



GARIS-GARIS BESAR PROGRAM PENGAJARAN
SATUAN ACARA PERKULIAHAN
(SAP)

**TERMODINAMIKA
PAF 222/3 SKS**

OLEH: TIM PENYUSUN

UPT. FISIKA UNCGP
No. Daft: 0013/BA/FMIPA/E,
Tgl. : 15-6-2007

**JURUSAN FISIKA FMIPA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2007**

GARIS-GARIS BESAR PROGRAM PEMBELAJARAN (GBPP)

Matakuliah : **TERMODINAMIKA**

Kode Matakuliah, SKS/Smt : PAF 222, 3 sks/IV

Deskripsi singkat : Matakuliah ini membahas tentang Konsep-konsep dasar dan definisi- definisi , hukum Pertama Termodinamika untuk sistem tertutup dan sistem terbuka, Hukum II Termodinamika dan entropi

Standar Kompetensi : Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat menguasai penerapan berbagai konsep dan aturan dalam termodinamika untuk menjelaskan berbagai gejala serta untuk menjelaskan berbagai gejala serta untuk memecahkan persoalan fisika yang menyangkut alih kalor pada sistem-sistem sederhana

Prasyarat : PAF 111(Fisika Dasar I), PAF 112 (Matematika Dasar I), PAF 112 (Matematika Dasar II)

No.	Kompetensi Dasar	Pokok Bahasan	Sub Pokok Bahasan	Waktu (menit)	Pengalaman belajar/ metoda	Referensi
1	2	3	4	5	6	7
- 1	<p>Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membedakan antara pemerian makroskopis dan mikroskopis dari sebuah sistem termodinamis • Mendefinisikan sistem, keadaan, dan sifat sistem • menjelaskan tentang kesetimbangan termodinamis • menjelaskan tentang proses • Menggunakan berbagai skala suhu untuk menyatakan suhu dari suatu sistem • Membedakan antara tekanan tolok, tekanan atmosfer dan tekanan mutlak • Menyebutkan berbagai skala suhu internasional • menjelaskan persamaan gas ideal • menghitung sifat-sifat termodinamik yang tidak diketahui dari gas ideal dengan menggunakan persamaan gas ideal • menjelaskan termometer gas pada volum konstan • menentukan suhu gas ideal dengan menggunakan teori kinetik. 	Konsep-konsep dasar dan definisi- definisi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemerian mikroskopik dan makroskopik 2. Sistem, Keadaan, dan Sifat Sistem 3. Dua Sifat Terukur 4. Kesetimbangan 5. Proses Kuasistatik 6. Suhu dan Hukum Kenol Termodinamika 7. Skala Suhu Internasional 8. Koefisien ekspansi dan Kompresibilitas 9. Sistem Termodinamik Sederhana 	250	Ceramah, diskusi, tugas	

2	Setelah mengikuti kuliah ini, diharapkan mahasiswa akan dapat <ul style="list-style-type: none"> • mendefinisikan kerja • mendefinisikan kalor tepat • merumuskan hubungan antara kerja, energi dan kalor dalam bentuk hukum pertama termodinamika • menganalisis problem termodinamik sederhana dengan menggunakan hukum pertama termodinamika • mendefinisikan energi dalam • menjelaskan tentang kapasitas kalor • menganalisis problem termodinamik dengan menggunakan hukum pertama termodinamika 	Kalor dan hukum pertama termodinamika	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep kerja dan energi mekanis 2. Kerja untuk mengubah volum 3. Kerja dalam muaiian bebas 4. Kalor 5. Hukum pertama termodinamika 6. Energi Dalam 7. Kapasitas kalor 8. Entalpi 9. Energi dalam gas 10. Proses untuk gas ideal 11. Proses adiabat kuasistatik 	200	Ceramah, diskusi, tugas	
	Latihan			100		
3	Quis I			100		
4	Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat: <ul style="list-style-type: none"> • mendefinisikan tentang zat murni • menjelaskan tentang kesetimbangan fase • Menyebutkan persamaan keadaan untuk zat murni • Menurunkan persamaan energi dalam dari zat murni • menggambarkan permukaan p-V-T dari zat murni • membaca tabel sifat termodinamik dari zat murni dan menggunakannya dalam memecahkan problem termodinamik sederhana. 	Sifat-sifat makroskopik Zat murni	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zat murni 2. Keseimbangan fase padat-cair – uap 3. Persamaan keadaan untuk fase gas dari zat termampatkan sederhana 4. Energi dalam gas 5. Proses Adiabatik kuasistatik 6. Tabel Sifat termodinamik 7. Permukaan p-V-T 	150	Ceramah, diskusi, tugas	
5	Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat: <ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan prinsip kekekalan massa dan kekekalan energi pada volum atur • Mendefinisikan persamaan energi aliran tunak dan menerapkan pada proses berbagai peralatan teknik yang bersesuaian. • .Menjelaskan tentang percobaan Joule-Kelvin 	Analisis hukum pertama termodinamika untuk volum atur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prinsip kekekalan massa untuk volum atur 2. Prinsip kekekalan energi untuk volum atur 3. Persamaan energi untuk aliran tunak keadaan tunak 4. Beberapa contoh penerapan persamaan energi 5. Proses aliran tak tunak 	150	Ceramah, diskusi, tugas	
	Latihan			100		
6	Quis II			100		
7	Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat: <ul style="list-style-type: none"> • Menguraikan cara kerja mesin panas dan mesin pendingin 	Hukum Kedua Termodinamika dan Entropi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mesin kalor dan mesin pendingin 2. Pernyataan hukum kedua 	300	Ceramah, diskusi, tugas	

	<ul style="list-style-type: none"> • Membedakan antara mesin panas dan mesin pendingin • Menyatakan dan membuktikan kesetaraan kedua pernyataan hukum kedua termodinamika • Menjelaskan tentang daur Carnot dan penerapannya pada mesin Carnot dan menghitung efisiensinya. • Mendefinisikan proses reversibel dan memberikan contoh-contohnya • Membuktikan bahwa efisiensi mesin ireversibel tidak dapat mempunyai efisiensi lebih besar dari mesin reversibel yang bekerja pada suhu-suhu yang sama. • Menjelaskan bagaimana suhu mutlak terbentuk dan apa yang yang disebut suhu mutlak. • Menguraikan bagaimana persamaan Clausius Clayperon terbentuk dengan menggunakan daur Carnot • Menguraikan bagaimana ketidaksamaan Clausius diperoleh dan membuktikan bahwa ketidaksamaan ini berlaku untuk proses reversibel maupun ireversibel • Menjelaskan tentang entropi dan menggambarkan kalor yang diserap atau dilepaskan oleh sistem secara grafis dengan menggunakan diagram T-s • Menghitung perubahan entropi dalam proses isotermik, adiabatik, suhu tidak konstan dan proses reversibel yang mengalami perubahan fase • Menguraikan bagaimana perubahan entropi baik untuk proses reversibel maupun proses ireversibel. 		<p>termodinamika</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Proses reversibel dan ireversibel 4. Siklus Carnot 5. Efisiensi mesin reversibel 6. Skala suhu termodinamik dan nol mutlak 7. Entropi 8. Diagram T-s dan diagram h-s 9. Perubahan entropi selama proses reversibel 10. Dua hubungan penting 11. Perubahan entropi pada gas ideal 12. Proses isentropik gas ideal 13. Perubahan entropi untuk zat tak termampatkan 			
8	<p>Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan konsep produksi entropi baik dalam sistem tertutup maupun sistem terbuka • menjelaskan konsep efisiensi isentropik didasarkan pada hukum kedua • menjelaskan kriteria untuk mengoptimalkan proses energi dan mengukur degradasi energi yang terjadi selama proses nyata 	Ireversibilitas dan dayaguna (eksergi)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perubahan entropi selama proses ireversibel 2. Prinsip pertambahan entropi 3. Produksi entropi dalam sistem tertutup 4. Hukum kedua termodinamika untuk volum atur 5. Proses aliran tunak keadaan tunak dan proses aliran seragam keadaan seragam. 6. Efisiensi isentropik 7. Energi bebas helmhotz dan gibbs 8. Dayaguna (eksergi) 	300	Ceramah, diskusi, tugas	

			9. Neraca dayaguna dalam sistem tertutup 10. Analisis dayaguna untuk volum atur 11. Efisiensi atau keefektifan hukum kedua			
	Latihan			100		
	Ujian Akhir Semester			100		

Referensi

1. Holman, J.P, 1988. *Thermodynamics*, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.
2. J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. *Fundamental of Clasiccal Thermodynamics. 3rd ed*, John Wiley & Son, Canada, pp 722
3. Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. *Thermodynamics*, 2nd, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA
4. Khuriati, A, 2004, Dasar-dasar Termodinamika, buku pegangan kuliah
5. Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 Kalor dan Termodinamika. Edisi ke-2 Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : termodinamika
 Kode matakuliah : PAF 222/3 sks
 Waktu pertemuan : 2 x 50 menit
 Pertemuan ke : 1

A. Tujuan Instruksional:

1. Umum

Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat menguasai konsep-konsep dasar dan definisi-definisi yang digunakan untuk mempelajari ilmu termodinamika

2. Khusus

- Membedakan antara pemerian makroskopis dan mikroskopis dari sebuah sistem termodinamis
- Mendefinisikan sistem, keadaan, dan sifat sistem
- menjelaskan tentang kesetimbangan termodinamis
- menjelaskan tentang proses
- Menggunakan berbagai skala suhu untuk menyatakan suhu dari suatu sistem
- Membedakan antara tekanan tolok, tekanan atmosfer dan tekanan mutlak
- Menyebutkan berbagai skala suhu internasional
- Menjelaskan pengaruh suhu dan tekanan terhadap ukuran dari suatu bahan

B. Pokok Bahasan : Konsep-konsep dasar dan definisi- definisi

C. Sub Pokok Bahasan

1. Pemerian mikroskopik dan makroskopik
2. Sistem, Keadaan, dan Sifat Sistem
3. Kesetimbangan
4. Proses
5. Tekanan dan Suhu
6. Skala Suhu Internasional
7. Koefisien ekspansi dan Kompresibilitas

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi matakuliah termodinamika	Memperhatikan	LCD
	2. Menjelaskan manfaat mempelajari termodinamika dan aplikasinya	Memperhatikan	LCD
	3. Menjelaskan cakupan materi dalam pertemuan ke 1		LCD
	3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 1	Memperhatikan	LCD
Penyajian	4. Menjelaskan pemerian makroskopik dan mikroskopik sistem termodinamik	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	5. Menjelaskan tentang sistem, keadaan, dan sifat sistem	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	6. Menjelaskan tentang kesetimbangan termodinamis : kesetimbangan termal, mekanis, dan kimia	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	7. Menjelaskan tentang proses :	Memperhatikan,	LCD, papan tulis,

	definisi, proses kuasistatik , proses isotherm, isochor, isobar, dan adiabat	mencatat, diskusi dan latihan	buku ajar
	8. Menjelaskan tentang tekanan : definisi, tekanan tolok dan tekanan mutlak, alat ukur tekanan	Memperhatikan, mencatat, diskusi dan latihan	LCD, papan tulis, buku ajar
	9 . Menjelaskan tentang suhu : hukum kenol termodinamika, pembentukan skala suhu, macam-macam skala suhu, alat ukur suhu.	Melakukan praktikum	LCD, papan tulis, buku ajar
	10. Menjelaskan tentang skala suhu internasional	Memperhatikan, mencatat, diskusi dan latihan	LCD, papan tulis, buku ajar
	11. Menjelaskan tentang koefisien kompresibilitas dan koefisien ekspansi	Memperhatikan, mencatat, diskusi dan latihan	LCD, papan tulis, buku ajar
Penutup	11. Menutup pertemuan	diskusi	

E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Tugas-tugas, 20%
2. Quis I dan quis II masing 20%
3. Ujian akhir semester, 40%

F.Referensi

Holman, J.P, 1988. *Thermodynamics*, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.

J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. *Fundamental of Clasiccal Thermodynamics*. 3rd ed, John Wiley & Son, Canada, pp 722

Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. *Thermodynamics*, 2nd, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA.

Khuriati, A, 2004, *Dasar-dasar Termodinamika*, buku pegangan kuliah

Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 *Kalor dan Termodinamika. Edisi ke-2* Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : termodinamika
Kode matakuliah : PAF 222
Waktu pertemuan : 1 x 50 menit
Pertemuan ke : 2

A. Tujuan Instruksional:

1. Umum

Mahasiswa mampu menjelaskan tentang definisi kerja, tenaga, dan kalor secara tepat agar mampu menganalisis problem termodinamik secara benar

2. Khusus

Setelah mengikuti kuliah ini, diharapkan mahasiswa akan dapat

- menjelaskan persamaan gas ideal
- menghitung sifat-sifat termodinamik yang tidak diketahui dari gas ideal dengan menggunakan persamaan gas ideal
- menjelaskan termometer gas pada volum konstan
- menentukan suhu gas ideal dengan menggunakan teori kinetik.

B. **Pokok Bahasan** : Konsep-konsep dasar dan definisi- definisi

C. **Sub Pokok Bahasan** : Gas ideal

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi dalam pertemuan ke 2 2. Menjelaskan manfaat mempelajari gas ideal 3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 2	Memperhatikan Memperhatikan Memperhatikan	
Penyajian	4. Menjelaskan tentang persamaan gas ideal 5. Menjelaskan tentang thermometer gas ideal 6. Menjelaskan tentang teori kinetik sederhana dari gas ideal	Memperhatikan, mencatat dan diskusi Memperhatikan, mencatat dan diskusi Memperhatikan, mencatat dan diskusi	OHP dan tranparasinya, papan tulis OHP dan tranparasinya, papan tulis OHP dan tranparasinya, papan tulis
Penutup	7. Menutup pertemuan	diskusi	Laporan praktikum

E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Tugas-tugas, 20%
2. Quis I dan quis II masing 20%
3. Ujian akhir semester, 40%

4. Referensi

Holman, J.P, 1988. *Thermodynamics*, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.

J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. *Fundamental of Clasical Thermodynamics. 3^d ed*, John Wiley & Son, Canada, pp 722

Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. *Thermodynamics*, 2nd, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA

Khuriati, A, 2004, *Dasar-dasar Termodinamika*, buku pegangan kuliah
Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 *Kalor dan Termodinamika. Edisi ke-2* Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : Termodinamika
 Kode matakuliah : PAF 222
 Waktu pertemuan : 2 x 50 menit
 Pertemuan ke : 3

4. Tujuan Instruksional:

1. Umum

Mahasiwa mampu menje-laskan tentang definisi kerja, tenaga, dan kalor secara tepat agar mampu mengan-alisis problem termodinamik secara benar

2. Khusus

- Setelah mengikuti kuliah ini, diharapkan mahasiswa akan dapat
- mendefinisikan kerja mekanis dan kerja untuk mengubah volum
 - mendefinisikan kalor secara tepat
 - merumuskan hubungan antara kerja, tenaga dan kalor dalam bentuk hukum pertama termodinamika
 - menganalisis problem termodinamik untuk sistem sederhana dengan menggunakan hukum pertama termodinmika

B. Pokok Bahasan : Kalor dan hukum pertama termodinamika

C. Sub Pokok Bahasan

1. Konsep kerja dan tenaga mekanis
2. Kerja untuk mengubah volum
3. Kerja dalam ekspansi bebas
4. Kalor
5. Hukum pertama termodinamika

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan cakupan materi dalam pertemuan ke 3 2. Menjelaskan manfaat mempelajari kalor dan hukum pertama termodinamika dan aplikasinya 3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 3 	<p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p>	
Penyajian	<ol style="list-style-type: none"> 4. Menjelaskan tentang konsep kerja dan tenaga mekanis : kerja mekanis, tenaga potensial gravitasi dan tenaga kinetis, teorema usaha dan tenaga 5. Menjelaskan tentang kerja untuk mengubah volum: 6. Menjelaskan tentang kerja dalam muaian bebas 7. Menjelaskan tentang kalor 	<p>Memperhatikan, mencatat dan diskusi</p> <p>Memperhatikan, mencatat dan diskusi</p> <p>Memperhatikan, mencatat dan diskusi</p> <p>Memperhatikan, mencatat,</p>	<p>OHP dan tranparasinya, papan tulis</p> <p>OHP dan tranparasinya, papan tulis</p> <p>OHP dan tranparasinya, papan tulis</p> <p>OHP dan tranparasinya, papan</p>

	8. Menjelaskan tentang hukum pertama termodinamika	diskusi dan latihan Memperhatikan, memcatat, diskusi dan latihan	tulis OHP dan tranparasinya, papan tulis
Penutup	9. . Menutup pertemuan	diskusi	

E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Hasil quis
2. Ujian akhir semester

D. Referensi

Holman, J.P, 1988. *Thermodynamics*, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.

J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. *Fundamental of Clasiccal Thermodynamics. 3rd ed*, John Wiley & Son, Canada, pp 722

Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. *Thermodynamics, 2nd*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA

Khuriati, A, 2004, *Dasar-dasar Termodinamika*, buku pegangan kuliah

Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 *Kalor dan Termodinamika. Edisi ke-2* Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : termodinamika
 Kode matakuliah : PAF 222
 Waktu pertemuan : 1 x 50 menit
 Pertemuan ke : 4

A. Tujuan Instruksional:

1. Umum

Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan mampu

- Mendefinisikan usaha, energi, dan kalor secara tepat
- Menjelaskan hukum pertama termodinamika

2. Khusus

Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat

- mendefinisikan energi dalam
- menjelaskan tentang kapasitas kalor
- menganalisis problem termodinamik dengan menggunakan hukum pertama termodinamika

B. Pokok Bahasan : Kalor dan hukum pertama termodinamika

C. Sub Pokok Bahasan

1. Energi Dalam
2. Kapasitas kalor

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi dalam pertemuan ke 4 2. Menjelaskan manfaat mempelajari kalor dan hukum pertama termodinamika dan aplikasinya 3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 4	Memperhatikan Memperhatikan Memperhatikan	
Penyajian	4. Menjelaskan tentang energi dalam 5. Menjelaskan tentang kapasitas kalor dari suatu zat 6. Latihan soal	Memperhatikan, mencatat dan diskusi Memperhatikan, mencatat dan diskusi Mengerjakan soal	
Penutup	7. Menutup pertemuan	diskusi	Laporan praktikum

E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Hasil quis
2. Ujian akhir semester

D. Referensi

Holman, J.P, 1988. *Thermodynamics*, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.

J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. *Fundamental of Clasical Thermodynamics*. 3^d ed, John Wiley & Son, Canada, pp 722

Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. *Thermodynamics*, 2nd, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA

Khuriati, A, 2004, *Dasar-dasar Termodinamika*, buku pegangan kuliah

Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 *Kalor dan Termodinamika*. Edisi ke-2 Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : termodinamika
 Kode matakuliah : PAF 22
 Waktu pertemuan : 2 x 50 menit
 Pertemuan ke : 5

A. Tujuan Instruksional:

1. Umum

Mahasiswa mampu menjelaskan tentang definisi kerja, tenaga, dan kalor secara tepat agar mampu menganalisis problem termodinamik secara benar

2. Khusus

Setelah mengikuti kuliah ini, diharapkan mahasiswa akan dapat

- mendefinisikan entalpi
- mendefinisikan kapasitas kalor
- menjelaskan kapasitas kalor pada volum dan tekanan konstan
- menganalisis problem termodinamik dengan menggunakan hukum pertama termodinamika untuk berbagai proses dengan menggunakan gas ideal sebagai zat kerja.

B. Pokok Bahasan : Kalor dan hukum pertama termodinamika

C. Sub Pokok Bahasan

1. Entalpi
2. Kapasitas kalor
3. Aneka ragam proses untuk gas ideal

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi dalam pertemuan ke 5 2. Menjelaskan manfaat mempelajari kalor dan hukum pertama termodinamika dan aplikasinya 3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 5	Memperhatikan Memperhatikan Memperhatikan	
Penyajian	4. Menjelaskan tentang entalpi 5. Menjelaskan tentang kapasitas kalor 6. Menjelaskan tentang beberapa proses untuk gas ideal : isotherm, isobar, isochor 7. Latihan	Memperhatikan, mencatat dan diskusi Memperhatikan, mencatat dan diskusi Mengerjakan soal	LCD, papan tulis, buku ajar LCD, papan tulis, buku ajar LCD, papan tulis, buku ajar Papan tulis
Penutup	8. Menutup pertemuan	diskusi	

E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Tugas-tugas, 20%
2. Quis I dan quis II masing 20%
3. Ujian akhir semester, 40%

F. Referensi

Holman, J.P, 1988. *Thermodynamics*, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.

J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. *Fundamental of Clasical Thermodynamics. 3^d ed*, John Wiley & Son, Canada, pp 722

Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. *Thermodynamics, 2nd*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA

Khuriati, A, 2004, *Dasar-dasar Termodinamika*, buku pegangan kuliah

Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 *Kalor dan Termodinamika. Edisi ke-2* Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : termodinamika
 Kode matakuliah : PAF 222
 Waktu pertemuan : 1 x 50 menit
 Pertemuan ke : 6

A. Tujuan Instruksional:

1. Umum

- Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat
- Menjelaskan sifat-sifat termodinamik zat murni
 - Memerikan persamaan matematisnya

2. Khusus

- Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat
- mendefinisikan tentang zat murni
 - menjelaskan tentang fase
 - menjelaskan tentang perubahan fase
 - menggambarkan permukaan p-V-T dari zat murni
 -

B. Pokok Bahasan : Sifat-sifat makroskopik Zat murni

1. Sifat-sifat bebas dari Zat murni
2. Fase
3. Perubahan Fase
4. Permukaan Termodinamik

C. Sub Pokok Bahasan

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi dalam pertemuan ke 6 2. Menjelaskan manfaat mempelajari sifat-sifat makroskopik zat murni 3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 6	Memperhatikan Memperhatikan Memperhatikan	
Penyajian	4. Menjelaskan tentang sifat-sifat bebas dari Zat murni 5. Menjelaskan tentang fase 6. Menjelaskan tentang perubahan daan fase 7. Menjelaskan tentang permukaan dinamik	Memperhatikan, mencatat dan diskusi Memperhatikan, mencatat dan diskusi Memperhatikan, mencatat dan diskusi Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar LCD, papan tulis, buku ajar LCD, papan tulis, buku ajar LCD, papan tulis, buku ajar
Penutup	8. Menutup pertemuan	diskusi	

E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Tugas-tugas, 20%
2. Quis I dan quis II masing 20%
3. Ujian akhir semester, 40%

F. Referensi

Holman, J.P, 1988. Thermodynamics, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.

J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. Fundamental of Clasiccal Thermodynamics. 3rd ed, John Wiley & Son, Canada, pp 722

Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. Thermodynamics, 2nd, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA

Khuriati, A, 2004, Dasar-dasar Termodinamika, buku pegangan kuliah

Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 Kalor dan Termodinamika. Edisi ke-2 Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : termodinamika
 Kode matakuliah : PAF 222
 Waktu pertemuan : 2 x 50 menit
 Pertemuan ke : 7

A. Tujuan Instruksional:

1. Umum

Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat

- Menjelaskan sifat-sifat termodinamik zat murni
- Memerikan persamaan matematisnya

2. Khusus

Setelah mengikuti kuliah ini, diharapkan mahasiswa akan dapat

- membaca tabel termodinamik dan menggunakannya untuk menganalisis proble termodinamik sederhana yang menggunakan zat murni sebagai zat kerja.
- Menganalisis berbagai proses kuasistatik dengan menggunakan uap sebagai zat kerja dalam sistem tertutup.

B. Pokok Bahasan : Sifat-sifat makroskopik Zat murni

C. Sub Pokok Bahasan

1. Tabel termodinamik
2. Aneka ragam proses dengan uap dalam sistem tertutup.

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi dalam pertemuan ke 7 2. Menjelaskan manfaat mempelajari sifat-sifat zat murni 3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 7	Memperhatikan Memperhatikan Memperhatikan	
Penyajian	4. Menjelaskan tentang table termodinamik 5. Menjelaskan tentang aneka ragam proses dengan uap dalam system tertutup 6. Latihan	Memperhatikan, mencatat dan diskusi Memperhatikan, mencatat dan diskusi Mengerjakan soal	LCD, papan tulis, buku ajar LCD, papan tulis, buku ajar Papan tulis
Penutup	7. Menutup pertemuan	diskusi	

E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Tugas-tugas, 20%
2. Quis I dan quis II masing 20%
3. Ujian akhir semester, 40%

F. Referensi

Holman, J.P, 1988. *Thermodynamics*, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.

J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. *Fundamental of Clasiccal Thermodynamics. 3rd ed*, John Wiley & Son, Canada, pp 722

Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. *Thermodynamics*, 2nd, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA

Khuriati, A, 2004, *Dasar-dasar Termodinamika*, buku pegangan kuliah

Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 *Kalor dan Termodinamika. Edisi ke-2* Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : termodinamika
 Kode matakuliah : MJF
 Waktu pertemuan : 1 x 50 menit
 Pertemuan ke : 8

A. Tujuan Instruksional:

1. Umum

Setelah mengikuti kuliah ini, diharapkan mahasiswa akan dapat mengembangkan bentuk volum atur dari prinsip kekekalan massa dan hukum pertama termodinamika

2. Khusus

Setelah mengikuti kuliah ini, diharapkan mahasiswa akan dapat menerapkan prinsip kekekalan massa dan kekekalan energi pada volum atur

B. Pokok Bahasan : Analisis hukum pertama termodinamika untuk volum atur

C. Sub Pokok Bahasan :

- Prinsip kekekalan massa untuk volum atur
- Prinsip kekekalan energi untuk volum atur

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi dalam pertemuan ke 8 2. Menjelaskan manfaat mempelajari hukum kedua termodinamika 3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 8	Memperhatikan Memperhatikan Memperhatikan	
Penyajian	4. Menjelaskan tentang Prinsip kekekalan massa untuk volum atur 5. Menjelaskan tentang Prinsip kekekalan energi untuk volum atur	Memperhatikan, mencatat dan diskusi Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar LCD, papan tulis, buku ajar
Penutup	6. Menutup pertemuan	diskusi	

E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Tugas-tugas, 20%
2. Quis I dan quis II masing 20%
3. Ujian akhir semester, 40%

F. Referensi

Holman, J.P, 1988. Thermodynamics, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.

J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. Fundamental of Clasiccal Thermodynamics. 3rd ed, John Wiley & Son, Canada, pp 722

Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. Thermodynamics, 2nd, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA

Khuriati, A, 2004, Dasar-dasar Termodinamika, buku pegangan kuliah

Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 Kalor dan Termodinamika. Edisi ke-2 Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : termodinamika
 Kode matakuliah : PAF 222
 Waktu pertemuan : 2 x 50 menit
 Pertemuan ke : 9

A. Tujuan Instruksional:

1. Umum

Setelah mengikuti kuliah ini, diharapkan mahasiswa akan dapat mengembangkan bentuk volum atur dari prinsip kekekalan massa dan hukum pertama termodinamika

2. Khusus

- Mendapatkan persamaan energi untuk aliran tunak keadaan tunak
- Menerapkan persamaan energi pada berbagai peralatan teknik
- Mendapatkan dan menggunakan persamaan energi untuk aliran tak tunak.

B. Pokok Bahasan : Analisis hukum pertama termodinamika untuk volum atur

C. Sub Pokok Bahasan :

- Persamaan energi untuk aliran tunak keadaan tunak
- Beberapa contoh penerapan persamaan energi
- Proses aliran tak tunak

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi dalam pertemuan ke 8 2. Menjelaskan manfaat mempelajari hukum kedua termodinamika 3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 8	Memperhatikan Memperhatikan Memperhatikan	
Penyajian	4. Menjelaskan tentang persamaan energi untuk aliran tunak keadaan tunak 5. Menjelaskan tentang beberapa contoh penerapan persamaan energi 6. Menjelaskan tentang proses aliran tak tunak 7. Latihan	Memperhatikan, mencatat dan diskusi Memperhatikan, mencatat dan diskusi Memperhatikan, mencatat dan diskusi Mengerjakan soal	LCD, papan tulis, buku ajar LCD, papan tulis, buku ajar LCD, papan tulis, buku ajar Papan tulis
Penutup	8. Menutup pertemuan	diskusi	

E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Tugas-tugas, 20%
2. Quis I dan quis II masing 20%

3. Ujian akhir semester, 40%

F. Referensi

Holman, J.P, 1988. Thermodynamics, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.

J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. Fundamental of Clasical Thermodynamics. 3rd ed, John Wiley & Son, Canada, pp 722

Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. Thermodynamics, 2nd, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA

Khuriati, A, 2004, Dasar-dasar Termodinamika, buku pegangan kuliah

Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 Kalor dan Termodinamika. Edisi ke-2 Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : termodinamika
 Kode matakuliah : PAF 222 /3 sks
 Waktu pertemuan : 2 x 50 menit
 Pertemuan ke : 10

A. Tujuan Instruksional:

1. Umum

Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan

- memerikan secara analitik hukum kedua termodinamika yang didasarkan pada argumen makroskopik
- menjelaskan konsep entropi.

2. Khusus

- Menjelaskan siklus dan persyaratannya
- Menjelaskan prinsip kerja dan mendefinisikan efisiensi dari mesin kalor dan mesin pendingin
- Membedakan siklus refrijerasi dan pompa kalor
- Menyatakan pernyataan Clausius Clayperon dan Kelvin-Planck
- membuktikan kesetaraan kedua pernyataan tersebut

B. Pokok Bahasan : Hukum Kedua Termodinamika dan Entropi

C. Sub Pokok Bahasan

- Mesin kalor dan mesin pendingin
- Pernyataan hukum kedua termodinamika

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi matakuliah termodinamika ke 10	Memperhatikan	LCD
	2. Menjelaskan manfaat mempelajari Hukum Kedua Termodinamika dan Entropi	Memperhatikan	LCD
	3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 10	Memperhatikan	LCD
Penyajian	4. Menjelaskan Mesin kalor dan mesin pendingin	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	5. Menjelaskan Pernyataan hukum kedua termodinamika	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
Penutup	6. Menutup pertemuan	diskusi	

E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Tugas-tugas, 20%
2. Quis I dan quis II masing 20%
3. Ujian akhir semester, 40%

F. Referensi

Holman, J.P, 1988. *Thermodynamics*, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.

J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. *Fundamental of Clasiccal Thermodynamics*. 3^d ed, John Wiley & Son, Canada, pp 722

Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. *Thermodynamics*, 2nd, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA.

Khuriati, A, 2004, *Dasar-dasar Termodinamika*, buku pegangan kuliah

Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 *Kalor dan Termodinamika*. Edisi ke-2 Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : termodinamika
 Kode matakuliah : PAF 222 /3 sks
 Waktu pertemuan : 2 x 50 menit
 Pertemuan ke : 11

A. Tujuan Instruksional:

1. Umum

Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan

- memerikan secara analitik hukum kedua termodinamika yang didasarkan pada argumen makroskopik
- menjelaskan konsep entropi.

2. Khusus

- Membedakan proses reversibel dan ireversibel dan menyebutkan beberapa contoh dari kedua proses tersebut
- Menjelaskan tentang siklus Carnot dan menghitung efisiensi dari mesin yang bekerja atas siklus Carnot
- Membuktikan bahwa efisiensi mesin reversibel lebih besar dari mesin ireversibel
- Menjelaskan skala suhu termodinamik dan suhu nol mutlak
- Menjelaskan tentang ketidaksamaan Clausius
- Mendefinisikan entropi
- Menyatakan kalor secara grafis dengan menggunakan diagram T - s
- Menjelaskan sifat-sifat termodinamik menggunakan diagram h - s

B. Pokok Bahasan : Hukum Kedua Termodinamika dan Entropi

C. Sub Pokok Bahasan

- Proses reversibel dan irversibel
- Siklus Carnot
- Efisiensi mesin reversibel
- Skala suhu termodinamik dan nol mutlak
- Entropi
- Diagram T-s dan diagram h-s

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi matakuliah termodinamika ke 11	Memperhatikan	LCD
	2. Menjelaskan manfaat mempelajari Hukum Kedua Termodinamika dan Entropi	Memperhatikan	LCD
	3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 11	Memperhatikan	LCD
Penyajian	4. Menjelaskan Proses reversibel dan irversibel	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	5. Menjelaskan siklus Carnot	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	6. Menjelaskan tentang efisiensi mesin reversibel	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	7. Menjelaskan tentang skala suhu	Memperhatikan,	LCD, papan tulis,

	termodinamik dan nol mutlak	mencatat dan diskusi	buku ajar
	8. Menjelaskan tentang entropi	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	9. Menjelaskan tentang Diagram T-s dan diagram h-s	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	10. Latihan	Mengerjakan soal	
Penutup	6. Menutup pertemuan	diskusi	

E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Tugas-tugas, 20%
2. Quis I dan quis II masing 20%
3. Ujian akhir semester, 40%

F. Referensi

Holman, J.P, 1988. *Thermodynamics*, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.

J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. *Fundamental of Clasiccal Thermodynamics*. 3rd ed, John Wiley & Son, Canada, pp 722

Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. *Thermodynamics*, 2nd, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA.

Khuriati, A, 2004, *Dasar-dasar Termodinamika*, buku pegangan kuliah

Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 *Kalor dan Termodinamika*. Edisi ke-2 Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : termodinamika
 Kode matakuliah : PAF 222 /3 sks
 Waktu pertemuan : 1 x 50 menit
 Pertemuan ke : 12

A. Tujuan Instruksional:

1. Umum

Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan

- memerikan secara analitik hukum kedua termodinamika yang didasarkan pada argumen makroskopik
- menjelaskan konsep entropi.

2. Khusus

- Menentukan perubahan entropi selama proses reversibel termasuk perubahan entropi dalam siklus Carnot
- Menentukan perubahan entropi dalam siklus Carnot yang mengalami perubahan fase

B. Pokok Bahasan : Hukum Kedua Termodinamika dan Entropi

C. Sub Pokok Bahasan

- Entropi dari zat murni dan keadaan jenuh
- Perubahan entropi selama proses reversibel

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi matakuliah termodinamika ke 11	Memperhatikan	LCD
	2. Menjelaskan manfaat mempelajari Hukum Kedua Termodinamika dan Entropi	Memperhatikan	LCD
	3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 11	Memperhatikan	LCD
Penyajian	4. Menjelaskan tentang entropi dari zat murni dan keadaan jenuh	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	5. Menjelaskan tentang Perubahan entropi selama proses reversibel	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	10. Latihan	Mengerjakan soal	
Penutup	6. Menutup pertemuan	diskusi	

E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Tugas-tugas, 20%
2. Quis I dan quis II masing 20%
3. Ujian akhir semester, 40%

F. Referensi

Holman, J.P, 1988. *Thermodynamics*, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.

J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. *Fundamental of Clasical Thermodynamics*. 3^d ed, John Wiley & Son, Canada, pp 722

Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. *Thermodynamics*, 2nd, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA.

Khuriati, A, 2004, *Dasar-dasar Termodinamika*, buku pegangan kuliah

Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 *Kalor dan Termodinamika*. Edisi ke-2 Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : termodinamika
 Kode matakuliah : PAF 22 /3 sks
 Waktu pertemuan : 2 x 50 menit
 Pertemuan ke : 13

A. Tujuan Instruksional:

1. Umum

Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan

- memerikan secara analitik hukum kedua termodinamika yang didasarkan pada argumen makroskopik
- menjelaskan konsep entropi.

2. Khusus

- Menyatakan dua hubungan penting dalam termodinamika zat termampatkan sederhana
- Menentukan perubahan entropi pada gas ideal dengan menggunakan data kalor jenis purata konstan dan menggunakan data kalor jenis terintegrasi
- Menjelaskan proses isentropik dari gas ideal dengan kalor jenis konstan dan menggunakan tabel gas ideal

B. Pokok Bahasan : Hukum Kedua Termodinamika dan Entropi

C. Sub Pokok Bahasan

- Dua hubungan penting
- Perubahan entropi pada gas ideal
- Proses isentropik gas ideal

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi matakuliah termodinamika ke 11	Memperhatikan	LCD
	2. Menjelaskan manfaat mempelajari Hukum Kedua Termodinamika dan Entropi	Memperhatikan	LCD
	3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 11	Memperhatikan	LCD
Penyajian	4. Menjelaskan tentang dua hubungan penting	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	5. Menjelaskan tentang Perubahan entropi pada gas ideal	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	6. Menjelaskan tentang proses isentropik pada fas ideal	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	7. Latihan	Mengerjakan soal	Papan tulis
Penutup	8. Menutup pertemuan	diskusi	

E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Tugas-tugas, 20%
2. Quis I dan quis II masing 20%
3. Ujian akhir semester, 40%

F.Referensi

Holman, J.P, 1988. *Thermodynamics*, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.

J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. *Fundamental of Clasiccal Thermodynamics*. 3^d ed, John Wiley & Son, Canada, pp 722

Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. *Thermodynamics*, 2nd, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA.

Khuriati, A, 2004, *Dasar-dasar Termodinamika*, buku pegangan kuliah

Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 *Kalor dan Termodinamika*. Edisi ke-2 Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : termodinamika
 Kode matakuliah : PAF 222/3 sks
 Waktu pertemuan : 1 x 50 menit
 Pertemuan ke : 15

A. Tujuan Instruksional:

1. Umum

Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan

- memerikan secara analitik hukum kedua termodinamika yang didasarkan pada argumen makroskopik
- menjelaskan konsep entropi.

2. Khusus

- Menyatakan dua hubungan penting dalam termodinamika zat termampatkan sederhana
- Menentukan perubahan entropi pada gas ideal dengan menggunakan data kalor jenis purata konstan dan menggunakan data kalor jenis terintegrasi
- Menjelaskan proses isentropik dari gas ideal dengan kalor jenis konstan dan menggunakan tabel gas ideal

B. Pokok Bahasan : Hukum Kedua Termodinamika dan Entropi

C. Sub Pokok Bahasan

- Perubahan entropi untuk zat tak termampatkan

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi matakuliah termodinamika ke 11	Memperhatikan	LCD
	2. Menjelaskan manfaat mempelajari Hukum Kedua Termodinamika dan Entropi	Memperhatikan	LCD
	3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 11	Memperhatikan	LCD
Penyajian	4. Menjelaskan tentang dua hubungan penting	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	5. Menjelaskan tentang Perubahan entropi pada gas ideal	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	6. Menjelaskan tentang proses isentropik pada fas ideal	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	7. Latihan	Mengerjakan soal	Papan tulis
Penutup	8. Menutup pertemuan	diskusi	

E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Tugas-tugas, 20%

2. Quis I dan quis II masing 20%
3. Ujian akhir semester, 40%

F. Referensi

Holman, J.P, 1988. *Thermodynamics*, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.

J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. *Fundamental of Clasical Thermodynamics*. 3^d ed, John Wiley & Son, Canada, pp 722

Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. *Thermodynamics*, 2nd, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA.

Khuriati, A, 2004, *Dasar-dasar Termodinamika*, buku pegangan kuliah

Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 *Kalor dan Termodinamika*. Edisi ke-2 Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : termodinamika
 Kode matakuliah : PAF 222 /3 sks
 Waktu pertemuan : 2x 50 menit
 Pertemuan ke : 15

A. Tujuan Instruksional:

1. Umum

Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan

- memerikan secara analitik hukum kedua termodinamika yang didasarkan pada argumen makroskopik
- menjelaskan konsep entropi.

2. Khusus

- Menentukan perubahan entropi untuk zat tak termampatkan

B. Pokok Bahasan : Hukum Kedua Termodinamika dan Entropi

C. Sub Pokok Bahasan

- Perubahan entropi untuk zat tak termampatkan

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi matakuliah termodinamika ke 11	Memperhatikan	LCD
	2. Menjelaskan manfaat mempelajari Hukum Kedua Termodinamika dan Entropi	Memperhatikan	LCD
	3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 11	Memperhatikan	LCD
	5. Menjelaskan tentang Perubahan entropi untuk zat termampatkan	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	6. Latihan	Mengerjakan soal	Papan tulis
Penutup	7. Menutup pertemuan	diskusi	

E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Tugas-tugas, 20%
2. Quis I dan quis II masing 20%
3. Ujian akhir semester, 40%

F. Referensi

Holman, J.P, 1988. *Thermodynamics*, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.

J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. *Fundamental of Clasical Thermodynamics*. 3^d ed, John Wiley & Son, Canada, pp 722

Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. *Thermodynamics*, 2nd, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA.

Khuriati, A, 2004, *Dasar-dasar Termodinamika*, buku pegangan kuliah

Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 *Kalor dan Termodinamika. Edisi ke-2* Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : termodinamika
 Kode matakuliah : PAF 222/3 sks
 Waktu pertemuan : 2x 50 menit
 Pertemuan ke : 16

A. Tujuan Instruksional:

1. Umum

Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan

- Menjelaskan konsep produksi entropi baik dalam sistem tertutup maupun sistem terbuka
- Menjelaskan konsep efisiensi isentropik didasarkan pada hukum kedua
- Menjelaskan kriteria untuk mengoptimalkan proses energi dan mengukur degradasi energi yang terjadi selama proses nyata.

2. Khusus

- Menyebutkan neraca entropi sistem tertutup
- Menjelaskan prinsip pertambahan entropi
- Menjelaskan bagaimana entropi diproduksi selama proses ireversibel

B. Pokok Bahasan : Ireversibilitas dan dayaguna

C. Sub Pokok Bahasan

- Perubahan entropi selama proses ireversibel
- Prinsip pertambahan entropi
- Produksi entropi dalam sistem tertutup

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi matakuliah termodinamika ke 11	Memperhatikan	LCD
	2. Menjelaskan manfaat mempelajari Hukum Kedua Termodinamika dan Entropi	Memperhatikan	LCD
	3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 11	Memperhatikan	LCD
	5. Menjelaskan tentang Perubahan entropi untuk zat termampatkan	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	6. Menjelaskan tentang perubahan entropi selama proses ireversibel	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	7. Menjelaskan tentang produksi entropi dalam sistem tertutup	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	8. Latihan	Mengerjakan soal	Papan tulis
Penutup	9. Menutup pertemuan	diskusi	

E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Tugas-tugas, 20%

2. Quis I dan quis II masing 20%
3. Ujian akhir semester, 40%

F. Referensi

Holman, J.P, 1988. *Thermodynamics*, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.

J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. *Fundamental of Clasiccal Thermodynamics*. 3rd ed, John Wiley & Son, Canada, pp 722

Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. *Thermodynamics*, 2nd, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA.

Khuriati, A, 2004, *Dasar-dasar Termodinamika*, buku pegangan kuliah

Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 *Kalor dan Termodinamika*. Edisi ke-2 Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : termodinamika
 Kode matakuliah : PAF 222/3 sks
 Waktu pertemuan : 1x 50 menit
 Pertemuan ke : 17

A. Tujuan Instruksional:

1. Umum

Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan

- Menjelaskan konsep produksi entropi baik dalam sistem tertutup maupun sistem terbuka
- Menjelaskan konsep efisiensi isentropik didasarkan pada hukum kedua
- Menjelaskan kriteria untuk mengoptimalkan proses energi dan mengukur degradasi energi yang terjadi selama proses nyata.

2. Khusus

- mengembangkan hukum kedua pada volum atur untuk mendapatkan efisiensi dari sebuah mesin
- Mengaplikasi persamaan volum atur proses aliran tunak keadaan tunak dan proses aliran seragam keadaan seragam.

B. Pokok Bahasan : Ireversibilitas dan dayaguna

C. Sub Pokok Bahasan

- Hukum kedua termodinamika untuk volum atur
- Proses aliran tunak keadaan tunak dan proses aliran seragam keadaan seragam.

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi matakuliah termodinamika ke 11	Memperhatikan	LCD
	2. Menjelaskan manfaat mempelajari Hukum Kedua Termodinamika dan Entropi	Memperhatikan	LCD
	3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 11	Memperhatikan	LCD
	4. Menjelaskan tentang Hukum kedua termodinamika untuk volum atur	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	5. Menjelaskan tentang Proses aliran tunak keadaan tunak dan proses aliran seragam keadaan seragam	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
Penutup	6. Menutup pertemuan	diskusi	

E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Tugas-tugas, 20%
2. Quis I dan quis II masing 20%
3. Ujian akhir semester, 40%

F. Referensi

Holman, J.P, 1988. *Thermodynamics*, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.

J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. *Fundamental of Clasiccal Thermodynamics*. 3^d ed, John Wiley & Son, Canada, pp 722

Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. *Thermodynamics*, 2nd, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA.

Khuriati, A, 2004, *Dasar-dasar Termodinamika*, buku pegangan kuliah

Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 *Kalor dan Termodinamika*. Edisi ke-2 Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : termodinamika
 Kode matakuliah : PAF 222/3 sks
 Waktu pertemuan : 2x 50 menit
 Pertemuan ke : 18

A. Tujuan Instruksional:

1. Umum

Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan

- Menjelaskan konsep produksi entropi baik dalam sistem tertutup maupun sistem terbuka
- Menjelaskan konsep efisiensi isentropik didasarkan pada hukum kedua
- Menjelaskan kriteria untuk mengoptimumkan proses energi dan mengukur degradasi energi yang terjadi selama proses nyata.

2. Khusus

- Menjelaskan energi bebas helmhotz dan gibbs
- Mendefinisikan dayaguna
- Menjelaskan dayaguna sistem tertutup

B. Pokok Bahasan : Ireversibilitas dan dayaguna

C. Sub Pokok Bahasan

- Efisiensi isentropik
- Energi bebas helmhotz dan gibbs
- Dayaguna (eksergi)

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi matakuliah termodinamika ke 11	Memperhatikan	LCD
	2. Menjelaskan manfaat mempelajari Hukum Kedua Termodinamika dan Entropi	Memperhatikan	LCD
	3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 11	Memperhatikan	LCD
Penyajian	4. Menjelaskan tentang Efisiensi isentropik	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	5. Menjelaskan tentang Energi bebas helmhotz dan gibbs	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	6. Menjelaskan tentang dayaguna	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
Penutup	7. Menutup pertemuan	diskusi	

E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Tugas-tugas, 20%

2. Quis I dan quis II masing 20%
3. Ujian akhir semester, 40%

F. Referensi

Holman, J.P, 1988. *Thermodynamics*, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.

J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. *Fundamental of Clasiccal Thermodynamics*. 3^d ed, John Wiley & Son, Canada, pp 722

Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. *Thermodynamics*, 2nd, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA.

Khuriati, A, 2004, *Dasar-dasar Termodinamika*, buku pegangan kuliah

Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 *Kalor dan Termodinamika*. Edisi ke-2 Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : termodinamika
 Kode matakuliah : PAF 222 /3 sks
 Waktu pertemuan : 1x 50 menit
 Pertemuan ke : 19

A. Tujuan Instruksional:

1. Umum

Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan

- Menjelaskan konsep produksi entropi baik dalam sistem tertutup maupun sistem terbuka
- Menjelaskan konsep efisiensi isentropik didasarkan pada hukum kedua
- Menjelaskan kriteria untuk mengoptimumkan proses energi dan mengukur degradasi energi yang terjadi selama proses nyata.

2. Khusus

- Menjelaskan dayaguna sistem tertutup
- Menyebutkan neraca dayaguna sistem tertutup

B. Pokok Bahasan : Ireversibilitas dan dayaguna

C. Sub Pokok Bahasan

- Neraca dayaguna dalam sistem tertutup

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi matakuliah termodinamika ke 11	Memperhatikan	LCD
	2. Menjelaskan manfaat mempelajari Hukum Kedua Termodinamika dan Entropi	Memperhatikan	LCD
	3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 11	Memperhatikan	LCD
Penyajian	4. Menjelaskan tentang Neraca dayaguna dalam sistem tertutup	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	5. Latihan	Mengerjakan soal	Papan tulis
Penutup	7. Menutup pertemuan	diskusi	

E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Tugas-tugas, 20%
2. Quis I dan quis II masing 20%
3. Ujian akhir semester, 40%

F. Referensi

Holman, J.P, 1988. *Thermodynamics*, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.

J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. *Fundamental of Clasiccal Thermodynamics*. 3^d ed, John Wiley & Son, Canada, pp 722

Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. *Thermodynamics*, 2nd, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA.

Khuriati, A, 2004, *Dasar-dasar Termodinamika*, buku pegangan kuliah

Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 *Kalor dan Termodinamika*. Edisi ke-2 Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : termodinamika
Kode matakuliah : PAF 222/3 sks
Waktu pertemuan : 2x 50 menit
Pertemuan ke : 20

A. Tujuan Instruksional:

1. Umum

Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan

- Menjelaskan konsep produksi entropi baik dalam sistem tertutup maupun sistem terbuka
- Menjelaskan konsep efisiensi isentropik didasarkan pada hukum kedua
- Menjelaskan kriteria untuk mengoptimalkan proses energi dan mengukur degradasi energi yang terjadi selama proses nyata.

2. Khusus

- Menganalisis dayaguna untuk volum atur
- Menjelaskan efisiensi hukum kedua

B. Pokok Bahasan : Ireversibilitas dan dayaguna

C. Sub Pokok Bahasan

- Analisis dayaguna untuk volum atur
- Efisiensi atau keefektifan hukum kedua

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi matakuliah termodinamika ke 11	Memperhatikan	LCD
	2. Menjelaskan manfaat mempelajari Hukum Kedua Termodinamika dan Entropi	Memperhatikan	LCD
	3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 11	Memperhatikan	LCD
Penyajian	4. Menjelaskan tentang Analisis dayaguna untuk volum atur	Memperhatikan, mencatat dan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	5. Menjelaskan tentang Efisiensi atau keefektifan hukum kedua		
	6. Latihan	Mengerjakan soal	Papan tulis
Penutup	7. Menutup pertemuan	diskusi	

E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Tugas-tugas, 20%
2. Quis I dan quis II masing 20%
3. Ujian akhir semester, 40%

F. Referensi

Holman, J.P, 1988. *Thermodynamics*, McGraw-Hill International Edition, 4th ed. Singapore, pp 780.

J. Van Wylen, G and Sonntag, R.E, 1985. *Fundamental of Clasiccal Thermodynamics*. 3^d ed, John Wiley & Son, Canada, pp 722

Lee, J.F and Sears, F.W. 1963. *Thermodynamics*, 2nd, Addison-Wesley Publishing Company, Inc, Massachusetts, USA.

Khuriati, A, 2004, *Dasar-dasar Termodinamika*, buku pegangan kuliah

Zemansky, M.W and Dittman, R.H,1982 *Kalor dan Termodinamika*. Edisi ke-2 Terjemahan oleh The How Liong 1986, Institut Teknologi Bandung, Bandung. 613 hal.