



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

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

Nama Mata Kuliah	Kode Mata Kuliah	Bobot (sks)	Semester	Tgl Penyusunan
<b>Termodinamika Teknik</b>	<b>IT042222</b>	2	3	
<b>Otorisasi</b>	<b>Nama Koordinator Pengembang RPS</b>	<b>Koordinator Bidang Keahlian (Jika Ada)</b>	<b>Ka PRODI</b>	
	Dr. Iwan Setyawan		Dr. RR. Sri Poernomo Sari, MT	
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>CPL-PRODI (Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi) Yang Dibebankan Pada Mata Kuliah</b>			
	CPL 3	Kemampuan dalam merancang sistem mekanika (mechanical system) dan komponen-komponen atau proses dalam memenuhi kebutuhan dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti ekonomi, lingkungan, sosial, politik, etika, keamanan dan kesehatan, kemampuan dalam membuat, dan keberlanjutan.		
	CPL 5	Kemampuan menemukan sumber masalah rekayasa kompleks pada sistem mekanika (mechanical system) melalui proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa.		
	CPL 10	Kemampuan dalam memahami pengaruh dari perkembangan rekayasa dalam konteks global, ekonomi, lingkungan dan masyarakat		
	<b>CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)</b>			
	CPMK 3.3	Kemampuan dalam membuat sistem mekanika dan komponen-komponen, serta keberlanjutan.		
	CPMK 5.2	Kemampuan melakukan proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa.		
	CPMK 10.2	Kemampuan dalam memahami pengaruh dari perkembangan rekayasa dalam lingkungan dan masyarakat.		
	<b>SUB-CPMK (Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah)</b>			
	SUB-CPMK 3.3.1	Kemampuan dalam membuat sistem mekanika dan komponen-komponen, serta keberlanjutan di bidang konversi energi, desain dan mekanika.		
	SUB-CPMK 3.3.2	Kemampuan dalam membuat sistem mekanika dan komponen-komponen, serta keberlanjutan di bidang material dan manufaktur, mekatronika dan otomasi industri.		
	SUB-CPMK 5.2.1	Kemampuan melakukan proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa di bidang konversi energi, desain dan mekanika.		
	SUB-CPMK 5.2.2	Kemampuan melakukan proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa di bidang material dan manufaktur, mekatronika dan otomasi industri.		

	SUB-CPMK 10.2.1	Kemampuan dalam memahami pengaruh dari perkembangan rekayasa dalam lingkungan dan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan kelangsungan hidup hayati.
	SUB-CPMK 10.2.2	Kemampuan dalam memahami pengaruh dari perkembangan rekayasa dalam lingkungan dan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan kelangsungan hidup manusiawi.
<b>Diskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membahas tentang Sistem dan Satuan, Sifat-sifat Termodinamika, Hukum Termodinamika, Perpindahan kerja, Perpindahan kalor, Hukum pertama termodinamika, Entalpi, Pemakaian hukum pertama untuk proses aliran, Hukum kedua termodinamika, Reversibilitas dan irreversibilitas, Siklus Carnot, Beberapa konsekuensi dari hukum kedua, Aplikasi perangkat lunak pada analisa perhitungan sifat-sifat termodinamika.	
<b>Bahan Kajian / Materi Pembelajaran</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Satuan SI</li> <li>2. Konsep dasar termodinamika</li> <li>3. Hukum-hukum termodinamika</li> <li>4. Volume atur dan massa atur</li> <li>5. Siklus Carnot dan Siklus Rankine</li> <li>6. Psycrometry</li> </ol>	
<b>Daftar Referensi</b>	<p><b>Utama:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Michael J. Moran, Howard N. Shapiro, Bruce R. Munson, David P. DeWitt, <i>Introduction to Thermal Systems Engineering</i>, John Wiley and Son, 2004</li> <li>2. M. J. Moran &amp; H. N. Shapiro, <i>Termodinamika Teknik</i>, Jilid I, Edisi 4, Erlangga, 2004</li> <li>3. Soebiyantoro, <i>Dasar Termodinamika Teknik</i>, Universitas Gunadarma, 1997</li> <li>4. William C. Reynolds, Henry C. Perkins, <i>Engineering Thermodynamics</i>, McGraw-Hill, 1977 diterjemahkan oleh Dr. Ir. Filino Harahap, MSc, Dr. Pantur Silaban, <i>Termodinamika Teknik</i>, Erlangga, 1991</li> <li>5. Werlin S. Nainggolan, <i>Termodinamika Teori-Soal-Penyelesaian</i>, CV. Armico, Bandung, 1987</li> <li>6. J.B Kitto and S.C. Stulz, <i>Steam and Its Generation</i>, 41 Edition, Babcock and Wilcox, 1992</li> </ol>	
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Perangkat lunak:</b> Steam Properties AirLite STMP	<b>Perangkat keras :</b> HP, Labtop dan LCD Projector
<b>Nama Dosen Pengampu</b>	Dr. Iwan Setyawan	
<b>Matakuliah prasyarat (Jika ada)</b>	-	

**MATA KULIAH : TERMODINAMIKA TEKNIK (IT042222) / 2 sks**

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH Termodinamika Teknik :**

1. Kemampuan melakukan proses penyelidikan, analisis, interpretasi data, dan informasi berdasarkan prinsip-prinsip rekayasa.

[CPL 10 CPMK 10.2] : Memahami penerapan diagram P-h dikombinasikan dengan diagram Psychrometry, konsep efektifitas pemanfaan energi dalam pompa panas (Mg ke 15)



[CPL 5 CPMK 5.2] : Memahami karakteristik udara, membaca diagram fasa udara memahami aplikasi diagram Psychrometry (Mg ke 14)

**EVALUASI TENGAH SEMESTER (mg ke 11)**



[CPL 10 CPMK 10.2] : Memahami proses pada hukum kedua termodinamika, konsep reversibilitas dan irreversibilitas, serta memahami tentang entropi, konsep volume kontrol dan aliran steady. (Mg ke 10)

[CPL 5, CPMK 5.2] : perubahan entalpi terhadap temperature, dapat menentukan dan menganalisa perubahan entalpi pada suatu sistem, mengerti tentang pemakaian hukum pertama yang digunakan untuk proses aliran. (Mg ke 7)



[CPL 10 CPMK 10.2] : Memahami hukum pertama termodinamika konsep tentang energi, dapat menerapkan hukum tersebut pada analisa dan perhitungan energi pada suatu sistem. (Mg ke 6)

[CPL 10 CPMK 10.2] : mampu memahami salah satu sifat dari termodinamika tentang temperatur yang berhubungan dengan kemampuan membedakan panas dan dingin. (Mg ke 3)



[CPL 5 CPMK 5.2] : Kemampuan memahami dan mengerti satuan, dimensi dan sifat-sifat termodinamika. (Mg ke 2)



**EVALUASI AKHIR SEMESTER (mg ke 16)**



[CPL 10 CPMK 10.2] : Memahami penerapan hukum pertama dan kedua, dapat menjelaskan dan menganalisa konsekuensi dari penerapan hukum kedua termodinamika (Mg ke 13)



[CPL 10 CPMK 10.2.] : Memahami siklus Rankine dan penerapannya, dapat menjelaskan dan menganalisa penerapan siklus Rankine digunakan untuk proses aliran, memahami konsep volume kontrol dan aliran steady (Mg ke 12)



[CPL 3, CPMK 3.3] : Memahami hukum kedua termodinamika konsep tentang entropi, dapat menentukan dan menganalisa perubahan entropi pada suatu sistem. (Mg ke 9)



[CPL 3, CPMK 3.3] : Dapat menentukan dan menganalisa perubahan variabel termodinamika pada suatu sistem yang berubah steady. (Mg ke 8)



[CPL 3 CPMK 3.3] : Memahami interaksi energy berupa perpindahan panas disertai dengan perubahan sifat sistem, dapat menganalisa serta menghitung perpindahan kalor pada suatu sistem, dapat lebih memahami hukum pertama termodinamika konsep tentang energi. (Mg ke 5)



[CPL 10 CPMK 10.2] : Memahami interaksi energy berupa perpindahan kerja disertai dengan perubahan sifat system, perubahan entalpi terhadap temperatur serta memahami perpindahan kerja dan kerja pergeseran, dan dapat menganalisa serta menghitung kerja total suatu sistem. (Mg ke 4)



[CPL 3, CPMK 3.3] : Kemampuan menguasai konsep teoretis themodinamika serta memahami aplikasinya. (Mg ke 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 3.3	SUB-CPMK 3.3.1 SUB-CPMK 3.3.2	Mahasiswa mampu memahami ruang lingkup, tujuan dan aplikasi matakuliah termodinamika dan hubungannya dengan matakuliah yang lain	1. Definisi Termodinamika 2. Tujuan mempelajari termodinamika 3. Aplikasi termodinamika 4. Termodinamika hubungannya dengan mata kuliah yang lain	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk: Kuliah</li> <li>Metode: ceramah, problem based learning</li> </ul>	2 x 60 menit	Mahasiswa mampu memiliki penguasaan tentang konsep teoretis tentang ilmu termodinamika dan memahami aplikasi ilmu termodinamika dan dikaitkan dengan yang lain	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kriteria : Partisipasi Mahasiswa,</li> <li>Bentuk non-test</li> </ul>	Mahasiswa mengerti tujuan dan aplikasi matakuliah termodinamika	5%
2.	CPMK 5.2	SUB-CPMK 5.2.1 SUB-CPMK 5.2.2	Mahasiswa mampu memahami dan mengerti satuan, dimensi dan sifat-sifat termodinamika	1. Dimensi dan Satuan Dasar 2. Sistem Satuan 3. Sifat-sifat termodinamika, proses dan siklus 4. Skala temperatur termodinamika absolut	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk: Kuliah</li> <li>Metode: ceramah, problem based learning</li> </ul>	2 x 60 menit	Mahasiswa mampu memiliki penguasaan tentang dimensi dan sistem satuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa</li> </ul>	Mahasiswa mampu memahami dan mengerti satuan, dimensi dan sifat-sifat termodinamika	5%
3.	CPMK 10.2	SUB-CPMK 10.2.1 SUB-CPMK 10.2.2	Mahasiswa mampu memahami salah satu sifat dari termodinamika tentang temperatur yang berhubungan dengan kemampuan membedakan panas dan dingin	1. Hukum-hukum termodinamika 2. Pengukuran dan alat ukur temperatur 3. Perbandingan temperatur 4. Skala temperatur internasional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk: Kuliah</li> <li>Metode: ceramah, problem based learning</li> </ul>	2 x 60 menit	Mahasiswa mampu memiliki penguasaan tentang sifat-sifat termodinamika	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa</li> </ul>	Memahami salah satu sifat dari termodinamika tentang temperatur	5%
4.	CPMK 10.2	SUB-CPMK 10.2.1 SUB-CPMK 10.2.2	1. Mahasiswa memahami interaksi energy berupa perpindahan kerja disertai dengan perubahan sifat system 2. Mahasiswa memahami perubahan entalpi terhadap temperature 3. Mahasiswa memahami perpindahan kerja dan kerja pergeseran 4. Mahasiswa dapat menganalisa serta menghitung kerja total suatu sistem	1. Kerja dalam sistem 2. Pengaruh metoda kerja 3. Diagram fasa air 4. Entalpi 5. Panas spesifik dan panas laten 6. Panas spesifik pada volume konstan 7. Panas spesifik pada tekanan konstan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk: Kuliah</li> <li>Metode: ceramah, problem based learning</li> </ul>	2 x 60 menit	Mahasiswa dapat menganalisa serta menghitung kerja total suatu sistem	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa</li> </ul>	Memahami konsep konversi energi melalui perubahan enthalpi	5%
5.	CPMK 3.3	SUB-CPMK 3.3.1 SUB-CPMK 3.3.2	1. Mahasiswa memahami interaksi energy berupa perpindahan panas disertai dengan perubahan sifat sistem 2. Mahasiswa dapat menganalisa serta menghitung perpindahan kalor pada suatu sistem. 3. Mahasiswa dapat lebih memahami hukum pertama termodinamika konsep tentang energi.	1. Kerja sebagai fungsi lintasan 2. Latihan menggunakan diagram fasa (T –S) 3. Sistem tertutup yang mengalami proses 4. Sistem tertutup yang mengalami perubahan keadaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk: Kuliah</li> <li>Metode: ceramah, problem based learning</li> </ul>	2 x 60 menit	Mahasiswa mampu menganalisa transfer energi dalam sebuah sistem	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa</li> </ul>	Memahami bagan proses dalam sebuah sistem	5%

6.	CPMK 10.2	SUB-CPMK 10.2.1 SUB-CPMK 10.2.2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa dapat lebih memahami hukum pertama termodinamika konsep tentang energi.</li> <li>2. Mahasiswa dapat menerapkan hukum tersebut pada analisa dan perhitungan energi pada suatu sistem</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Latihan menggunakan diagram fasa (P - h)</li> <li>2. Energi- sifat dari sistem</li> <li>3. Perbedaan bentuk dari penyimpanan energi</li> <li>4. Volume kontrol</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: ceramah, problem based learning</li> </ul>	2 x 60 menit	Mahasiswa mampu meamahami dan menerapkan hukum thermodinamika 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa</li> </ul>	Mengerti konsep kekekalan energi dan penerapannya	5%
7.	CPMK 5.2	SUB-CPMK 5.2.1 SUB-CPMK 5.2.2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa memahami perubahan entalpi terhadap temperature</li> <li>2. Mahasiswa dapat menentukan dan menganalisa perubahan entalpi pada suatu sistem</li> <li>3. Mahasiswa mengerti tentang pemakaian hukum pertama yang digunakan untuk proses aliran</li> <li>4. Mahasiswa memahami konsep volume kontrol dan aliran steady</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proses aliran steady</li> <li>2. Kesetimbangan massa dan energi dalam proses aliran stedi sederhana</li> <li>3. Beberapa contoh proses aliran steady</li> <li>4. Siklus Carnot</li> <li>5. Siklus Rankine</li> <li>6. Energi pada sistem isolasi</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: ceramah, problem based learning</li> </ul>	2 x 60 menit	Memahami perubahan energi melalui perubahan enthalpy dalam sebuah sistem volume atur ataupun massa atur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa</li> </ul>	Memahami sistem dan perubahan yang terjadi didalam komponen yang ada dalam sistem tsb.	5%
8.	CPMK 3.3	SUB-CPMK 3.3.1 SUB-CPMK 3.3.2	Mahasiswa dapat menentukan dan menganalisa perubahan variabel termodinamika pada suatu sistem yang berubah steady	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Variabel proses aliran</li> <li>2. Contoh dari persoalan variabel aliran</li> <li>3. Perbedaan kualitatif antara panas dan kerja</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: ceramah, problem based learning</li> </ul>	2 x 60 menit	Memahami variable thermodinamika dalam sebuah sistem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa</li> </ul>	Memahami berbagai variable thermodinamika	5%
9.	CPMK 3.3	SUB-CPMK 3.3.1 SUB-CPMK 3.3.2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa memahami hukum kedua termodinamika konsep tentang entropi</li> <li>2. Mahasiswa dapat menentukan dan menganalisa perubahan entropi pada suatu sistem</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siklus mesin panas</li> <li>2. Reservoir panas</li> <li>3. Statemen Kelvin-Planck pada hukum kedua</li> <li>4. Refrigerator dan pompa panas</li> <li>5. Kesamaan statemen Kelvin-Planck dan Claussius</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: ceramah, problem based learning</li> </ul>	2 x 60 menit	Memahami konsep entropi dan makna Perubahanya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa presentasi mahasiswa,</li> </ul>	Dapat membedakan kondisi ideal, riil serta kaitannya dengan entropi	5%
10.	CPMK 10.2	SUB-CPMK 10.2.1 SUB-CPMK 10.2.2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa memahami proses pada hukum kedua termodinamika</li> <li>2. Mahasiswa memahami konsep reversibilitas dan irreversibilitas</li> <li>3. Mahasiswa dapat menjelaskan penyebab kedua kondisi tersebut</li> <li>4. Mahasiswa memahami entropi dan arahnya</li> <li>5. Mahasiswa memahami entropi dan disorder</li> <li>6. Mahasiswa memahami entropi absolut</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penyebab dari irreversibilitas</li> <li>2. Kondisi untuk reversibilitas</li> <li>3. Entropi dan arahnya</li> <li>4. Entropi dan Disorder</li> <li>5. Entropi Absolut</li> <li>6. Latihan penggunaan diagram fasa T-S untuk sistem PLTU</li> <li>7. Konsep efisiensi</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk: Kuliah</li> <li>• Metode: ceramah, problem based learning</li> </ul>	2 x 60 menit	Memahami Hukum thermodinamika kedua beserta reversilitas dan irreversibilitas dalam sistem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa</li> </ul>	Mampu memahami proses pada hukum kedua termodinamika	5%
11.	<b>UJIAN TENGAH SEMESTER</b>									<b>20%</b>

12.	CPMK 10.2	SUB-CPMK 10.2.1 SUB-CPMK 10.2.2	1. Mahasiswa memahami siklus Rankine dan penerapannya 2. Mahasiswa dapat menjelaskan dan menganalisa penerapan siklus Rankine	1. Siklus Rankine pada aplikasi PLTU siklus lanjut 1 2. Pembagian group presentasi dan diskusi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk: Kuliah</li> <li>Metode: ceramah, problem based learning</li> </ul>	2 x 60 menit	Memahami siklus Rankine dan penerapannya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa</li> </ul>	Mampu membaca, mengerti dan menghitung sistem siklus PLTU sederhana	5%
13.	CPMK 10.2	SUB-CPMK 10.2.1 SUB-CPMK 10.2.2	1. Mahasiswa memahami penerapan hukum pertama dan kedua 2. Mahasiswa dapat menjelaskan dan menganalisa konsekuensi dari penerapan hukum kedua termodinamika	1. Siklus Rankine pada aplikasi PLTU siklus lanjut 2 2. Presentasi dan diskusi siklus PLTU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk: Kuliah</li> <li>Metode: ceramah, problem based learning</li> </ul>	2 x 60 menit	Mampu mengkombinasikan hukum termodinamika 1 dan 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa</li> </ul>	Mampu membaca, mengerti dan menghitung sistem siklus PLTU yang lebih kompleks	5%
14.	CPMK 5.2	SUB-CPMK 5.2.1 SUB-CPMK 5.2.2	1. Mahasiswa memahami karakteristik udara 2. Memahami cara membaca diagram fasa udara 3. Mahasiswa memahami aplikasi diagram Psychrometry	1. Diagram Psychrometry 2. Pemanfaatan diagram Psychrometry di proses industri 3. Pemanfaatan diagram Psychrometry pada sistem AC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk: Kuliah</li> <li>Metode: ceramah, problem based learning</li> </ul>	2 x 60 menit	Mampu membaca diagram fasa udara Psychrometry serta membaca dan menyusun proses siklus udara	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa</li> </ul>	Memahami diagram Psychrometry dan mampu menempatkan titik-titik kondisi siklus pengkondisian udara	5%
15.	CPMK 10.2	SUB-CPMK 10.2.1 SUB-CPMK 10.2.2	1. Mahasiswa memahami penerapan diagram P-h dikombinasikan dengan diagram Psychrometry 2. Mahasiswa memahami konsep efektifitas pemanfaatan energi dalam pompa panas	1. Latihan Penggunaan diagram fasa P-h untuk sistem AC 2. Konsep COP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk: Kuliah</li> <li>Metode: ceramah, problem based learning</li> </ul>	2 x 60 menit	Memahami P-h diagram untuk pengkondisian udara	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kriteria : Partisipasi Mahasiswa, presentasi mahasiswa</li> </ul>	Mampu menghitung COP dan memahami faktor- faktor yang mempengaruhinya.	5%
16.	<b>UJIAN AKHIR SEMESTER</b>									<b>10%</b>

## FORMAT RANCANGAN TUGAS 1

Nama Mata Kuliah : Termodinamika Teknik

SKS : 2

Program Studi : Teknik mesin

Pertemuan ke : 1-5

Fakultas : Teknologi Industri

### A. TUJUAN TUGAS :

Latihan menggunakan satuan-satuan, pokok-pokok masalah termodinamika

### B. URAIAN TUGAS :

- a. Obyek Garapan  
Karakteristik material
- b. Metode atau Cara pengerjaan
  - Carilah contoh-contoh kejadian yang berhubungan dengan termodinamika
  - Bahas dan uraikan pokok masalah tersebut dengan melibatkan variabel – variabel termodinamika
  - Presentasikan hasil rangkuman tersebut di depan kelas
- c. Deskripsi Luaran tugas yang dihasilkan :  
Paper minimal 10 halaman dengan spasi 1.5 dan font Times New Roman ukuran 12, beserta tayangan presentasi minimal 10 halaman dengan font Arial ukuran 16

### C. KRITERIA PENILAIAN (5 %)

Kelengkapan isi rangkuman  
Kebenaran isi rangkuman  
Daya tarik komunikasi/presentasi

## FORMAT RANCANGAN TUGAS 2

Nama Mata Kuliah : Termodinamika Teknik

SKS : 2

Program Studi : Teknik Mesin

Pertemuan ke : 6-10

Fakultas : Teknologi Industri

### A. TUJUAN TUGAS :

Memahami dan menggunakan besaran termodinamika dalam berbagai proses.

### B. URAIAN TUGAS :

#### a. Obyek Garapan

Pemahaman proses adiabatic, isothermal, isobaric isovolumetrik dan isentropic

Contoh-contoh latihan menggunakan proses-proses tersebut untuk beberapa kejadian di alam.

Menjelaskan perbedaan antara proses adiabatic dan isentropik

#### b. Metode atau Cara pengerjaan

- Carilah referensi berupa jurnal / artikel ilmiah / data skunder (dari internet)

- Bahas dan uraikan pokok masalah tersebut

- Presentasikan hasil rangkuman tersebut di depan kelas

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

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

### C. KRITERIA PENILAIAN (10%)

Kelengkapan isi rangkuman

Kebenaran isi rangkuman

Daya tarik komunikasi/presentasi



### FORMAT RANCANGAN TUGAS 3

Nama Mata Kuliah : Termodinamika Teknik SKS : 2  
Program Studi : Teknik Mesin Pertemuan ke : 12-15  
Fakultas : Teknologi Industri

#### A. TUJUAN TUGAS :

Memahami membaca siklus PLTU yang lebih kompleks dan siklus pompa kalor.

#### B. URAIAN TUGAS :

##### a. Obyek Garapan

- Menerangkan masing-masing bagian proses sebagai proses isothermal, isobaric, isentropic dan adiabatic
- Mendefinisikan proses-proses dalam siklus PLTU dan pompa kalor
- Menentukan kondisi masing-masing titik dan menyatakan besaran-besaran yang ada.
- Menghitung kerja yang dihasilkan dan yang diperlukan serta energi thermal input untuk menjalankan sistem tersebut.
- Menghitung berbagai metoda efisiensi

##### b. Metode atau Cara pengerjaan

- Carilah referensi berupa jurnal / artikel ilmiah / data skunder (dari internet)
- Bahas dan uraikan pokok masalah tersebut
- Presentasikan hasil rangkuman tersebut di depan kelas

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

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

#### C. KRITERIA PENILAIAN (10 %)

Kelengkapan isi rangkuman  
Kebenaran isi rangkuman  
Daya tarik komunikasi/presentasi

## 1. Teknik dan Instrumen Penilaian

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

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

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

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

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

#### 4. RUBRIK PENILAIAN CPMK

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

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

