Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi) Yang Dibebankan Pada Mata Kuliah

CPL 2	Kemampuan menerapkan matematika, sains dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks (complex engineering problem) pada system mekanika (mechanical system).
CPL 4	Kemampuan dalam melakukan penelitian, eksperimen termasuk dalam analisis dan menafsirkan data, mengidentifikasi, merumuskan, dan memecahkan masalah masalah sistem mekanika (mechanical system).

CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)

CPMK 2.1	Kemampuan menerapkan matematika dan sains pada sistem mekanika.
CPMK 2.2	Kemampuan menguasai prinsip rekayasa untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks pada sistem mekanika.
CPMK 4.1	Kemampuan dalam melakukan penelitian, eksperimen termasuk dalam analisis.
CPMK 4.2	Kemampuan untuk menafsirkan data, mengidentifikasi, merumuskan, dan memecahkan masalah- masalah sistem mekanika.

SUB-CPMK (Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)

SUB-CPMK 2.1.1	Kemampuan menerapkan matematika dan sains pada sistem mekanika dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komputasi.
SUB-CPMK 2.1.2	Kemampuan menerapkan matematika dan sains pada sistem mekanika dengan mengembangkan teknologi terkini dan relevan.
SUB-CPMK 2.2.1	Kemampuan menguasai prinsip rekayasa untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks pada sistem mekanika dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komputasi.

	SUB-CPMK 2.2.2	Kemampuan menguasai prinsip rekayasa untuk menyelesaikan masalah rekayasa yang kompleks pada sistem mekanika dengan mengembangkan teknologi terkini dan relevan.
	SUB-CPMK 4.1.1	Kemampuan dalam melakukan penelitian, eksperimen termasuk dalam analisis di bidang konversi energi, desain dan mekanika.
	SUB-CPMK 4.1.2	Kemampuan dalam melakukan penelitian, eksperimen termasuk dalam analisis di bidang material dan manufaktur, mekatronika dan otomasi industri.
	SUB-CPMK 4.2.1	Kemampuan untuk menafsirkan data, mengidentifikasi, merumuskan, dan memecahkan masalahmasalah sistem mekanika di bidang konversi energi, desain dan mekanika.
	SUB-CPMK 4.2.2	Kemampuan untuk menafsirkan data, mengidentifikasi, merumuskan, dan memecahkan masalahmasalah sistem mekanika di bidang material dan manufaktur, mekatronika dan otomasi industri.
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah Perpindahan Panas dan Massa ini membahas tentang macam-macam perpindahan panas dan massa yang terjadi beserta karakteristiknya, baik perpindahan panas secara konduksi, konveksi, maupun secara radiasi. Matakuliah ini menjadi dasar pengetahuan dan keterampilan yang harus dimiliki bagi seorang engineer yaitu untuk memahami proses yang berkaitan dengan perpindahan panas. Secara khusus matakuliah ini menjadi dasar untuk mengetahui sistem perpindahan panas yang terjadi. Dengan adanya matakuliah ini engineer akan bisa memilih instrumen yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan di industri yang ada kaitannya dengan Perpindahan Panas dan Massa.	
Bahan Kajian / Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prinsip dasar perpindahan panas dan massa 2. Prinsip perpindahan panas secara konduksi pada keadaan steady 3. Prinsip dasar perpindahan panas secara konveksi. 4. Perpindahan panas secara konveksi gaya luar. 5. Perpindahan panas secara konveksi gaya dalam. 6. Konsep dasar konveksi alami. 7. Prinsip boiling dan kondensasi 8. Sistem kerja, konstruksi, pengoperasian dasar Heat Exchanger (HE) 9. Prinsip perpindahan massa dan kaitannya dengan perpindahan panas 	
Daftar Referensi	Utama:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yunus A. Cengel, 2004, Heat Transfer a Practical Approach, 2nd edition, McGraw-Hill, USA, 2004 2. F. P. Incropera, 2007, Fundamental of heat and mass transfer, 6th edition, John Wiley & Son, USA, 2007 3. Dewitt, D.P.D, "Fundamentals of Head and Mass Transfer", John Wiley & Sons, 1990
Media Pembelajaran	Perangkat lunak:	Perangkat keras :
		HP, Laptop dan LCD Projector
Nama Dosen Pengampu	Dr. Iwan Setyawan	
Matakuliah prasyarat (Jika ada)	Termodinamika	

MATA KULIAH: PERPINDAHAN KALOR DAN MASSA (IT042244) / 2 SKS

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH PERPINDAHAN KALOR DAN MASSA :

1. Mampu memahami prinsip dasar tentang perpindahan panas secara konduksi, konveksi, radiasi.
2. Mampu memiliki pengetahuan tentang penerapan tipe perpindahan panas di industri
3. Mampu memahami perpindahan panas secara konveksi gaya luar, gaya dalam, dan alami.
4. Mampu / menguasai sistem kerja, konstruksi, pengoperasian dasar Heat Exchanger (HE).
5. Mampu memahami hubungan antara perpindahan panas dan massa pada sistem.

[CPL 2 , CPMK 2.1]: Memahami prinsip perpindahan massa, analogi, difusi massa. (Mg ke 15)

EVALUASI AKHIR SEMESTER (mg ke 16)

[CPL 4, CPMK 4.1]: Memahami sistem kerja, konstruksi, analisa dan pengoperasian dasar Heat Exchanger (HE). (Mg ke 13 dan 14)

[CPL 2 CPMK 2.2] : Memahami prinsip boiling dan kondensasi (Mg 12)

[CPL 2 CPMK 2.1] : Memahami tentang konsep dasar konveksi alami. Prinsip konveksi alami, Grashof Number, Konveksi alami melewati permukaan datar. (Pertemuan 9 dan 10)

EVALUASI TENGAH SEMESTER (mg ke 11)

[CPL 4 , CPMK 4.2]: Mampu memahami perpindahan panas secara konveksi gaya dalam, seperti kecepatan dan temperatur rata-rata, analisa panas secara umum, Aliran laminar dan turbulen pada tube. (Pertemuan 8)

[CPL 2 , CPMK 2.2]: Mampu memiliki penguasaan tentang prinsip perpindahan panas secara konveksi gaya luar seperti gaya drag, perpindahan panas pada aliran eksternal. Aliran paralel melewati plat datar, silinder dan bola serta tube. (Pertemuan 7)

[CPL 4, CPMK 4.1] : Mampu menjelaskan prinsip perpindahan panas secara konduksi pada keadaan steady. (Pertemuan 3 dan 4)

[CPL 4, CPMK 4.2]: Memahami prinsip dasar perpindahan panas secara konveksi (Pertemuan 5 dan 6)

[CPL 2 , CPMK 2.2,] : Mampu memahami perpindahan panas apa saja yang terjadi pada perpindahan panas secara konduksi dan melakukan perhitungan tentang konduksi. (Pertemuan 2)

[CPL 2 , CPMK 2.1]: Kemampuan menerapkan matematika dan sains pada perhitungan dasar perpindahan panas. (pertemuan 1)

Minggu Ke-	Kategori CPMK	Kategori Sub – CPMK	Kemampuan akhir yang direncanakan	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 2.1	SUB-CPMK 2.1.1 SUB-CPMK 2.1.2	Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar yang digunakan dalam perhitungan perpindahan panas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Termodinamika dan perpindahan panas. 2. Modelling dalam perpindahan panas 3. Energi panas dan bentuk-bentuk energi lainnya. 4. Hukum pertama termodinamika 5. Mekanisme perpindahan panas: 6. Konduksi, konveksi dan radiasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk: Kuliah • Metode: ceramah, <i>problem based learning</i> 	(2 x 60) menit	Mahasiswa mampu memiliki pemahaman dasar dalam perhitungan panas.	Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, Bentuk non-test	Mahasiswa mengerti perbedaan perpindahan panas.	5%
2.	CPMK 2.2	SUB-CPMK 2.2.1 SUB-CPMK 2.2.2	Mahasiswa mampu memahami perpindahan panas yang terjadi secara konduksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perpindahan panas secara satu dimensi pada permukaan datar, silinder, dan bola. 2. Pola perpindahan panas secara umum. 3. Boundary Conditions dari Temperatur, Heat Flux, konveksi, radiasi, antar permukaan, dan secara umum. 4. Solusi dari permasalahan pada perpindahan panas konduksi secara satu dimensi. 5. Energi panas yang terbangkitkan. 6. Konduktivitas termal 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk: Kuliah • Metode: ceramah, <i>problem based learning</i> 	(2 x 60) menit	Mahasiswa mampu memiliki penguasaan tentang perpindahan panas secara konduksi	Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa	Mahasiswa mampu memahami perpindahan panas apa saja yang terjadi pada perpindahan panas secara konduksi.	5%

3, 4	CPMK 4.1	SUB-CPMK 4.1.1 SUB-CPMK 4.1.2	Mahasiswa memahami prinsip perpindahan panas secara konduksi pada keadaan steady.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perpindahan panas secara konduksi steady pada plat datar. 2. Resistansi termal 3. Perpindahan panas secara konduksi pada silinder dan bola 4. Perpindahan panas dari permukaan fin 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk: Kuliah • Metode: ceramah, <i>problem based learning</i> 	2x(2 x 60) menit	Mahasiswa mampu memiliki penguasaan tentang prinsip perpindahan panas secara konduksi pada keadaan steady.	Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa	Mahasiswa mampu memahami prinsip perpindahan panas secara konduksi pada keadaan steady.	10%
5, 6	CPMK 4.2	SUB-CPMK 4.2.1 SUB-CPMK 4.2.2	Mahasiswa memahami prinsip dasar perpindahan panas secara konveksi.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mekanisme konveksi 2. Klasifikasi aliran fluida 3. Velocity Boundary layer 4. Thermal Boundary Layer 5. Aliran Laminar dan Turbulen 6. Perpindahan panas dan momentum pada aliran turbulen 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk: Kuliah • Metode: ceramah, <i>problem based learning</i> 	2x(2 x 60) menit	Mahasiswa mampu memiliki penguasaan tentang prinsip perpindahan panas secara konveksi	Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa	Mahasiswa mampu memahami prinsip perpindahan panas secara konveksi	10%
7.	CPMK 2.2	SUB-CPMK 2.2.1 SUB-CPMK 2.2.2	Mahasiswa memahami perpindahan Panas secara konveksi gaya luar.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gaya Drag dan perpindahan panas pada aliran eksternal. Aliran paralel melewati plat datar 2. Aliran melewati silinder dan bola. 3. Aliran melalui tube 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk: Kuliah • Metode: ceramah, <i>problem based learning</i> 	(2 x 60) menit	Mahasiswa mampu memiliki penguasaan tentang prinsip perpindahan panas secara konveksi gaya luar	Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa	Mahasiswa mampu memahami prinsip perpindahan panas secara konveksi gaya luar.	5%
8.	CPMK 4.2	SUB-CPMK 4.2.1 SUB-CPMK 4.2.2	Mahasiswa memahami perpindahan Panas secara konveksi gaya dalam.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kecepatan rata-rata dan temperatur rata-rata 2. Analisa panas secara umum 3. Aliran laminar pada tube 4. Aliran turbulen pada tube 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk: Kuliah • Metode: ceramah, <i>problem based learning</i> 	(2 x 60) menit	Mahasiswa mampu memiliki penguasaan tentang prinsip perpindahan panas secara konveksi gaya luar	Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa	Mahasiswa mampu memahami prinsip perpindahan panas secara konveksi gaya luar.	5%

9, 10	CPMK 2.1	SUB-CPMK 2.1.1 SUB-CPMK 2.1.2	Mahasiswa mampu memahami tentang konsep dasar konveksi alami.	1. Prinsip konveksi alami 2. Grashof Number 3. Konveksi alami melewati permukaan datar	<ul style="list-style-type: none"> Bentuk: Kuliah Metode: ceramah, <i>problem based learning</i> 	2x(2 x 60) menit	Mahasiswa mampu memiliki penguasaan tentang prinsip perpindahan panas secara konveksi gaya luar	Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa	Mahasiswa mampu memahami prinsip perpindahan panas secara konveksi gaya luar.	10%
11			UJIAN TENGAH SEMESTER							20%
12	CPMK 2.2	SUB-CPMK 2.2.1 SUB-CPMK 2.2.2	Mahasiswa memahami prinsip boiling dan kondensasi	1. Perpindahan panas pada proses boiling 2. Pool boiling 3. Aliran pada boiling. 4. Perpindahan panas pada proses kondensasi.	<ul style="list-style-type: none"> Bentuk: Kuliah Metode: ceramah, <i>problem based learning</i> 	(2 x 60) menit	Mahasiswa mampu memiliki penguasaan tentang prinsip perpindahan panas secara konveksi gaya luar	Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa	Mahasiswa mampu memahami prinsip perpindahan panas secara konveksi gaya luar.	5%
13,14	CPMK 4.1	SUB-CPMK 4.1.1 SUB-CPMK 4.1.2	Mahasiswa mampu memahami sistem kerja, konstruksi, pengoperasian dasar Heat Exchanger (HE).	1. Tipe dari HE 2. Koefisien perpindahan panas total 3. Analisa HE 4. Praktikum Sistem dan Hidrolik 5. The Log temperature Difference Method (LMTD) 6. NTU method 7. Pemilihan HE	<ul style="list-style-type: none"> Bentuk: Kuliah Metode: ceramah, <i>problem based learning</i> 	2x(2 x 60) menit	Mahasiswa mampu memiliki penguasaan tentang prinsip perpindahan panas secara konveksi gaya luar	Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa	Mahasiswa mampu memahami prinsip perpindahan panas secara konveksi gaya luar.	10%
15	CPMK 2.1	SUB-CPMK 2.1.1 SUB-CPMK 2.1.2	Mahasiswa memahami prinsip perpindahan massa	1. Analogi antara perpindahan panas dan massa 2. Difusi massa 3. Boundary Conditions 4. Difusi massa dalam keadaan steady melewati dinding datar. 5. Difusi massa dalam keadaan transient 6. Konveksi massa 7. Hubungan antara perpindahan panas dan massa	<ul style="list-style-type: none"> Bentuk: Kuliah Metode: ceramah, <i>problem based learning</i> 	(2 x 60) menit	Mahasiswa mampu memiliki penguasaan tentang prinsip perpindahan panas secara konveksi gaya luar	Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa	Mahasiswa mampu memahami prinsip perpindahan panas secara konveksi gaya luar.	5%
16			UJIAN AKHIR SEMESTER							10%

FORMAT RANCANGAN TUGAS 1

Nama Mata Kuliah : Perpindahan Panas dan Massa
Program Studi : Teknik mesin
Fakultas : Teknologi Industri

SKS : 2
Pertemuan ke : 1-5

A. TUJUAN TUGAS :

Latihan soal terhadap perpindahan panas konduksi.

B. URAIAN TUGAS :

- a. Obyek Garapan
Karakteristik material
- b. Metode atau Cara pengerjaan
 - Menganalisa perpindahan panas secara konduksi dalam keadaan steady pada silinder dan bola.
 - Bahas dan uraikan pokok masalah tersebut dengan melibatkan variable – variable konduksi.
 - Presentasikan hasil rangkuman tersebut di depan kelas
- c. 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 : Perpindahan Kalor dan Massa
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknologi Industri

SKS : 2
Pertemuan ke : 6-10

A. TUJUAN TUGAS :

Melakukan perhitungan yang melibatkan perpindahan kalor secara konveksi dari gaya dalam maupun gaya luar.

B. URAIAN TUGAS :

- a. Obyek Garapan
 - Pemahaman proses Klasifikasi aliran fluida, Velocity Boundary layer, Thermal Boundary Layer, Aliran Laminar dan Turbulen
 - Contoh-contoh latihan konveksi dari gaya dalam dan gaya luar ketika melewati silinder maupun bola
- 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 :
Tayangan presentasi minimal 10 halaman dengan font Arial dan ukuran 16 disesuaikan

C. KRITERIA PENILAIAN (10%)

Kelengkapan isi rangkuman
Kebenaran isi rangkuman
Daya tarik komunikasi/presentasi

FORMAT RANCANGAN TUGAS 3

Nama Mata Kuliah : Perpindahan Kalor dan Massa
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknologi Industri

SKS : 2
Pertemuan ke : 12-15

A. TUJUAN TUGAS :

Memahami dan menganalisa serta mendesain heat exchanger.

B. URAIAN TUGAS :

- a. Obyek Garapan
 - Merancang, menganalisa heat exchanger
- b. Metode atau Cara pengerjaan
 - Carilah referensi berupa jurnal / artikel ilmiah / data skunder (dari internet)
 - Presentasikan hasil tersebut di depan kelas
- c. Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan :
Tayangan presentasi minimal 10 halaman dengan font Arial dan ukuran 16 disesuaikan

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	Sangat Kompeten: 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.	Sangat kompeten: 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.	Sangat kompeten: 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.	Sangat kompeten: 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.	Sangat kompeten: 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.	Sangat kompeten: 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	Kompeten: 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.	Kompeten: 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.	Kompeten: 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.	Kompeten: 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.	Kompeten: 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.	Kompeten: 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>41-60 (Score-2) C</p>	<p>Cukup Kompeten: 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>Cukup kompeten: 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>Cukup kompeten: 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 element dengan ketidakakuratan yang mencolok. Demonstrasi keterampilan ini tidak konsisten.</p>	<p>Cukup kompeten: 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>Cukup kompeten: 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>Cukup kompeten: 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>21-40 (Score-1) D</p>	<p>Kurang kompeten: 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>Kurang kompeten. 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>Kurang kompeten. 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>Kurang kompeten: 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>Kurang kompeten: 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>Kurang kompeten: 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>0-20 (Score-1) E</p>	<p>Tidak Kompeten: 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>Tidak kompeten: 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>Tidak kompeten: 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>Tidak kompeten: 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>Tidak kompeten: 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>Tidak kompeten: 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>



