

# **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**



# **UMY**

**UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
YOGYAKARTA**

**Unggul & Islami**

**MATA KULIAH : MESIN KONVERSI ENERGI**

**KODE MK : MEC 6408**

**TIM PENYUSUN**

**Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng.**

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

## HALAMAN PENGESAHAN

### Identitas Mata Kuliah

Nama Mata Kuliah : MESIN KONVERSI ENERGI  
Kode Mata Kuliah : MEC 6408  
SKS : 2 SKS  
Status Mata Kuliah : Wajib

### Koordinator Mata Kuliah

Nama : Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng.  
NIP / NIK : 19660616199702 123 033  
Pangkat / Golongan : Penata / III-c  
Jabatan : Lektor  
Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Mesin  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
Jumlah Tim Pengajar : 1 orang

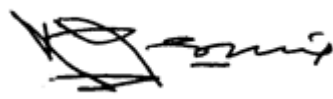
Yogyakarta, 3 Juli 2018

Menyetujui  
Ketua Program Studi Teknik Mesin UMY


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

Koordinator Mata Kuliah

Muhammad Nadjib, S.T., M.Eng.  
NIK. 19660616199702 123 033

# I. PENDAHULUAN

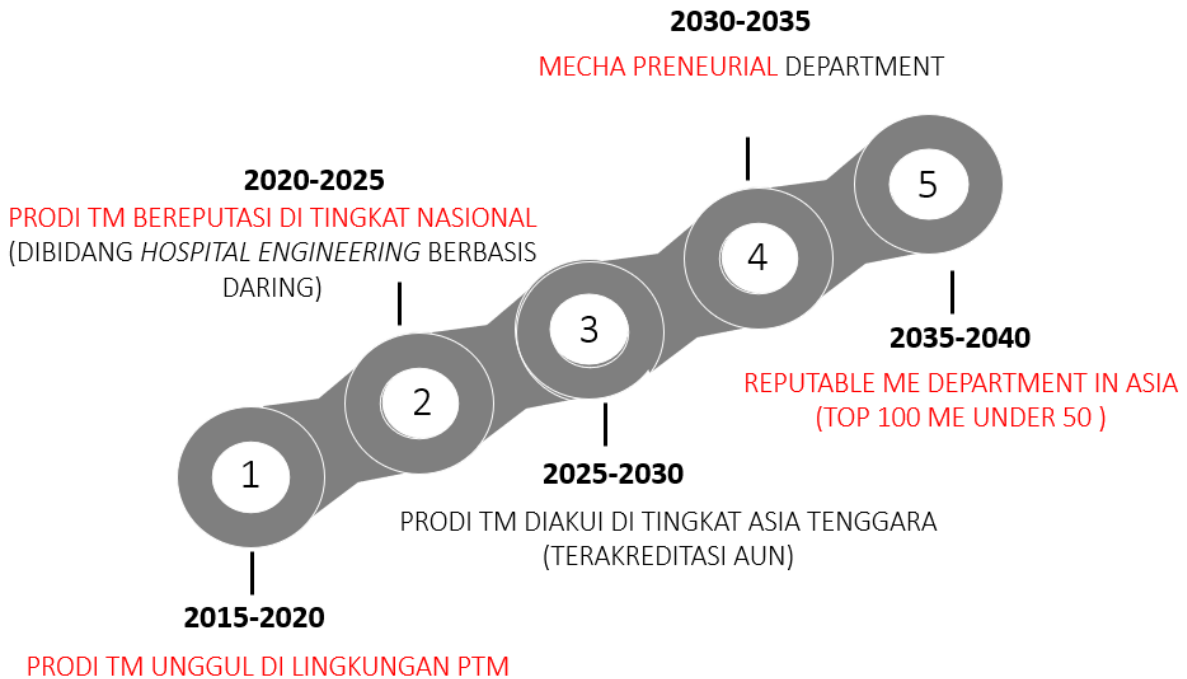
## A. Visi, Misi dan Tujuan Pendidikan Prodi

### Visi Program Studi Teknik Mesin UMY 2040

**“Menjadi Program Studi Teknik Mesin bereputasi di tingkat ASIA dalam bidang Hospital Engineering berlandaskan nilai-nilai Islam berkemajuan”.**

Hospital Engineering: is a branch of engineering whose primary function is the upkeep & supervision of the buildings and grounds and the maintenance of hospital physical plant and equipment which requires engineering expertise.

## ROAD MAP FOR ME UMY DEPARTMENT STRATEGIC DEVELOPMENT ( 2015 – 2040 )



### **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. Terselenggaranya proses pembelajaran yang menghasilkan sarjana teknik mesin yang:
  - a. Mampu berpikir, bersikap, dan bertindak secara ilmiah serta berperilaku islami.
  - b. Bersertifikat kompetensi nasional.
  - c. Memiliki kepekaan dan kemampuan menyelesaikan permasalahan di masyarakat industry
  - d. Mampu menjadi pembelajar sepanjang hayat.
2. Terselenggaranya penelitian, pengabdian, dan publikasi dalam bidang Hospital Engineering tingkat nasional dan internasional, yang menjadi salah satu sumber pengembangan bahan dan metode pembelajaran di Prodi Teknik Mesin.
3. Terselenggaranya pembelajaran dan pengelolaan program studi berbasis teknologi informasi dengan layanan yang ramah, cepat dan akurat
4. Terjalinnnya kerjasama sinergis dengan alumni, perguruan tinggi, industri dan pemerintah
5. Terbangunnya pondasi internasionalisasi.

**B. Capaian Pembelajaran (*Learning Outcome*)**

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

UNSUR SNPT & KKN	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;
	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;

<b>UNSUR SNPT &amp; KKN</b>	<b>KODE</b>	<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)</b>
<b>PENGUASAAN PENGETAHUAN</b>	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;

<b>UNSUR SNPT &amp; KKN</b>	<b>KODE</b>	<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)</b>
<b>KETRAMPILAN UMUM</b>	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 entrepreneurship dalam dunia industri, melakukan inovasi strategi dengan menerapkan IPTEK dan mengelola sistem produksi

<b>UNSUR SNPT &amp; KJNI</b>	<b>KODE</b>	<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)</b>
	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

<b>UNSUR SNPT &amp; KJNI</b>	<b>KODE</b>	<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)</b>
<b>KETRAMPILAN KHUSUS</b>	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 penggalian 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,

UNSUR SNPT & KKN	KODE	CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)
		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	:	Mesin Konversi Energi
Bobot SKS	:	2 SKS
Kode Mata kuliah	:	MEC 6408
Semester	:	VI (Genap)
Outcome	:	Mampu menjelaskan prinsip kerja motor bensin, diesel, turbin gas, pembangkit tenaga uap dan refrigerasi

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

Capaian Pembelajaran yang dimiliki oleh Mahasiswa setelah mengikuti Mata kuliah Matematika Teknik I adalah:

<i><b>HARDSKILL</b></i>		
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);
KETERAMPILAN UMUM	KU1	Menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya;
	KU4	Mengelola pembelajaran secara mandiri, melakukan eksperimen dalam menemukan ilmu pengetahuan dengan membuat formula berdasarkan literature yang diperoleh dan mempertahankan hipotesa;
	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.

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;
<b>SOFTSKILL</b>		
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;
	S3	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
	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;

### Rencana Perkuliahan

No	Pekan	Materi Bahan Kajian	Metode	Bobot Nilai	Ket.
1	1	Pengantar MK, Informasi Softskill: - Hafalan (Q.S. Al Insyiqaaq: 1 - 15) <b>DAN</b> pemaknaannya - Kejujuran (etika melawan plagiasi) - Menambah pengetahuan. - Kedisiplinan (presensi kehadiran)	Tatap muka	20	
		Pengantar Mesin Konversi Energi			
	2	Siklus Rankine ideal	Tatap muka	50	
	3	Siklus Rankine actual pada pompa	Tatap muka		
	4	Siklus Rankine actual pada turbin	Online		
	5	Cara peningkatan efisiensi termal siklus Rankine	Tatap muka		
	6	Diagram proses siklus Rankine ideal dan aktual	Tatap muka		
	7	Diagram proses siklus Rankine dengan Reheating	Online		
	8	Diagram proses siklus Rankine dengan Regenerative	Tatap muka		
	9	Diagram proses Cogeneration	Tatap muka		
	10	Ukuran unjuk kerja Cogenerating	Online		
	11	Efisiensi siklus Gabungan	Online		

No	Pekan	Materi Bahan Kajian	Metode	Bobot Nilai	Ket.
	12	Sistem Penanganan Batubara pada PLTU, misalnya: jetty, stock-pile (active & reserved pile), stacker, reclaimers, jaw crusher, silo, dan pulverizer	Tatap muka	30	
	13	Sistem Pembangkitan Uap (steam generation system) dari PLTU, misalnya: boiler, wall tube, steam drum, mud drum, down-comer, superheater, reheater, economizer, primary & secondary air, dan air heater	Tatap muka		
	14	Sistem Konversi Daya (power conversion system) dari PLTU, misalnya: turbine (high, intermediate, & low-pressure turbine), condenser, feed water heater, deaerator, boiler feed water pump, dan electric generator.	Tatap muka		
	15	Sistem Sirkulasi Air Pendingin Kondensor (circulating water system) dari PLTU, misalnya: circulating water pump dan cooling tower	Online		
	16	Sistem Penanganan dan Pembersihan Gas Buang (post-combustion and clean-up system) dari PLTU, misalnya: SO <sub>2</sub> removal system, electrostatic precipitator (EP), bag filter, scrubber, FGD (flue gas de-sulphurization), induced draft (ID) fan, dan chimney	Tatap muka		

**Referensi :**

Black & Veatch, "Power Plant Engineering", Springer Science & Business Media, Inc., 1996  
 Cengel, Y.A., "Thermodynamics: An Engineering Approach"  
 Cengel, Y.A., "Thermodynamics: An Engineering Approach" Solution Manual

### 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><b><u>HARDSKILL</u></b></p> <p>1. .... (KK3) 2. .... (PP7) 3. .... (KK9)</p> <p><b><u>SOFTSKILL</u></b></p> <p>Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik (S3)</p>		<p>RPS</p> <p>Pengantar MK, Informasi Softskill:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hafalan (Q.S. Al Insiyiqaaq : 1 - 15) <b>DAN</b> pemaknaannya</li> <li>- Kejujuran (etika melawan plagiasi)</li> <li>- Menambah pengetahuan.</li> <li>- Kedisiplinan (presensi kehadiran)</li> </ul>	<p>1. <i>Self Directed Learning</i></p> <p>2. <i>Contextual Instruction</i> Dalam bentuk <i>Brainstorming</i></p> <p>3. <i>Discovery Learning</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membuat resume makna Q.S. Al Insiyiqaaq : 1 - 15</li> <li>- Membuat makalah tentang aplikasi PD</li> <li>- Hadir perkuliahan minimal 12 kali pertemuan termasuk ujian</li> </ul>		20
			Pengantar Mesin Konversi Energi	Hukum Termodinamika Konsep Perpindahan Kalor		-	<p><i>HARDSKILL</i>: Ketepatan menjawab <i>SOFTSKILL</i> 1. Kejujuran 2. Disiplin</p>	5
2	2 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <p>1. .... (PP7) 2. .... (KK9)</p> <p><b><u>SOFTSKILLS</u></b></p> <p>Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik (S3)</p>	Analisis Termal PLTU & PLTGU dengan modifikasinya seperti: Reheating dan Regenerating	Siklus Rankine ideal	<p>1. <i>Contextual Instruction</i> dalam bentuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ceramah</li> <li>b. <i>Brainstorming</i></li> </ul> <p>2. <i>Discovery Learning</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggambarkan diagram, menurunkan, dan menghitung efisiensi siklus Rankine ideal.</li> </ul>	<p><i>HARDSKILL</i>: Ketepatan menjawab <i>SOFTSKILL</i> 1. Kejujuran 2. Disiplin</p>	10

3	3 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <p>1. .... (PP7) 2. .... (KK9)</p> <p><b><u>SOFTSKILLS</u></b></p> <p>Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila (S6)</p>	Analisis Termal PLTU & PLTGU dengan modifikasinya seperti: Reheating dan Regenerating	Siklus Rankine actual pada pompa	<p>1. <i>Contextual Instruction</i> dalam bentuk:</p> <p>a. Ceramah b. <i>Brainstorming</i></p> <p>2. Discovery Learning</p> <p>3. <i>Self Directed Learning</i></p>	- Mendefinisikan dan menghitung efisiensi isentropik pada pompa dalam analisis siklus Rankine actual	<p><i>HARDSKILL</i> L: Ketepatan menjawab</p> <p><i>SOFTSKILL</i> 1. Kejujuran 2. Disiplin</p>	
4	4 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <p>1. .... (PP7) 2. .... (KK9)</p> <p><b><u>SOFTSKILLS</u></b></p> <p>Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila (S6)</p>	Analisis Termal PLTU & PLTGU dengan modifikasinya seperti: Reheating dan Regenerating	- Siklus Rankine actual pada turbin	<p>1. <i>Contextual Instruction</i> dalam bentuk:</p> <p>c. Ceramah d. <i>Brainstorming</i></p> <p>2. Discovery Learning</p> <p>1. <i>Self Directed Learning</i></p>	- Mendefinisikan dan menghitung efisiensi isentropik pada turbin dalam analisis siklus Rankine actual	<p><i>HARDSKILL</i> L: Ketepatan menjawab</p>	15
5	5 3x50 Menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <p>..... (PP3)</p> <p><b><u>SOFTSKILLS</u></b></p> <p>Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik (S3)</p>	Analisis Termal PLTU & PLTGU dengan modifikasinya seperti: Reheating dan Regenerating	- Cara peningkatan efisiensi termal siklus Rankine	<i>Self Directed Learning</i>	- Menjabarkan cara-cara peningkatan efisiensi termal siklus Rankine (penurunan tekanan kondensor,	<p><i>HARDSKILL</i> L: Ketepatan menjawab</p> <p><i>SOFTSKILL</i> 1. Kejujuran 2. Disiplin</p>	

						menaikkan tekanan boiler, menambah derajat superheating, melakukan proses reheating dan regenerating.		
6	6 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <p>1. ....(PP7) 2. .... (KK9)</p> <p><b><u>SOFTSKILLS</u></b></p> <p>Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik (S3)</p>	Analisis Termal PLTU & PLTGU dengan modifikasinya seperti: Reheating dan Regenerating	- Diagram proses siklus Rankine ideal dan aktual	<i>Self Directed Learning</i>	- Menggambarkan diagram proses siklus Rankine ideal dan aktual	<p><i>HARDSKILL</i> L: Ketepatan menjawab</p> <p><i>SOFTSKILL</i> 1. Kejujuran 2. Disiplin</p>	
7	7 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <p>1. .... (PP7) 2. .... (KK9)</p> <p><b><u>SOFTSKILLS</u></b></p> <p>Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan pancasila (S6)</p>	Analisis Termal PLTU & PLTGU dengan modifikasinya seperti: Reheating dan Regenerating	- Diagram proses siklus Rankine dengan Reheating	<p>1. <i>Contextual Instruction</i> dalam bentuk:</p> <p>a. Ceramah b. <i>Brainstorming</i></p> <p>2. <i>Discovery Learning</i></p> <p>1. <i>Self Directed Learning</i></p>	- Menggambarkan diagram proses siklus Rankine dengan Reheating	<p><i>HARDSKILL</i> L: Ketepatan menjawab</p> <p><i>SOFTSKILL</i> 1. Kejujuran 2. Disiplin</p>	10

8	8 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <p>1. .... (PP7) 2. .... (KK9)</p> <p><b><u>SOFTSKILLS</u></b></p> <p>Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan pancasila (S6)</p>	Analisis Termal PLTU & PLTGU dengan modifikasinya seperti: Reheating dan Regenerating	- Diagram proses siklus Rankine Regenerative dengan	<p>1. <i>Contextual Instruction</i>, bentuk:</p> <p>a. Ceramah b. <i>Brainstorming</i></p> <p>2. <i>Discovery Learning</i></p> <p>3. <i>Self Directed Learning</i></p>	- Menggambarkan diagram proses siklus Rankine dengan Regenerative (dengan penambahan feed water heater jenis tertutup dan jenis terbuka / deaerator)	<p><b><i>HARDSKILL</i></b> <i>L</i>: Ketepatan menjawab</p> <p><b><i>SOFTSKILL</i></b> :</p> <p>1. Kejujuran 2. Disiplin</p>	
9	9 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <p>1. .... (PP7) 2. .... (KK9)</p> <p><b><u>SOFTSKILLS</u></b></p> <p>Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan pancasila (S6)</p>	Analisis Termal PLTU & PLTGU dengan modifikasinya seperti: Reheating dan Regenerating	- Diagram proses Cogeneration	<p>1. <i>Contextual Instruction</i> dalam bentuk:</p> <p>a. Ceramah b. <i>Brainstorming</i></p> <p>2. <i>Discovery Learning</i></p> <p>3. <i>Self Directed Learning</i></p>	- Mendefinisikan, menggambarkan diagram proses tentang proses Cogeneration	<p><b><i>HARDSKILL</i></b> <i>L</i>: Ketepatan menjawab</p> <p><b><i>SOFTSKILL</i></b> :</p> <p>1. Kejujuran 2. Disiplin</p>	10
10	10 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b></p> <p>.....(PP3)</p> <p><b><u>SOFTSKILLS</u></b></p> <p>Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik (S3)</p>	Analisis Termal PLTU & PLTGU dengan modifikasinya seperti: Reheating dan Regenerating	- Ukuran unjuk kerja Cogenerating	<i>Self Directed Learning</i>	- Mendefinisikan, menggambarkan ukuran unjuk kerja (utilization factor) Cogeneration	<p><b><i>HARDSKILL</i></b> <i>L</i>: Ketepatan menjawab</p> <p><b><i>SOFTSKILL</i></b> 1. Kejujuran 2. Disiplin</p>	

11	11 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b> ..... (KK3)</p> <p><b><u>SOFTSKILLS</u></b> Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan pancasila (S6)</p>	Analisis Termal PLTU & PLTGU dengan modifikasinya seperti: Reheating dan Regenerating	- Efisiensi siklus Gabungan	<p><i>Contextual Instruction</i> dalam bentuk: Ceramah <i>Brainstorming</i> <i>Discovery Learning</i> <i>Self Directed Learning</i></p>	- Menggambarkan diagram, menurunkan, dan menghitung efisiensi siklus Gabungan	<p><i>HARDSKILL</i> L: Ketepatan menjawab</p> <p><i>SOFTSKILL</i> : 1. Kejujuran 2. Disiplin</p>	10
12	12 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b> 1. .... (PP7) 2. .... (KK9)</p> <p><b><u>SOFTSKILLS</u></b> Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan pancasila (S6)</p>	Sub-sistem PLTU	- Sistem Penanganan Batubara pada PLTU, misalnya: jetty, stock-pile (active & reserved pile), stacker, reclaimer, jaw crusher, silo, dan pulverizer	<p>1. <i>Contextual Instruction</i> dalam bentuk: a. Ceramah b. <i>Brainstorming</i> 2. <i>Discovery Learning</i> 3. <i>Self Directed Learning</i></p>	- Menjabarkan, menjelaskan fungsi dan spesifikasi peralatan yang ada pada sub-sistem penanganan batubara	<p><i>HARDSKILL</i> L: Ketepatan menjawab</p> <p><i>SOFTSKILL</i> : 1. Kejujuran 2. Disiplin</p>	
13	13 3x50 menit	<p><b><u>HARDSKILLS</u></b> 1. .... (PP7) 2. .... (KK9) 3. .... (KK3)</p> <p><b><u>SOFTSKILLS</u></b> Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik (S3)</p>	Sub-sistem PLTU	- Sistem Pembangkitan Uap (steam generation system) dari PLTU, misalnya: boiler, wall tube, steam drum, mud drum, down-comer, superheater, reheater, economizer, primary & secondary air, dan air heater	<p>1. <i>Contextual Instruction</i> dalam bentuk: a. Ceramah b. <i>Brainstorming</i> 2. <i>Discovery Learning</i> 3. <i>Self Directed Learning</i></p>	- Menjabarkan, menjelaskan fungsi dan spesifikasi peralatan yang ada pada sub-sistem pembangkitan uap	<p><i>HARDSKILL</i> L: Ketepatan menjawab</p> <p><i>SOFTSKILL</i> : 1. Kejujuran 2. Disiplin</p>	10



14	14 3x50 menit	<b><u>HARDSKILLS</u></b> ..... (PP3)  <b><u>SOFTSKILLS</u></b> Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik (S3)	Sub-sistem PLTU	Sistem Konversi Daya (power conversion system) dari PLTU, misalnya: turbine (high, intermediate, & low-pressure turbine), condensor, feed water heater, deaerator, boiler feed water pump, dan electric generator.	1. <i>Contextual Instruction</i> dalam bentuk: a. Ceramah b. <i>Brainstorming</i>  2. <i>Discovery Learning</i>  3. <i>Self Directed</i>	- Menjabarkan, menjelaskan fungsi dan spesifikasi peralatan yang ada pada sub-sistem konversi daya	<i>HARDSKILL</i> L: Ketepatan menjawab  <i>SOFTSKILL</i> : 1. Kejujuran 2. Disiplin	
15	15 3x50 menit		Sub-sistem PLTU	- Sistem Sirkulasi Air Pendingin Kondensor (circulating water system) dari PLTU, misalnya: circulating water pump dan cooling tower	1. <i>Contextual Instruction</i> dalam bentuk: a. Ceramah b. <i>Brainstorming</i>  2. <i>Discovery Learning</i>  3. <i>Self Directed</i>	- Menjabarkan, menjelaskan fungsi dan spesifikasi peralatan yang ada pada sub-sistem sirkulasi air pendingin kondensor	<i>HARDSKILL</i> L: Ketepatan menjawab  <i>SOFTSKILL</i> : 1. Kejujuran 2. Disiplin	10
16	16 3x50 Menit		Sub-sistem PLTU	- Sistem Penanganan dan Pembersihan Gas Buang (post-combustion and clean-up system) dari PLTU, misalnya: SO <sub>2</sub> removal system, electrostatic precipitator (EP), bag filter, scrubber, FGD (flue gas desulphurization), induced draft (ID) fan, dan chimney	1. <i>Contextual Instruction</i> dalam bentuk: a. Ceramah b. <i>Brainstorming</i>  2. <i>Discovery Learning</i>  3. <i>Self Directed</i>	- Menjabarkan, menjelaskan fungsi dan spesifikasi peralatan yang ada pada sub-sistem penanganan dan pembersihan gas buangnya	<i>HARDSKILL</i> L: Ketepatan menjawab  <i>SOFTSKILL</i> : 1. Kejujuran 2. Disiplin	

## RANCANGAN TUGAS DAN KRITERIA PENILAIAN 1

Nama Mata Kuliah	:	Mesin Konversi Energi	SKS	:	2
Program Studi	:	Teknik Mesin	Pertemuan ke	:	11
Fakultas	:	Teknik	Bobot nilai	:	50 %
Materi	:	Analisis Termal PLTU & PLTGU dengan modifikasinya seperti: Reheating dan Regenerating			

### A. TUJUAN PENILAIAN

Mahasiswa mampu menghitung efisiensi dan analisis termal lainnya dari peralatan-peralatan yang ada pada siklus daya uap dan gabungan (PLTU, PLTGU) dengan modifikasinya seperti : Reheating dan Regenerating

### B. URAIANTUGAS

#### 1. Obyek Garapan:

- a. Menggambarkan diagram, menurunkan, dan menghitung efisiensi siklus Rankine ideal.
- b. Mendefinisikan dan menghitung efisiensi isentropik pada pompa dan pada turbin dalam analisis siklus Rankine aktual
- c. Menjabarkan cara-cara peningkatan efisiensi termal siklus Rankine (penurunan tekanan kondensor, menaikkan tekanan boiler, menambah derajat superheating, melakukan proses reheating dan regenerating.
- d. Menggambarkan diagram proses siklus Rankine ideal dan aktual
- e. Menggambarkan diagram proses siklus Rankine dengan Reheating
- f. Menggambarkan diagram proses siklus Rankine dengan Regenerative (dengan penambahan feed water heater jenis tertutup dan jenis terbuka / deaerator)
- g. Mendefinisikan, menggambarkan diagram proses tentang Cogeneration serta ukuran unjuk kerjanya (utilization factor)
- h. Menggambarkan diagram, menurunkan, dan menghitung efisiensi siklus Gabungan

#### 2. Batasan yang harus dikerjakan: Mengerjakan kuis menggunakan CBT yang dilaksanakan setelah perkuliahan.

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

- a. Mahasiswa mengerjakan kuis CBT secara individu
- b. Mahasiswa mengerjakan kuis CBT menggunakan laptop atau smartphone milik sendiri.
- c. Kuis dikerjakan di dalam kelas.

#### 4. Deskripsi luaran tugas yang dihasilkan Hasil pengerjaan kuis

5. Bobot dan system penilaian  
Bobot nilai untuk materi ini adalah 50 % dari total keseluruhan komponen penilaian.

### C. KRITERIA PENILAIAN

#### 1. Penilaian *HARDSKILL*

Aspek yang dinilai berdasarkan pada ketepatan jawaban, bobot 50 %.

Nilai	Nilai Skor	Deskripsi Kemampuan
<b>A</b>	<b><math>80 \leq N \leq 100</math></b>	Mampu menyelesaikan persoalan dengan istimewa
<b>AB</b>	<b><math>75 \leq N &lt; 80</math></b>	Mampu menyelesaikan persoalan dengan baik
<b>B</b>	<b><math>65 \leq N &lt; 75</math></b>	Mampu menyelesaikan persoalan dengan baik
<b>BC</b>	<b><math>60 \leq N &lt; 65</math></b>	Mampu menyelesaikan persoalan dengan baik
<b>C</b>	<b><math>50 \leq N &lt; 60</math></b>	Mampu menyelesaikan persoalan dengan cukup
<b>D</b>	<b><math>35 \leq N &lt; 50</math></b>	Kurang mampu menyelesaikan persoalan
<b>E</b>	<b><math>N &lt; 35</math></b>	Gagal menyelesaikan persoalan

#### 2. Penilaian *SOFTSKILL*

Aspek yang dinilai berdasarkan pada Kejujuran dan Kedisiplinan, bobot 0%

Nilai Skor	Deskripsi Kemampuan
1	Jujur dalam mengerjakan ujian dan mengikuti perkuliahan minimal 12 kali perkuliahan
0	Melakukan kecurangan (plagiasi) dalam ujian dan tidak mengikuti perkuliahan minimal 12 kali.

### D. BAHAN PEMBELAJARAN

1. Modul
2. Power Point

### E. CONTOH SOAL

## RANCANGAN TUGAS DAN KRITERIA PENILAIAN 2

Nama Mata Kuliah	:	Mesin Konversi Energi	SKS	:	2
Program Studi	:	Teknik Mesin	Pertemuan ke	:	1
Fakultas	:	Teknik	Bobot nilai	:	30 %
Materi	:	Sub-Sistem PLTU			

### A. TUJUAN PENILAIAN

Mahasiswa mampu menjabarkan sub-sistem sub-sistem yang ada dalam sistem PLTU (seperti : sistem penanganan batubara, sistem pembangkitan uap, sistem konversi energi, sistem sirkulasi air pendingin kondensor, dan sistem penanganan dan pembersihan gas buangnya) beserta fungsi dan spesifikasinya.

### B. URAIAN TUGAS

#### 1. Obyek Garapan:

- a. Sub-sistem penanganan batubara (coal handling system) dari PLTU, misalnya: jetty, stock pile (active & reserved pile), stacker, reclaimers, jaw crusher, silo, dan pulverizer.
- b. Sub-sistem pembangkitan uap (steam generation system) dari PLTU, misalnya: boiler, wall tube, steam drum, mud drum, down-comer, superheater, reheater, economizer, primary & secondary air, dan air heater.
- c. Sub-sistem konversi daya (power conversion system) dari PLTU, misalnya: turbine (high, intermediate, & low-pressure turbine), condenser, feed water heater, deaerator, boiler feed water pump, dan electric generator.
- d. Sub-sistem sirkulasi air pendingin kondensor (circulating water system) dari PLTU, misalnya: circulating water pump dan cooling tower.
- e. Sub-sistem penanganan dan pembersihan gas buangnya (post-combustion and clean-up system) dari PLTU, misalnya: SO<sub>2</sub> removal system, electrostatic precipitator (EP), bag filter, scrubber, FGD (flue gas de-sulphurization), induced draft (ID) fan, dan chimney.

2. Batasan yang harus dikerjakan: Mengerjakan kuis menggunakan CBT yang dilaksanakan setelah perkuliahan.

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

- a. Mahasiswa mengerjakan kuis CBT secara individu
- b. Mahasiswa mengerjakan kuis CBT menggunakan laptop atau smartphone milik sendiri.
- c. Kuis dikerjakan di dalam kelas.

4. Deskripsi luaran tugas yang dihasilkan  
Hasil pengerjaan kuis

5. Bobot dan system penilaian  
 Bobot nilai untuk materi ini adalah 4 % dari total keseluruhan komponen penilaian.

**C. KRITERIA PENILAIAN**

**1. Penilaian *HARDSKILL***

Aspek yang dinilai berdasarkan pada ketepatan jawaban, bobot 10 %.

Nilai	Nilai Skor	Deskripsi Kemampuan
<b>A</b>	<b><math>80 \leq N \leq 100</math></b>	Mampu menyelesaikan persoalan dengan istimewa
<b>AB</b>	<b><math>75 \leq N &lt; 80</math></b>	Mampu menyelesaikan persoalan dengan baik
<b>B</b>	<b><math>65 \leq N &lt; 75</math></b>	Mampu menyelesaikan persoalan dengan baik
<b>BC</b>	<b><math>60 \leq N &lt; 65</math></b>	Mampu menyelesaikan persoalan dengan baik
<b>C</b>	<b><math>50 \leq N &lt; 60</math></b>	Mampu menyelesaikan persoalan dengan cukup
<b>D</b>	<b><math>35 \leq N &lt; 50</math></b>	Kurang mampu menyelesaikan persoalan
<b>E</b>	<b><math>N &lt; 35</math></b>	Gagal menyelesaikan persoalan

**2. Penilaian *SOFTSKILL***

Aspek yang dinilai berdasarkan pada Kejujuran dan Kedisiplinan, bobot 0%

Nilai Skor	Deskripsi Kemampuan
1	Jujur dalam mengerjakan ujian dan mengikuti perkuliahan minimal 12 kali perkuliahan
0	Melakukan kecurangan (plagiasi) dalam ujian dan tidak mengikuti perkuliahan minimal 12 kali.

**D. BAHAN PEMBELAJARAN**

1. Modul
2. Power Point

**E. CONTOH SOAL**