

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)



UMY

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

**MATA KULIAH : PERPINDAHAN KALOR KONVEKSI DAN
ALAT PENUKAR KALOR**

KODE MK : MEU 5405 P

TIM PENYUSUN

**Ir. Novi Caroko, M.Eng.
Teddy Nurcahyadi, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

Identitas Mata Kuliah

Nama Mata Kuliah : PERPINDAHKALOR KONVEKSI DAN ALAT
PENUKAR KALOR
Kode Mata Kuliah : MEU 5405 P /3
SKS : 3 SKS
Status Mata Kuliah : Wajib

Koordinator Mata Kuliah

Nama : Ir. Novi Caroko, M.Eng
NIP / NIK : 197911132005011001
Pangkat / Golongan : Penata Muda / III B
Jabatan : Lektor
Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Mesin
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jumlah Tim Pengajar : 2 orang

Yogyakarta, 10 Juli 2020

Menyetujui
Ketua Program Studi Teknik Mesin UMY



Berli P. Kamuel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.
NIK. 19740302 200104 123049

Koordinator Mata Kuliah

Ir. Novi Caroko, M.Eng.
NIP. 197911132005011001

I. PENDAHULUAN

A. Visi, Misi dan Tujuan Pendidikan Prodi

Visi Program Studi Teknik Mesin UMY

“ Visi dari Prodi Teknik Mesin UMY adalah “ Menjadi Program Studi Teknik Mesin bereputasi di tingkat ASIA dalam bidang Hospital Engineering berlandaskan nilai-nilai Islam berkemajuan ”.

Misi Program Studi Teknik Mesin UMY

1. Membangun karakter spiritualitas, moralitas, dan nasionalisme berlandaskan Pancasila yang bersumber Al-Quran dan As-Sunnah
2. Menyelenggarakan pendidikan tinggi di bidang teknik mesin yang unggul di tingkat nasional.
3. Melaksanakan penelitian dan perancangan di bidang hospital engineering.
4. Melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat secara berkelanjutan untuk meningkatkan produktivitas masyarakat industri.
5. Melaksanakan dan mengembangkan pengelolaan program studi dengan layanan prima dan bertanggung jawab.
6. Menyediakan dan memanfaatkan sarana dan prasarana akademik yang sesuai dengan kemajuan teknologi terkini.
7. Menggunakan teknologi informasi dalam proses pembelajaran dan tata kelola program studi.
8. Menjalin kerjasama yang sinergis dengan institusi lain di tingkat nasional dan internasional.

Tujuan Pendidikan Program Studi Teknik Mesin UMY

1. Terlaksananya proses pembelajaran yang menghasilkan lulusan sarjana teknik mesin yang:
 - a. Profesional yang mendapatkan pengakuan masyarakat profesi internasional.
 - b. Mempunyai perilaku islami.
 - c. Menguasai dasar-dasar ilmu pengetahuan sehingga mampu berpikir, bersikap, dan bertindak secara ilmiah.

- d. Menguasai dasar-dasar ilmu pengetahuan dan teknologi, serta metodologi bidang engineering sehingga mampu memahami, menjelaskan, dan merumuskan cara penyelesaian suatu masalah.
 - e. Mampu menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang keahlian yang dikuasainya untuk kegiatan produktif dalam melayani kebutuhan masyarakat.
 - f. Mampu mengikuti perkembangan pengetahuan dan teknologi.
2. Terselenggaranya penelitian dengan luaran: prosiding, jurnal nasional/internasional, paten, dan teknologi yang menjadi salah satu sumber pengembangan bahan dan metode pembelajaran di Prodi Teknik Mesin.
 3. Terselenggaranya pengabdian masyarakat dalam bentuk transfer pengetahuan dan teknologi yang bermanfaat bagi peningkatan produktivitas masyarakat dan industri.
 4. Terselenggaranya pengelolaan prodi dengan layanan prima menggunakan dukungan teknologi informasi dan layanan yang sesuai dengan standar yang dapat dipertanggungjawabkan.
 5. Tersedia dan termanfaatkannya sarana dan prasarana akademik terkini yang mendukung proses akademik dan pelayanan kepada masyarakat secara optimal.
 6. Terjalinnnya kerjasama dengan perguruan tinggi nasional/internasional, industri lokal/nasional/multinasional, dan pemerintah daerah/pusat yang memberi kemanfaatan bagi semua pihak.
 7. Terinternalisasinya nilai-nilai spiritualitas, moralitas, dan nasionalisme berlandaskan Al-Quran dan Sunnah, dalam pengembangan perilaku civitas akademika.

B. Capaian Pembelajaran (*Learning Outcome*)

Capaian Pembelajaran Prodi Teknik Mesin UMY berdasarkan Profil Lulusan sebagai berikut:

UNSUR SNPT & KJNI	KODE	CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)
SIKAP	S1	Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius dengan menginternalisasi dan mengamalkan nilai-nilai keislaman yang terkandung dalam Al-Quran dan Al-Hadist;
	S2	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika;
	S3	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;

UNSUR SNPT & KJNI	KODE	CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)
	S4	Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa;
	S5	Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;
	S6	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila dan wawasan nusantara;
	S7	Bekerja sama dalam tim secara efektif, mengembangkan tim secara terus menerus baik sebagai pemimpin maupun anggota dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;
	S8	Taat hukum, mengembangkan nilai sosial dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;
	S9	Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan;
	S10	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya sebagai engineer secara mandiri dalam perkembangan global serta tanggap terhadap isu kontemporer dan dampak engineer di masyarakat;
	S11	Berperan sebagai fasilitator, motivator, mediator dan mengorganisasi sumber daya secara sistematis dan efektif baik secara individu maupun dalam kelompok multi-disiplin/budaya;
	S12	Memiliki komitmen terhadap ketepatan waktu, integritas, akuntabilitas, tanggung jawab profesi, etika dan perilaku profesional, proaktif dalam perencanaan dan pengembangan karir serta sadar sebagai bagian dari dunia engineer;
	S13	Memiliki ketekunan, fleksibilitas, berfikir kritis, kreatif, inovatif dan inisiatif serta berani mengambil resiko dalam menyelesaikan masalah-masalah keteknikan disertai kemampuan manajemen waktu dan sumber daya;
	S14	Memiliki kesadaran menambah pengetahuan, keterampilan dan sikap berdasarkan rasa ingin tahu, kemauan dan kemampuan untuk belajar sepanjang hayat;

UNSUR SNPT & KJNI	KODE	CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)
PENGUASAAN PENGETAHUAN	PP1	Menguasai konsep teoretis sains alam, aplikasi matematika rekayasa; prinsip-prinsip rekayasa (engineering principles), sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan

		untuk analisis dan perancangan sistem mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi);
	PP2	Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem, proses, atau komponen;
	PP3	Menguasai prinsip dan issue terkini dalam ekonomi, sosial, ekologi secara umum;
	PP4	Menguasai pengetahuan tentang teknik komunikasi dan perkembangan teknologi terbaru dan terkini;
	PP5	Berfikir secara menyeluruh dalam sebuah sistem dengan prioritas dan fokus pada keseimbangan dalam memberikan dan memutuskan rekomendasi penyelesaian;

UNSUR SNPT & KKN	KODE	CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)
KETRAMPILAN UMUM	KU1	Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya;
	KU2	Mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan, teknologi atau seni sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah untuk menghasilkan solusi, gagasan, desain, atau kritik seni serta menyusun deskripsi saintifik hasil kajiannya dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir;
	KU3	Mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis terhadap informasi dan data;
	KU4	Mengelola pembelajaran secara mandiri, melakukan eksperimen dalam menemukan ilmu pengetahuan dengan membuat formula berdasarkan literature yang diperoleh dan mempertahankan hipotesa;

	KU5	Mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun di luar lembaganya.
	KU6	Keberanian membuka/mengembangkan usaha dan bisnis berdasarkan tujuan dan perencanaan enterpreneurship dalam dunia industri, melakukan inovasi strategi dengan menerapkan IPTEK dan mengelola sistem produksi
	KU7	Melakukan komunikasi secara efektif dengan Bahasa Indonesia/Bahasa Inggris maupun Bahasa lainnya secara lisan maupun tulisan (laporan, interpretasi grafis menggunakan multimedia) dengan sesama engineer, manajer dan masyarakat
	KU8	Memahami berdasarkan sistem engineering dalam menetapkan tujuan dan variabel sistem serta memastikan dapat dilaksanakan, mendefinisikan fungsi, konsep dan metode, pemodelan sistem dan manajemen pengembangan proyek.
	KU9	Merancang proses berdasarkan pendekatan dan pentahapan dengan memanfaatkan pengetahuan disiplin ilmu maupun multi-disiplin ilmu untuk memberikan solusi dan menjawab tujuan
	KU10	Merancang implementation proses manufaktur dengan mengintegrasikan software dan hardware implementing proses sekaligus melakukan pengujian, verifikasi, validasi dan sertifikasi berdasarkan sistem manajemen yang digunakan
	KU11	Merancang dan mengoptimalkan proses operating dengan melakukan training dan operations untuk meningkatkan umur pakai dengan memodifikasi berdasarkan pertimbangan manajemen operasinya

UNSUR SNPT & KJNI	KODE	CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)
KETRAMPILAN KHUSUS	KK1	Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk mengidentifikasi, merumuskan dan menyelesaikan masalah rekayasa pada sistem mekanikal

	terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi) serta melakukan pemodelan dalam membuat rekomendasi penyelesaian;
KK2	Mampu menemukan sumber masalah rekayasa mekanikal kompleks yang terintegrasi melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa;
KK3	Mampu melakukan dan melaporkan riset (mencakup penggalan topik dan judul, identifikasi, merancang penelitian, mengambil data, formulasi, mengolah data/analisis, menyimpulkan hasil dan memberi saran) terhadap masalah pada sistem mekanikal terintegrasi
KK4	Mampu merumuskan alternatif solusi untuk menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanikal terintegrasi dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, social, dan lingkungan (environmental consideration);
KK5	Mampu merancang, melakukan proses manufaktur (komponen atau peralatan), rekayasa produk dan sistem manufaktur serta operasi produksinya dengan pendekatan analitis dan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, dan lingkungan;
KK6	Mampu memilih sumberdaya, memanfaatkan, mengembangkan perangkat perancangan dan membuat program untuk membantu proses analisis rekayasa berbasis teknologi informasi dan komputasi serta otomatisasi sistem yang sesuai untuk melakukan aktivitas rekayasa di bidang sistem mekanikal terintegrasi.
KK7	Mampu menjelaskan proses pengolahan, karakterisasi, memilih dan memanfaatkan material teknik dibidang rekayasa
KK8	Mampu merancang, menghitung dan analisis gaya, tegangan

		dan gerakan pada benda untuk merakit elemen-elemen untuk perbaikan kualitas yang berwawasan lingkungan
	KK9	Mampu melakukan analisis, perhitungan, perencanaan, evaluasi dan optimasi yang berkaitan pemanfaatan energy
	KK10	Mampu menerapkan prinsip dan teknik perancangan sistem tenaga listrik dalam mengendalikan mesin dengan memanfaatkan daya listrik, sistem kendali atau sistem elektronika;
	KK11	Mampu menganalisis kerusakan mesin dan melakukan tindakan untuk mencegah dan mengatasi dampak kerusakan

II. INFORMASI MATA KULIAH

A. Nama dan bobot SKS, Kode Matakuliah dan Semester Penawaran

Nama Mata Kuliah	:	Perpindahan Kalor Konveksi dan Alat Penukar Kalor
Bobot SKS	:	3 SKS
Kode Mata kuliah	:	MEU 5405 P
Semester	:	V (Gasal)
Outcome	:	Mampu menjelaskan konsep-konsep dasar dan aplikasi teknik serta melakukan analisis perpindahan kalor konveksi dan alat penukar kalor

B. Ketercapaian Pembelajaran berdasarkan Sikap, Penguasaan Pengetahuan, Ketrampilan Umum & Ketrampilan Khusus melalui Mata Kuliah yang bersangkutan

Capaian Pembelajaran yang dimiliki oleh Mahasiswa setelah mengikuti Mata kuliah Hukum Perjanjian Internasional adalah:

<i>HARDSKILL</i>		
PENGUASAAN PENGETAHUAN	PP 1	Menguasai konsep teoretis sains alam, aplikasi matematika rekayasa; prinsip-prinsip rekayasa (engineering principles), sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem mekanikal terintegrasi (meliputi rekayasa material, desain mekanika, sistem manufaktur dan konversi energi);
	PP 2	Menguasai prinsip dan teknik perancangan sistem, proses, atau komponen;
	PP 3	Menguasai prinsip dan issue terkini dalam ekonomi, sosial, ekologi secara umum;
	PP 5	Berfikir secara menyeluruh dalam sebuah sistem dengan prioritas dan fokus pada keseimbangan dalam memberikan dan memutuskan rekomendasi penyelesaian.
KETERAMPILAN UMUM	KU 1	Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya;

	KU 3	Mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis terhadap informasi dan data;
	KU 8	Memahami berdasarkan sistem engineering dalam menetapkan tujuan dan variabel sistem serta memastikan dapat dilaksanakan, mendefinisikan fungsi, konsep dan metode, pemodelan sistem dan manajemen pengembangan proyek;
	KU 9	Merancang proses berdasarkan pendekatan dan pentahapan dengan memanfaatkan pengetahuan disiplin ilmu maupun multi-disiplin ilmu untuk memberikan solusi dan menjawab tujuan.
KETRAMPILAN KHUSUS	KK 1	Mampu merancang, melakukan proses manufaktur (komponen atau peralatan), rekayasa produk dan sistem manufaktur serta operasi produksinya dengan pendekatan analitis dan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, dan lingkungan;
	KK 2	Mampu menemukan sumber masalah rekayasa mekanikal kompleks yang terintegrasi melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa;
	KK 9	Mampu melakukan analisis, perhitungan, perencanaan, evaluasi dan optimasi yang berkaitan pemanfaatan energy.
<i>SOFTSKILL</i>		
SIKAP	S 1	Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius dengan menginternalisasi dan mengamalkan nilai-nilai keislaman yang terkandung dalam Al-Quran dan Al-Hadist;
	S 3	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
	S 9	Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.

Rencana Perkuliahan

Pert	Pekan	Bahan Kajian	Metode	Bobot Nilai	Ket.
1	10 – 15 Sep	Kontrak kuliah	Tatap muka	20	

	2018	<p>Informasi Softskill:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hafalan (Al-Balad 1-10) DAN pemaknaannya - Kejujuran (etika melawan plagiasi) - Menambah pengetahuan. - Kedisiplinan (presensi kehadiran) 			
		Review Dasar-Dasar Perpindahan Kalor: Jenis-jenis perpindahan kalor dan ketentuan konversi energi dan penerapannya di bidang Hospital Engineering.			
2	17 – 22 Sep 2018	Dasar-Dasar Konveksi: Mekanisme fisik konveksi, klasifikasi aliran fluida, lapis batas kecepatan, dan lapis batas termal.	Tatap muka		
3	24 – 29 Sep 2018	Dasar-Dasar Konveksi: Angka Reynold, Angka Prandtl, Angka Nusselt. Tugas 1	E-learning dan Praktek di Laboratorium	10	
4	1 – 6 Okt 2018	Quiz dasar-dasar perpindahan kalor dan dasar-dasar konveksi	E-Learning	10	Seminar Nasional
5	8 – 13 Okt 2018	Konveksi Aliran Eksternal: Gesekan dan perpindahan kalor pada aliran eksternal dan aliran parallel melewati plat datar.	Tatap muka		
6	15 – 20 Okt 2018	Konveksi Aliran Eksternal: Aliran menyilang melewati pipa dan aliran menyilang melewati sekumpulan pipa. Tugas 2	E-learning dan Praktek di Laboratorium	10	
7	22 – 27 Okt 2018	Konveksi Aliran Internal: Klasifikasi aliran internal dan parameter-parameter yang digunakan di dalam analisisnya	Tatap muka		
8	29 Okt – 3 Nov 2018	Konveksi Aliran Internal: Metode perhitungan gesekan dan perpindahan kalor pada aliran internal dan persamaan-persamaan angka Nusselt yang digunakan	Tatap muka		
9	5 – 10 Nov 2018	Ujian Tengah Semester	Tatap muka (CBT)	10	

10	12 – 17 Nov 2018	Konveksi Bebas: Mekanisme fisik konveksi bebas, parameter-parameter yang digunakan di dalam perhitungan, konveksi bebas dari aliran melewati plat datar, plat vertical, plat miring, silinder, dan bola.	Tatap muka		
11	19 – 24 Nov 2018	Pendidihan dan Kondensasi: Pendidihan kolam dan pendidihan aliran	Tatap muka		
12	26 Nov – 1 Des 2018	Pendidihan dan Kondensasi: Kondensasi lapisan dan kondensasi aliran Tugas 3	E-learning	10	
13	3 – 8 Des 2018	Quiz konveksi bebas dan konveksi dengan perubahan fase	E-learning	10	
14	10 – 15 Des 2018	Alat Penukar Kalor: Klasifikasi alat penukar kalor, koefisien perpindahan kalor menyeluruh, dan analisis alat penukar kalor	Tatap muka		
15	17 – 22 Des 2018	Alat Penukar Kalor: Metode LMTD, metode NTU-Efektifitas, dan metode pemilihan alat penukar kalor Tugas 4	E-learning dan Praktek di Laboratorium	10	
16	24 – 29 Des 2018	Ujian Akhir Semester	Tatap muka (CBT)	10	
17	31 Des 2018 – 5 Jan 2019	Koreksi			
18	7 – 12 Jan 2019	Rekapitulasi Nilai			
19	14 - 19 Jan 2019	Remidi			
20	21 – 26 Jan 2019	PENGUMPULAN NILAI AKHIR			

C. Matrik Pembelajaran

Pekan ke	Pert Ke	Kemampuan akhir yang diharapkan	Bahan Kajian	Materi/Pokok Bahasan	Strategi/ Bentuk Pembelajaran	Pengalaman belajar mahasiswa/ Latihan yang dilakukan	Kriteria Penilaian (indikator)	Bobot Nilai
1	1 3x50 menit	<p><u>Hard skills :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PP1 2. PP5 3. KU1 4. KK9 <p><u>Soft skills :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S1 2. S3 		<p>Kontrak kuliah</p> <p>Informasi Softskill:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hafalan (Al-Balad 1-10) dan pemaknaannya - Kejujuran (etika melawan plagiasi) - Menambah pengetahuan. - Kedisiplinan (presensi kehadiran) 			<p>HARDSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan pendekatan masalah - Ketepatan perumusan masalah <p>SOFTSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memiliki personal attitudes yang baik - Strategi komunikasi - Kualitas kerjasama dalam tim 	20
			Review Dasar-Dasar Perpindahan Kalor	Jenis-jenis perpindahan kalor dan ketentuan konversi energi.	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah / kuliah - Small Group Discussion 	Menjelaskan jenis-jenis perpindahan kalor dan ketentuan	<p>HARDSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan pendekatan masalah 	

						konversi energi	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan perumusan masalah <p>SOFTSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memiliki personal attitudes yang baik - Strategi komunikasi - Kualitas kerjasama dalam tim 	
2	2 3x50 menit	<p><u>Hard skills :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PP1 2. PP5 3. KU1 4. KK9 <p><u>Soft skills :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S1 2. S3 	Dasar-Dasar Konveksi	Mekanisme fisik konveksi, klasifikasi aliran fluida, lapis batas kecepatan, dan lapis batas termal.	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah / kuliah - Small Group Discussion - Case Study 	Menjelaskan mekanisme fisik konveksi, klasifikasi aliran fluida, lapis batas kecepatan, dan lapis batas termal.	<p>HARDSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan pendekatan masalah - Ketepatan perumusan masalah <p>SOFTSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memiliki personal attitudes yang baik - Strategi 	

							komunikasi - Kualitas kerjasama dalam tim	
3	3 3x50 menit	<p><u>Hard skills :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PP2 2. PP3 3. KU3 4. KU8 5. KU9 6. KK1 7. KK2 <p><u>Soft skills :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S1 2. S3 3. S9 	Dasar-Dasar Konveksi	Angka Reynold, Angka Prandtl, Angka Nusselt. Tugas 1	<i>Self Directed Learning</i>	Menjelaskan dan menghitung Angka Reynold, Angka Prandtl, Angka Nusselt.	<p>HARDSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan pendekatan masalah - Ketepatan perumusan masalah <p>SOFTSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memiliki personal attitudes yang baik - Strategi komunikasi - Kualitas kerjasama dalam tim 	10
4	4 3x50 menit	<p><u>Hard skills :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PP2 2. PP3 3. KU3 4. KU8 5. KU9 	Quiz	Dasar-dasar perpindahan kalor dan dasar-dasar konveksi	<i>Ujian dengan tipe soal multiple-choice, isian singkat, dan uraian singkat via system</i>	Menjelaskan dasar-dasar perpindahan kalor dan dasar-dasar konveksi	<p>HARDSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan pendekatan masalah - Ketepatan perumusan 	10

		6. KK1 7. KK2 Soft skills : 1. S1 2. S3 3. S9			<i>e-learning</i>		masalah - Ketepatan menjawab SOFTSKILL : - Kedisiplinan - Kejujuran	
5	5 3x50 Menit	Hard skills : 1. PP1 2. PP5 3. KU1 4. KK9 Soft skills : 1. S1 2. S3	Konveksi Aliran Eksternal	Gesekan dan perpindahan kalor pada aliran eksternal dan aliran parallel melewati plat datar.	- Ceramah / kuliah - Case Study	Menjelaskan gesekan dan perpindahan kalor pada aliran eksternal dan aliran parallel melewati plat datar	HARDSKILL : - Ketepatan pendekatan masalah - Ketepatan perumusan masalah SOFTSKILL : - Memiliki personal attitudes yang baik - Strategi komunikasi - Kualitas kerjasama dalam tim	
6	6	Hard skills :	Konveksi Aliran Eksternal	Aliran menyilang melewati pipa dan	<i>Self Directed Learning</i>	Menjelaskan aliran		10

	3x50 menit	<ol style="list-style-type: none"> 1. PP2 2. PP3 3. KU3 4. KU8 5. KU9 6. KK1 7. KK2 <p><u>Soft skills :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S1 2. S3 3. S9 		aliran menyalang melewati sekumpulan pipa.		menyalang melewati pipa dan aliran menyalang melewati sekumpulan pipa. Tugas 2	<p>HARDSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan pendekatan masalah - Ketepatan perumusan masalah <p>SOFTSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memiliki personal attitudes yang baik - Strategi komunikasi - Kualitas kerjasama dalam tim 	
7	7 3x50 menit	<p><u>Hard skills :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PP1 2. PP5 3. KU1 4. KK9 <p><u>Soft skills :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S1 2. S3 	Konveksi Aliran Internal	Klasifikasi aliran internal dan parameter-parameter yang digunakan di dalam analisisnya Tugas 2	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah / kuliah - Small Group Discussion - Case Study 	Menjelaskan Klasifikasi aliran internal dan parameter-parameter yang digunakan di dalam analisisnya	<p>HARDSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan pendekatan masalah - Ketepatan perumusan masalah <p>SOFTSKILL :</p>	10

							<ul style="list-style-type: none"> - Memiliki personal attitudes yang baik - Strategi komunikasi - Kualitas kerjasama dalam tim 	
8	8 3x50 menit	<p><u>Hard skills :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PP1 2. PP5 3. KU1 4. KK9 <p><u>Soft skills :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S1 2. S3 	Konveksi Aliran Internal	Metode perhitungan gesekan dan perpindahan kalor pada aliran internal dan persamaan-persamaan angka Nusselt yang digunakan	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah / kuliah - Small Group Discussion - Case Study 	Menjelaskan metode perhitungan gesekan dan perpindahan kalor pada aliran internal dan persamaan-persamaan angka Nusselt yang digunakan	<p>HARDSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan pendekatan masalah - Ketepatan perumusan masalah <p>SOFTSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memiliki personal attitudes yang baik - Strategi komunikasi - Kualitas kerjasama dalam tim 	
9	9	<u>Hard skills :</u>	Ujian Tengah	Ujian Tengah	<i>Ujian dengan</i>	Ujian Tengah	HARDSKILL :	10

	3x50 menit	<ol style="list-style-type: none"> 1. PP2 2. PP3 3. KU3 4. KU8 5. KU9 6. KK1 7. KK2 <p><u>Soft skills :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S1 2. S3 3. S9 	Semester	Semester	<i>tipe soal multiple-choice, isian singkat, dan uraian singkat via system e-learning</i>	Semester	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan pendekatan masalah - Ketepatan perumusan masalah - Ketepatan menjawab <p>SOFTSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kedisiplinan - Kejujuran
10	10 3x50 menit	<p><u>Hard skills :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PP1 2. PP5 3. KU1 	Konveksi Bebas	Mekanisme fisik konveksi bebas, parameter-parameter yang digunakan di dalam perhitungan,	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah / kuliah - Case study 	Menjelaskan mekanisme fisik konveksi bebas, parameter-para	<p>HARDSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan pendekatan masalah

		<p>4. KK9</p> <p>Soft skills :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S1 2. S3 		<p>konveksi bebas dari aliran melewati plat datar, plat vertical, plat miring, silinder, dan bola.</p>		<p>meter yang digunakan di dalam perhitungan, konveksi bebas dari aliran melewati plat datar, plat vertical, plat miring, silinder, dan bola.</p>	<p>- Ketepatan perumusan masalah</p> <p>SOFTSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memiliki personal attitudes yang baik - Strategi komunikasi - Kualitas kerjasama dalam tim 	
11	11 3x50 menit	<p>Hard skills :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PP1 2. PP5 3. KU1 4. KK9 <p>Soft skills :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S1 2. S3 	<p>Pendidihan dan Kondensasi</p>	<p>Pendidihan kolam dan pendidihan aliran</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ceramah / kuliah - Small Group Discussion - Case Study 	<p>Menjelaskan Pendidihan kolam dan pendidihan aliran</p>	<p>HARDSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan pendekatan masalah - Ketepatan perumusan masalah <p>SOFTSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memiliki personal attitudes yang baik - Strategi 	

							komunikasi - Kualitas kerjasama dalam tim	
12	12 3x50 menit	<p><u>Hard skills :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PP2 2. PP3 3. KU3 4. KU8 5. KU9 6. KK1 7. KK2 <p><u>Soft skills :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S1 2. S3 3. S9 	Pendidihan dan Kondensasi	Kondensasi lapisan dan kondensasi aliran Tugas 3	<i>Self Directed Learning</i>	Menjelaskan kondensasi lapisan dan kondensasi aliran Tugas 3	<p>HARDSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan pendekatan masalah - Ketepatan perumusan masalah <p>SOFTSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memiliki personal attitudes yang baik - Strategi komunikasi - Kualitas kerjasama dalam tim 	10
13	13 3x50 menit	<p><u>Hard skills :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PP2 2. PP3 3. KU3 4. KU8 5. KU9 	Quiz	Konveksi bebas dan konveksi dengan perubahan fase	<i>Self Directed Learning</i>	Menjelaskan konveksi bebas dan konveksi dengan perubahan fase	<p>HARDSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan pendekatan masalah - Ketepatan perumusan 	10

		6. KK1 7. KK2 Soft skills : 1. S1 2. S3 3. S9					masalah - Ketepatan menjawab SOFTSKILL : - Kedisiplinan - Kejujuran	
14	14 3x50 menit	Hard skills : 1. PP1 2. PP5 3. KU1 4. KK9 Soft skills : 1. S1 2. S3	Alat Penukar Kalor	Klasifikasi alat penukar kalor, koefisien perpindahan kalor menyeluruh, dan analisis alat penukar kalor	- Ceramah / kuliah - Small Group Discussion - Case Study	Menjelaskan klasifikasi alat penukar kalor, koefisien perpindahan kalor menyeluruh, dan analisis alat penukar kalor	HARDSKILL : - Ketepatan pendekatan masalah - Ketepatan perumusan masalah SOFTSKILL : - Memiliki personal attitudes yang baik - Strategi komunikasi - Kualitas kerjasama dalam tim	
15	15	Hard skills :	Alat Penukar Kalor	Metode metode LMTD,	<i>Self Directed</i>	Menjelaskan metode	HARDSKILL :	10

	3x50 menit	<ol style="list-style-type: none"> 1. PP1 2. PP5 3. KU1 4. KK9 <p><u>Soft skills :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S1 2. S3 		NTU-Effektivenes, dan metode pemilihan alat penukar kalor Tugas 4	<i>Learning</i>	LMTD, metode NTU-Effektive nes, dan metode pemilihan alat penukar kalor Tugas 4	<ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan pendekatan masalah - Ketepatan perumusan masalah <p>SOFTSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memiliki personal attitudes yang baik - Strategi komunikasi - Kualitas kerjasama dalam tim 	
16	16 3x50 Menit	<p><u>Hard skills :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PP2 2. PP3 3. KU3 4. KU8 5. KU9 6. KK1 7. KK2 <p><u>Soft skills :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S1 	Ujian Akhir Semester	Ujian Akhir Semester	<i>Ujian dengan tipe soal multiple-choice, isian singkat, dan uraian singkat via system e-learning</i>	Ujian Akhir Semester	<p>HARDSKILL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketepatan pendekatan masalah - Ketepatan perumusan masalah - Ketepatan menjawab 	

		2. S3 3. S9					SOFTSKILL : - Kedisiplinan - Kejujuran	
17	17 3x50 Menit		Koreksi	Koreksi				
18	18 3x50 Menit		Rekapitulasi Nilai	Rekapitulasi Nilai				
19	19 3x50 Menit		Remidial	Remidial				
20	PENGUMPULAN NILAI							

RANCANGAN TUGAS DAN KRITERIA PENILAIAN 1

Nama Mata Kuliah	:	Perpindahan Kalor Konveksi dan Alat Penukar Kalor	SKS	:	3
Program Studi	:	Teknik Mesin	Pertemuan ke	:	3 & 6
Fakultas	:	Teknik	Bobot nilai	:	20 %
Materi	:	1. Dasar-Dasar Konveksi 2. Konveksi Aliran Eksternal			

A. TUJUAN TUGAS:

Mahasiswa mampu menjelaskan, melakukan percobaan, dan melaporkan materi Dasar-Dasar Konveksi dan Konveksi Aliran Eksternal

B. URAIAN TUGAS:

1. Obyek Garapan:

Angka Reynold, Angka Prandtl, Angka Nusselt, Aliran menyilang melewati pipa, dan aliran menyilang melewati sekumpulan pipa.

2. Batasan yang harus dikerjakan:

Secara berkelompok melakukan membuat resume teori, melakukan praktek pengukuran, dan menganalisa Angka Reynold, Angka Prandtl, dan Angka Nusselt, pada aliran menyilang melewati sekumpulan pipa.

3. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan):

- Mahasiswa melakukan pembuatan resume teori secara berkelompok dan mendiskusikannya
- Kelompok Mahasiswa melakukan perancangan percobaan dan melaksanakannya di laboratorium
- Kelompok Mahasiswa membuat laporan hasil percobaannya dan menyiapkan materi presentasi
- Kelompok Mahasiswa mempresentasikan hasil percobaannya di hadapan Dosen dan menindaklanjuti revisi yang diberikan

4. Deskripsi luaran tugas yang dihasilkan:

Laporan hasil percobaan dan materi presentasi

5. Bobot dan sistem penilaian:

Bobot nilai untuk materi ini adalah 20 % dari total keseluruhan komponen penilaian

C. KRITERIA PENILAIAN

1. Hardskill :

Aspek yang dinilai berdasarkan pada: Format makalah, substansi dan Tata tulis :

GRADE	SKOR	DESKRIPSI
A	$80 \leq N \leq 100$	Format laporan benar, substansi sangat baik, dan tata tulis baik
B	$65 \leq N < 80$	Format laporan benar, substansi baik, dan tata tulis baik
C	$50 \leq N < 65$	Format laporan benar, substansi cukup, dan tata tulis cukup
D	$35 \leq N < 50$	Format laporan salah, substansi kurang, dan tata tulis cukup
E	$0 \leq N < 35$	Format laporan salah, substansi kurang, dan tata tulis kurang

2. Softskill :

Aspek yang dinilai berdasarkan pada kualitas media presentasi :

GRADE	SKOR	DESKRIPSI
A	$80 \leq N \leq 100$	Media yang dipilih membuat informasi lebih menarik tanpa mengurangi makna yang disampaikan.
B	$65 \leq N < 80$	Media yang dipilih dapat memudahkan penyampaian informasi.
C	$50 \leq N < 65$	Media yang dipilih sudah tepat namun kurang berhasil dalam penggunaannya.
D	$35 \leq N < 50$	Media yang dipilih kurang tepat dan menghambat penyampaian informasi.
E	$0 \leq N < 35$	Tidak menggunakan media dalam berkomunikasi.

Aspek yang dinilai berdasarkan pada kualitas penyampaian presentasi :

GRADE	SKOR	DESKRIPSI
A	$80 \leq N \leq 100$	Informasi yang disampaikan mampu menggugah kelas.
B	$65 \leq N < 80$	Informasi yang disampaikan dapat diterima kelas.
C	$50 \leq N < 65$	Informasi yang disampaikan membuat kelas dapat menangkap inti pesan.
D	$35 \leq N < 50$	Informasi yang disampaikan kurang dapat menggugah kelas dan inti pesan tidak dapat ditangkap kelas.
E	$0 \leq N < 35$	Informasi yang diberikan tidak dapat menggugah dan

		membosankan.
--	--	--------------

LAMPIRAN :

1. Catatan kuliah.

2. Bahan bacaan terpilih :

- a. Cengel, Y.A., *Heat Transfer : A Practical Approach*, McGraw-Hill Companies, Inc., New York, 2003,
- b. Incropera, DeWitt, Bergman, Lavine, *Fundamentals of Heat And Mass Transfer*, New York, 2006,
- c. Nurcahyadi, T., Diktat Mata Kuliah Perpindahan Kalor II, 2012
- d. Walker, J., *Fundamental of Physics*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2011.

RANCANGAN TUGAS DAN KRITERIA PENILAIAN 2

Nama Mata Kuliah	:	Perpindahan Kalor Konveksi dan Alat Penukar Kalor	SKS	:	3
Program Studi	:	Teknik Mesin	Pertemuan ke	:	12 & 15
Fakultas	:	Teknik	Bobot nilai	:	20 %
Materi : 1. Pendidihan dan Kondensasi 2. Alat Penukar Kalor					

A. TUJUAN TUGAS:

Mahasiswa mampu menjelaskan, melakukan percobaan, dan melaporkan materi Pendidihan dan Kondensasi serta Alat Penukar Kalor

B. URAIAN TUGAS:

1. Obyek Garapan:

Angka Reynold, Angka Prandtl, Angka Nusselt, Aliran menyilang melewati pipa, dan aliran menyilang melewati sekumpulan pipa.

2. Batasan yang harus dikerjakan:

Secara berkelompok melakukan membuat resume teori Pendidihan kolam dan pendidihan aliran, Kondensasi lapisan dan kondensasi aliran, Klasifikasi alat penukar kalor, dan Metode pemilihan alat penukar kalor.

Secara berkelompok melakukan membuat resume teori, melakukan praktek pengukuran, dan menganalisa koefisien perpindahan kalor menyeluruh, dan analisis alat penukar kalor dengan Metode LMTD, metode NTU-Effektivenes,

3. Metode/Cara Pengerjaan (acuan cara pengerjaan):

- a. Mahasiswa melakukan pembuatan resume teori secara berkelompok dan mendiskusikannya
- b. Kelompok Mahasiswa melakukan perancangan percobaan dan melaksanakannya di laboratorium
- c. Kelompok Mahasiswa membuat laporan hasil percobaannya dan menyiapkan materi presentasi
- d. Kelompok Mahasiswa mempresentasikan hasil percobaannya di hadapan Dosen dan menindaklanjuti revisi yang diberikan

4. Deskripsi luaran tugas yang dihasilkan:

Laporan hasil percobaan dan materi presentasi

5. Bobot dan sistem penilaian:

Bobot nilai untuk materi ini adalah 20 % dari total keseluruhan komponen penilaian

C. KRITERIA PENILAIAN

1. Hardskill :

Aspek yang dinilai berdasarkan pada: Format makalah, substansi dan Tata tulis :

GRADE	SKOR	DESKRIPSI
A	$80 \leq N \leq 100$	Format laporan benar, substansi sangat baik, dan tata tulis baik
B	$65 \leq N < 80$	Format laporan benar, substansi baik, dan tata tulis baik
C	$50 \leq N < 65$	Format laporan benar, substansi cukup, dan tata tulis cukup
D	$35 \leq N < 50$	Format laporan salah, substansi kurang, dan tata tulis cukup
E	$0 \leq N < 35$	Format laporan salah, substansi kurang, dan tata tulis kurang

2. Softskill :

Aspek yang dinilai berdasarkan pada kualitas media presentasi :

GRADE	SKOR	DESKRIPSI
A	$80 \leq N \leq 100$	Media yang dipilih membuat informasi lebih menarik tanpa mengurangi makna yang disampaikan.
B	$65 \leq N < 80$	Media yang dipilih dapat memudahkan penyampaian informasi.
C	$50 \leq N < 65$	Media yang dipilih sudah tepat namun kurang berhasil dalam penggunaannya.
D	$35 \leq N < 50$	Media yang dipilih kurang tepat dan menghambat penyampaian informasi.
E	$0 \leq N < 35$	Tidak menggunakan media dalam berkomunikasi.

Aspek yang dinilai berdasarkan pada kualitas penyampaian presentasi :

GRADE	SKOR	DESKRIPSI
A	$80 \leq N \leq 100$	Informasi yang disampaikan mampu menggugah kelas.
B	$65 \leq N < 80$	Informasi yang disampaikan dapat diterima kelas.
C	$50 \leq N < 65$	Informasi yang disampaikan membuat kelas dapat menangkap inti pesan.
D	$35 \leq N < 50$	Informasi yang disampaikan kurang dapat menggugah kelas dan inti pesan tidak dapat ditangkap kelas.
E	$0 \leq N < 35$	Informasi yang diberikan tidak dapat menggugah dan

		membosankan.
--	--	--------------

LAMPIRAN :

1. Catatan kuliah.

2. Bahan bacaan terpilih :

- a. Cengel, Y.A., *Heat Transfer : A Practical Approach*, McGraw-Hill Companies, Inc., New York, 2003,
- b. Incropera, DeWitt, Bergman, Lavine, *Fundamentals of Heat And Mass Transfer*, New York, 2006,
- c. Nurcahyadi, T., Diktat Mata Kuliah Perpindahan Kalor II, 2012
- d. Walker, J., *Fundamental of Physics*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2011.