



UNIVERSITAS SUMATERA UTARA (USU)
FAKULTAS VOKASI
Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Instrumentasi

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

| MATA KULIAH (MK) | KODE | Rumpun MK | BOBOT (SKS) | | SEMESTER | Tanggal Penyusunan |
|------------------------|---|--|-----------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|
| Termodinamika Terapan | TRI2101 | Mata Kuliah Wajib Prodi | Teori = 2 SKS | Praktik = 1 SKS | III | 01 Agustus 2025 |
| OTORISASI / PENGESAHAN | Dosen Pengembang RPS | | Menyetujui Ketua Program Studi | | Mengetahui Ketua LINKUP USU | |
| | Dian Morfi Nasution, ST., MT Siti Utari Rahayu, S.Si., M.Sc., Ph.D. | | Dr. Zikri Noer, S.Si, M.Si. | | Prof. Dwi Suryanto, M.Si | |
| Capaian Pembelajaran | CPL-PRODI yang Dibebankan pada MK | | | | | |
| | CPL02 | Mampu bekerja sama dalam tim dan berkomunikasi efektif baik secara individu maupun tim dalam menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan bidangnya. | | | | |
| | CPL04 | Mampu menerapkan konsep sistem instrumentasi, teknik instrumentasi, serta penerapannya dalam industri otomasi. | | | | |
| | CPL05 | Mampu mengkaji kasus penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan etika rekayasa dalam rangka menghasilkan prototype, prosedur baku, desain dan menyusun hasil kajiannya dalam bentuk laporan kerja serta membentuk problem solving yang tepat di dunia sistem industri. | | | | |
| | CPL10 | Mampu mengkaji kasus penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan etika rekayasa dalam rangka menghasilkan prototipe, prosedur baku, desain dan menyusun hasil kajiannya dalam bentuk laporan kerja serta membentuk problem solving yang tepat di dunia sistem industri. | | | | |
| | Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) | | | | | |

| | Kode CPMK | Deskripsi CPMK | Bobot CPMK (%) |
|--|------------|---|----------------|
| | CPMK01 | Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar termodinamika, hukum-hukum termodinamika, dan karakteristik zat murni serta aplikasinya dalam sistem energi. | 25% |
| | CPMK02 | Mahasiswa mampu menganalisis dan memodelkan sistem termodinamika sederhana (termasuk sistem tertutup, terbuka, dan siklus) serta merancang perhitungan efisiensi energi dari berbagai sistem industri. | 25% |
| | CPMK03 | Mahasiswa mampu bekerja sama dalam tim untuk menyelesaikan studi kasus atau proyek sederhana dalam bidang termodinamika, serta menyusun laporan hasil analisis dengan komunikasi teknis yang efektif. | 25% |
| | CPMK04 | Mahasiswa mampu mengevaluasi pemanfaatan sistem energi termal dengan mempertimbangkan efisiensi, etika rekayasa, dan dampaknya terhadap sistem industri secara tepat guna. | 25% |
| Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Belajar (Sub-CPMK) | | | |
| | Sub-CPMK01 | Mahasiswa mampu menjelaskan sistem, batas, jenis sistem, dan besaran dasar seperti suhu dan tekanan dalam sistem termodinamika. | |
| | Sub-CPMK02 | Mahasiswa mampu mengidentifikasi jenis-jenis proses termodinamika (isotermal, adiabatik, dsb.) dan mengaplikasikan konversi satuan dalam konteks industri. | |
| | Sub-CPMK03 | Mahasiswa mampu membedakan berbagai bentuk energi dan menerapkan hukum kekekalan energi pada sistem teknik. | |
| | Sub-CPMK04 | Mahasiswa mampu menerapkan hukum Termodinamika I pada sistem tertutup dan terbuka (volume kontrol), serta menghitung kerja dan kalor. | |
| | Sub-CPMK05 | Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip entropi dan konsep efisiensi termodinamika dalam siklus ideal seperti Carnot. | |
| | Sub-CPMK06 | Mahasiswa mampu membaca tabel dan diagram sifat zat, serta menganalisis proses perpindahan fase (pv diagram, Ts diagram). | |
| | Sub-CPMK07 | Mahasiswa mampu menerapkan persamaan energi untuk sistem aliran mantap seperti turbin, nozzle, dan katup ekspansi. | |
| | Sub-CMPK08 | Mahasiswa mampu bekerja dalam tim untuk menyelesaikan studi kasus dan mempresentasikan simulasi sistem termodinamika sederhana (misalnya sistem pemanas air, pendingin, atau konversi energi) secara efektif dan komunikatif. | |
| | Sub-CPMK09 | Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung efisiensi siklus Rankine dan aplikasinya dalam pembangkitan tenaga uap. | |
| | Sub-CPMK10 | Mahasiswa mampu membandingkan berbagai siklus termal tenaga gas dan aplikasinya pada sistem pembakaran internal. | |

| | |
|------------|---|
| Sub-CPMK11 | Mahasiswa mampu menganalisis campuran udara-uap dan menjelaskan prinsip pendinginan dan pengondisian udara. |
| Sub-CPMK12 | Mahasiswa mampu menjelaskan konsep stagnasi, bilangan Mach, dan kerjanya dalam sistem aliran isentropik. |
| Sub-CPMK13 | Mahasiswa mampu menghitung desain dan parameter operasional nozzle dalam aliran termampatkan. |
| Sub-CPMK14 | Mahasiswa mampu menyusun laporan analisis sistem energi termal secara individu maupun tim, dengan memperhatikan etika rekayasa dan komunikasi teknis. |

Korelasi CPMK dengan Sub-CPMK

| | CPMK01 | CPMK02 | CPMK03 | CPMK03 |
|------------|--------|--------|--------|--------|
| Sub-CPMK01 | √ | | | |
| Sub-CPMK02 | √ | | | |
| Sub-CPMK03 | √ | | | √ |
| Sub-CPMK04 | | √ | | √ |
| Sub-CPMK05 | √ | √ | √ | √ |
| Sub-CPMK06 | √ | √ | √ | √ |
| Sub-CPMK07 | √ | √ | √ | √ |
| Sub-CPMK08 | √ | √ | √ | √ |
| Sub-CPMK09 | √ | √ | √ | √ |
| Sub-CPMK10 | √ | √ | √ | √ |
| Sub-CPMK11 | √ | √ | √ | √ |
| Sub-CPMK12 | √ | √ | √ | √ |
| Sub-CPMK13 | √ | √ | √ | √ |
| Sub-CPMK14 | √ | √ | √ | √ |

| | | | | | | |
|--|--|------------------|----------------------------|---|----------------------------|----------------------------|
| Deskripsi Singkat Mata Kuliah | Mata kuliah ini membahas prinsip dasar termodinamika meliputi sistem, proses, dan hukum-hukum termodinamika, serta penerapannya dalam sistem energi. Materi mencakup analisis energi dalam sistem tertutup dan terbuka, sifat zat murni, entropi, serta berbagai siklus termal seperti Rankine, Brayton, Otto, dan Diesel. Selain itu, dibahas pula konsep aliran kompresibel dan penerapannya dalam perancangan sistem energi. Mahasiswa juga dilatih untuk menyelesaikan studi kasus teknik dan mempresentasikan hasil kajian secara tim maupun individu dengan mengedepankan komunikasi yang efektif dan etika rekayasa. | | | | | |
| Bahan Kajian: Materi Perkuliahan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep dasar termodinamika 2. Proses & siklus termodinamika 3. Energi dan hukum kekekalan 4. Hukum Termodinamika I 5. Hukum Termodinamika II & Entropi 6. Sifat zat murni & perubahan fase 7. Persamaan aliran energi 8. Studi Kasus dan Simulasi Sistem Termodinamika Sederhana 9. Siklus tenaga uap (Rankine) 10. Siklus tenaga gas (Brayton, Otto, Diesel) 11. Termodinamika campuran tak bereaksi 12. Aliran kompresibel dan sifat stagnasi 13. Aplikasi nozzle konvergen-divergen 14. Evaluasi & Review | | | | | |
| Daftar Pustaka | <p>Utama:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Soebiyantoro, Dasar Termodinamik, Universitas Gunadarma, 1997 2. Werlin S. Nainggolan, Termodinamika Teori-Soal Penyelesaian, CV. Armico, Bandung, 1987 3. William C. Reynolds, Henry C. Perkins, Engineering thermodynamics, Mc Graw-Hill, Engkand, 1997 | | | | | |
| | <p>Pendukung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2013). Fundamentals of physics. John Wiley & Sons. 2. Giancoli, D. C. (2005). <i>Physics: principles with applications</i> (Vol. 1). Pearson Educaci3n. | | | | | |
| Dosen Pengampu | Siti Utari Rahayu, S.Si., M.Sc., Ph.D/ Dian Morfi Nasution, ST., MT | | | | | |
| Mata Kuliah Prasyarat | Fisika Dasar | | | | | |
| Minggu ke- | Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK) | Penilaian | | Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu] | Materi Pembelajaran | Bobot Penilaian (%) |
| | | Indikator | Kriteria dan Teknik | | | |

| (1) | (2) | (3) | (4) | Asinkronus (5) | Sinkronus (6) | (7) | (8) |
|-----|---|--|---|--|---|---|--|
| 1 | <p>Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa akan dapat:</p> <p>Sub-CPMK-1: Mahasiswa mampu menjelaskan sistem, batas, jenis sistem, dan besaran dasar seperti suhu dan tekanan dalam sistem termodinamika.</p> | <p>Ketepatan dalam menjelaskan sistem, batas, jenis sistem, dan besaran dasar seperti suhu dan tekanan dalam sistem termodinamika.</p> | <p>Kriteria: 1. Keaktifan Kelas 2. Penskoran (<i>Marking Scheme</i>)</p> <p>Teknik: Bentuk Non-Test (meringkas materi kuliah)</p> | <p>KM [(1x(3x60"))]</p> <p>Kegiatan: 1. Melakukan presensi 2. Mendownload dan membaca RPS, SAP 3. Bahan kuliah, dan kontrak kuliah. 4. Berpartisipasi dalam forum diskusi.</p> <p>Tugas: Membagi kelompok PBL</p> <p>Moda (Learning Management System): https://kelas.usu.ac.id</p> | <p>TM [(1x(2x50"))]</p> <p>Kegiatan: 1. Mempelajari RPS, SAP, Kontrak Kuliah, Bahan Kuliah, dan tugas yang diberikan selama kuliah berlangsung 2. Membuat catatan penting perkuliahan 3. Berpartisipasi dalam diskusi</p> <p>Media: Power Point Presentation (PPT), Bahan Ajar</p> <p>Metode Pembelajaran: Ceramah Diskusi</p> | <p>Pokok Bahasan: Konsep dasar termodinamika</p> | <p>PBL: 15%</p> <p>Case Method (Nilai Praktek): 35%</p> <p>Tugas: 5%</p> <p>Kuis: 5%</p> <p>UTS: 20%</p> <p>UAS: 20%</p> |

| | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|--|--|--|
| 2 | <p>Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa akan dapat:</p> <p>Sub-CPMK-2: Mahasiswa mampu mengidentifikasi jenis-jenis proses termodinamika (isotermal, adiabatik, dsb.) dan mengaplikasikan konversi satuan dalam konteks industri.</p> | <p>Ketepatan dalam mengidentifikasi jenis-jenis proses termodinamika (isotermal, adiabatik, dsb.) dan mengaplikasikan konversi satuan dalam konteks industri.</p> | <p>Kriteria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Keaktifan Kelas 2. Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) <p>Teknik: Bentuk Non-Test (meringkas materi kuliah)</p> | <p>KM [(1x(3x60"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan presensi 2. Mendownload dan membaca RPS, SAP 3. Bahan kuliah, dan kontrak kuliah. 4. Berpartisipasi dalam forum diskusi. <p>Tugas: PBL: Simulasi Sistem termodinamika Berbasis Python</p> <p>Moda (Learning Management System): https://kelas.usu.ac.id</p> | <p>TM [(1x(2x50"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat catatan penting perkuliahan 2. Berpartisipasi dalam diskusi 3. Menyelesaikan latihan <p>Media: Power Point Presentation (PPT), Bahan Ajar</p> <p>Metode Pembelajaran: Ceramah Diskusi</p> | <p>Pokok Bahasan: Proses & siklus termodinamika</p> | <p>PBL: 15%</p> <p>Case Method (Nilai Praktek): 35%</p> <p>Tugas: 5%</p> <p>Kuis: 5%</p> <p>UTS: 20%</p> <p>UAS: 20%</p> |
|---|--|---|--|---|--|--|--|

| | | | | | | | |
|---|--|--|---|--|---|--|--|
| 3 | <p>Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa akan dapat:</p> <p>Sub-CPMK-3:</p> <p>Mahasiswa mampu membedakan berbagai bentuk energi dan menerapkan hukum kekekalan energi pada sistem teknik.</p> | <p>Ketepatan dalam membedakan berbagai bentuk energi dan menerapkan hukum kekekalan energi pada sistem teknik.</p> | <p>Kriteria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Keaktifan Kelas 2. Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) <p>Teknik:</p> <p>Bentuk Non-Test (meringkas materi kuliah)</p> | <p>KM [(1x(3x60"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Me-review materi kuliah pertemuan sebelumnya 2. Membaca bahan ajar 3. Melakukan presensi 4. Berpartisipasi dalam forum diskusi. 5. Mengumpulkan tugas <p>PT [(1x(3x60"))]</p> <p>Tugas:</p> <p>Menyelesaikan soal terkait Energi dan Hukum Kekekalan</p> <p>Moda (Learning Management System):</p> <p>kelas.usu.ac.id</p> | <p>TM [(1x(2x50"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat catatan penting perkuliahan 2. Berpartisipasi dalam diskusi 3. Menyelesaikan latihan <p>Media: Power Point Presentation (PPT), Bahan Ajar</p> <p>Metode Pembelajaran:</p> <p>Ceramah Diskusi</p> | <p>Pokok Bahasan:</p> <p>Energi dan hukum kekekalan</p> | <p>PBL: 15%</p> <p>Case Method (Nilai Praktek): 35%</p> <p>Tugas: 5%</p> <p>Kuis: 5%</p> <p>UTS: 20%</p> <p>UAS: 20%</p> |
|---|--|--|---|--|---|--|--|

| | | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|--|
| <p>4</p> <p>Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa akan dapat:</p> <p>Sub-CPMK-4:</p> <p>Mahasiswa mampu menerapkan hukum Termodinamika I pada sistem tertutup dan terbuka (volume kontrol), serta menghitung kerja dan kalor.</p> | <p>Ketepatan dalam menerapkan hukum Termodinamika I pada sistem tertutup dan terbuka (volume kontrol), serta menghitung kerja dan kalor.</p> | <p>Kriteria:</p> <p>1. Keaktifan Kelas</p> <p>Penskoran (<i>Marking Scheme</i>)</p> <p>Teknik:</p> <p>Bentuk Non-Test (meringkas materi kuliah)</p> | <p>KM [(1x(3x60"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Me-review materi kuliah pertemuan sebelumnya 2. Membaca bahan ajar 3. Melakukan presensi 4. Berpartisipasi dalam forum diskusi. 5. Mengumpulkan tugas <p>PT [(1x(3x60"))]</p> <p>Tugas:</p> <p>Menyelesaikan soal Termodinamika I</p> <p>Moda (Learning Management System):</p> <p>kelas.usu.ac.id</p> | <p>TM [(1x(2x50"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat catatan penting perkuliahan 2. Berpartisipasi dalam diskusi 3. Menyelesaikan latihan <p>Media: Power Point Presentation (PPT), Bahan Ajar</p> <p>Metode Pembelajaran:</p> <p>Ceramah, Diskusi</p> | <p>Pokok Bahasan:</p> <p>Hukum Termodinamika I</p> | <p>PBL: 15%</p> <p>Case Method (Nilai Praktek): 35%</p> <p>Tugas: 5%</p> <p>Kuis: 5%</p> <p>UTS: 20%</p> <p>UAS: 20%</p> |
| <p>5</p> <p>Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa akan dapat:</p> <p>Sub-CPMK-5:</p> <p>Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip entropi dan konsep efisiensi termodinamika dalam siklus ideal seperti Carnot.</p> | <p>Ketepatan dalam menjelaskan prinsip entropi dan konsep efisiensi termodinamika dalam siklus ideal seperti Carnot.</p> | <p>Kriteria:</p> <p>1. Keaktifan Kelas</p> <p>2. Penskoran (<i>Marking Scheme</i>)</p> <p>Teknik:</p> <p>Bentuk Non-Test (meringkas materi kuliah)</p> | <p>KM [(1x(3x60"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Me-review materi kuliah pertemuan sebelumnya 2. Membaca bahan ajar. 3. Melakukan presensi. 4. Berpartisipasi dalam forum diskusi. 5. Mengumpulkan tugas <p>PT [(1x(3x60"))]</p> <p>Tugas:</p> | <p>TM [(1x(2x50"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat catatan penting perkuliahan 2. Berpartisipasi dalam diskusi 3. Menyelesaikan latihan. <p>Media: Power Point Presentation (PPT), Bahan Ajar</p> <p>Metode Pembelajaran:</p> <p>Ceramah, Diskusi</p> | <p>Pokok Bahasan:</p> <p>Hukum Termodinamika II & Entropi</p> | <p>PBL: 15%</p> <p>Case Method (Nilai Praktek): 35%</p> <p>Tugas: 5%</p> <p>Kuis: 5%</p> <p>UTS: 20%</p> <p>UAS: 20%</p> |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|--|---|---|
| | | | | Menyelesaikan Prinsip Entropi dan Siklus Carnot | | | |
| | | | | 5. Moda (Learning Management System): kelas.usu.ac.id | | | |
| 6 | Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa akan dapat: Sub-CPMK-6: Mahasiswa mampu membaca tabel dan diagram sifat zat, serta menganalisis proses perpindahan fase (pv diagram, Ts diagram). | Ketepatan dalam membaca tabel dan diagram sifat zat, serta menganalisis proses perpindahan fase (pv diagram, Ts diagram). | Kriteria: 1. Keaktifan Kelas 2. Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Teknik: Bentuk Non-Test (meringkas materi kuliah) | KM [(1x(3x60"))] Kegiatan: 1. Me-review materi kuliah pertemuan sebelumnya 2. Membaca bahan ajar 3. Melakukan presensi 4. Berpartisipasi dalam forum diskusi. 5. Mengumpulkan tugas PT [(1x(3x60"))] Moda (Learning Management System): kelas.usu.ac.id | TM [(1x(3x50"))] Kegiatan: 1. Membuat catatan penting perkuliahan 2. Berpartisipasi dalam diskusi 3. Menyelesaikan latihan Media: Power Point Presentation (PPT), Bahan Ajar Metode Pembelajaran: Ceramah, Diskusi | Pokok Bahasan: Sifat zat & perubahan fase | PBL: 15% Case Method (Nilai Praktek): 35% Tugas: 5% Kuis: 5% UTS: 20% UAS: 20% |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 7 | <p>Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa akan dapat:</p> <p>Sub-CPMK-7:</p> <p>Mahasiswa mampu menerapkan persamaan energi untuk sistem aliran mantap seperti turbin, nozzle, dan katup ekspansi.</p> | <p>Ketepatan dalam menerapkan persamaan energi untuk sistem aliran mantap seperti turbin, nozzle, dan katup ekspansi.</p> | <p>Kriteria:</p> <ol style="list-style-type: none"> Keaktifan Kelas Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) <p>Teknik:</p> <p>Bentuk Non-Test (meringkas materi kuliah)</p> | <p>KM [(1x(3x60"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Me-review materi kuliah pertemuan sebelumnya Membaca bahan ajar Melakukan presensi Berpartisipasi dalam forum diskusi. Mengumpulkan tugas <p>PT [(1x(3x60"))]</p> <p>Tugas:</p> <p>Case Method: Persamaan energi untuk sistem aliran mantap</p> <p>Moda (Learning Management System): kelas.usu.ac.id</p> | <p>TM [(1x(3x50"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Membuat catatan penting perkuliahan Berpartisipasi dalam diskusi Menyelesaikan latihan <p>Media: Power Point Presentation (PPT), Bahan Ajar</p> <p>Metode Pembelajaran:</p> <p>Ceramah, Diskusi</p> | <p>Pokok Bahasan:</p> <p>Persamaan aliran energi</p> | <p>PBL: 15%</p> <p>Case Method (Nilai Praktek): 35%</p> <p>Tugas: 5%</p> <p>Kuis: 5%</p> <p>UTS: 20%</p> <p>UAS: 20%</p> |
| 8 | Ujian Tengah Semester | | | | | | 20% |
| 9 | <p>Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa akan dapat:</p> <p>Sub-CPMK-8:</p> <p>Mahasiswa mampu bekerja dalam tim untuk menyelesaikan studi kasus dan mempresentasikan secara efektif dan</p> | <p>Ketepatan dalam menyelesaikan studi kasus dan mempresentasikan simulasi sistem termodinamika sederhana (misalnya sistem pemanas air, pendingin, atau konversi energi) secara efektif dan</p> | <p>Kriteria:</p> <ol style="list-style-type: none"> Keaktifan Kelas Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) <p>Teknik:</p> <p>Bentuk Non-Test (meringkas materi kuliah)</p> | <p>KM [(1x(3x60"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Me-review materi kuliah pertemuan sebelumnya Membaca bahan ajar Melakukan presensi Berpartisipasi dalam forum diskusi. | <p>TM [(1x(3x50"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Membuat catatan penting perkuliahan Berpartisipasi dalam diskusi Menyelesaikan latihan <p>Media: Power Point Presentation (PPT),</p> | <p>Pokok Bahasan:</p> <p>Studi Kasus dan Simulasi Sistem Termodinamika Sederhana</p> | <p>PBL: 15%</p> <p>Case Method (Nilai Praktek): 35%</p> <p>Tugas: 5%</p> <p>Kuis: 5%</p> <p>UTS: 20%</p> <p>UAS: 20%</p> |

| | | | | | | | |
|----|--|--|---|---|--|--|---|
| | n simulasi sistem termodinamika sederhana (misalnya sistem pemanas air, pendingin, atau konversi energi) secara efektif dan komunikatif. | komunikatif. | | 5. Mengumpulkan tugas PT [(1x(3x60"))] Tugas: Project Based Learning (PBL) Moda (Learning Management System): kelas.usu.ac.id | Bahan Ajar Metode Pembelajaran: Ceramah, Diskusi | | |
| 10 | Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa akan dapat: Sub-CPMK-9: Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung efisiensi siklus Rankine dan aplikasinya dalam pembangkitan tenaga uap. | Ketepatan dalam menjelaskan dan menghitung efisiensi siklus Rankine dan aplikasinya dalam pembangkitan tenaga uap. | Kriteria: 1. Keaktifan Kelas 2. Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Teknik: Bentuk Non-Test (meringkas materi kuliah) | KM [(1x(3x60"))] Kegiatan: 1. Me-review materi kuliah pertemuan sebelumnya 2. Membaca bahan ajar. 3. Melakukan presensi. Berppartisipasi dalam forum diskusi. 5. Mengumpulkan tugas PT [(1x(3x60"))] Tugas: Tugas Mandiri. Case Method. Moda (Learning Management System): kelas.usu.ac.id | TM [(1x(3x50"))] Kegiatan: 1. Membuat catatan penting perkuliahan 2. Berpartisipasi dalam diskusi 3. Menyelesaikan latihan. Media: Power Point Presentation (PPT), Bahan Ajar Metode Pembelajaran: Ceramah Diskusi | Pokok Bahasan: Siklus tenaga uap (Rankine) | PBL: 15% Case Method (Nilai Praktek): 35% Tugas: 5% Kuis: 5% UTS: 20% UAS: 20% |
| 11 | Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa akan dapat: | Ketepatan dalam membandingkan berbagai siklus termal tenaga gas dan aplikasinya | Kriteria: 1. Keaktifan Kelas 2. Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) | KM [(1x(3x60"))] Kegiatan: 1. Me-review materi kuliah pertemuan sebelumnya | TM [(1x(3x50"))] Kegiatan: 1. Membuat catatan penting perkuliahan | Pokok Bahasan: Siklus tenaga gas (Brayton, | PBL: 15% Case Method (Nilai Praktek): 35% |

| | | | | | | | |
|----|---|--|--|---|--|--|--|
| | <p>Sub-CPMK-10:</p> <p>Mahasiswa mampu membandingkan berbagai siklus termal tenaga gas dan aplikasinya pada sistem pembakaran internal.</p> | <p>pada sistem pembakaran internal.</p> | <p>Teknik:</p> <p>Bentuk Non-Test (meringkas materi kuliah)</p> | <p>2. Membaca bahan ajar</p> <p>3. Melakukan presensi</p> <p>4. Berpartisipasi dalam forum diskusi.</p> <p>5. Mengumpulkan tugas</p> <p>PT [(1x(3x60"))]</p> <p>Tugas: Tugas Mandiri</p> <p>Moda (Learning Management System): kelas.usu.ac.id</p> | <p>2. Berpartisipasi dalam diskusi</p> <p>3. Menyelesaikan latihan</p> <p>Media: Power Point Presentation (PPT), Bahan Ajar</p> <p>Metode Pembelajaran: Ceramah, Diskusi</p> | <p>Otto, Diesel)</p> | <p>Tugas: 5%</p> <p>Kuis: 5%</p> <p>UTS: 20%</p> <p>UAS: 20%</p> |
| 12 | <p>Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa akan dapat:</p> <p>Sub-CPMK-11:</p> <p>Mahasiswa mampu menganalisis campuran udara-uap dan menjelaskan prinsip pendinginan dan pengondisian udara.</p> | <p>Ketepatan dalam menganalisis campuran udara-uap dan menjelaskan prinsip pendinginan dan pengondisian udara.</p> | <p>Kriteria:</p> <p>1. Keaktifan Kelas</p> <p>2. Penskoran (<i>Marking Scheme</i>)</p> <p>Teknik:</p> <p>Bentuk Non-Test (meringkas materi kuliah)</p> | <p>KM [(1x(3x60"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <p>1. Me-review materi kuliah pertemuan sebelumnya</p> <p>2. Membaca bahan ajar</p> <p>3. Melakukan presensi</p> <p>4. Berpartisipasi dalam forum diskusi.</p> <p>5. Mengumpulkan tugas</p> <p>PT [(1x(3x60"))]</p> <p>Tugas: Tugas Mandiri</p> <p>Moda (Learning Management System): kelas.usu.ac.id</p> | <p>TM [(1x(3x50"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <p>1. Membuat catatan penting perkuliahan</p> <p>2. Berpartisipasi dalam diskusi</p> <p>3. Menyelesaikan latihan</p> <p>Media: Power Point Presentation (PPT), Bahan Ajar</p> <p>Metode Pembelajaran: Ceramah, Diskusi</p> | <p>Pokok Bahasan: Termodinamika campuran tak bereaksi</p> | <p>PBL: 15%</p> <p>Case Method (Nilai Praktek): 35%</p> <p>Tugas: 5%</p> <p>Kuis: 5%</p> <p>UTS: 20%</p> <p>UAS: 20%</p> |

| | | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|---|--|
| 13 | <p>Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa akan dapat:</p> <p>Sub-CPMK-12:</p> <p>Mahasiswa mampu menjelaskan konsep stagnasi, bilangan Mach, dan kerjanya dalam sistem aliran isentropik.</p> | <p>Ketepatan dalam menjelaskan konsep stagnasi, bilangan Mach, dan kerjanya dalam sistem aliran isentropik.</p> | <p>Kriteria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Keaktifan Kelas 2. Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) <p>Teknik:</p> <p>Bentuk Non-Test (meringkas materi kuliah)</p> | <p>KM [(1x(3x60"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Me-review materi kuliah pertemuan sebelumnya 2. Membaca bahan ajar 3. Melakukan presensi 4. Berpartisipasi dalam forum diskusi. 5. Mengumpulkan tugas <p>PT [(1x(3x60"))]</p> <p>Tugas:</p> <p>Tugas Mandiri</p> <p>Moda (Learning Management System):</p> <p>kelas.usu.ac.id</p> | <p>TM [(1x(3x50"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat catatan penting perkuliahan 2. Berpartisipasi dalam diskusi 3. Menyelesaikan latihan <p>Media: Power Point Presentation (PPT), Bahan Ajar</p> <p>Metode Pembelajaran:</p> <p>Ceramah, Diskusi</p> | <p>Pokok Bahasan:</p> <p>Aliran kompresibel dan sifat stagnasi</p> | <p>PBL: 15%</p> <p>Case Method (Nilai Praktek): 35%</p> <p>Tugas: 5%</p> <p>Kuis: 5%</p> <p>UTS: 20%</p> <p>UAS: 20%</p> |
| 14 | <p>Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa akan dapat:</p> <p>Sub-CPMK-13:</p> <p>Mahasiswa mampu menghitung desain dan parameter operasional nozzle dalam aliran termampatkan.</p> | <p>Ketepatan dalam menghitung desain dan parameter operasional nozzle dalam aliran termampatkan.</p> | <p>Kriteria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Keaktifan Kelas 2. Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) <p>Teknik:</p> <p>Bentuk Non-Test (meringkas materi kuliah)</p> | <p>KM [(1x(3x60"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Me-review materi kuliah pertemuan sebelumnya 2. Membaca bahan ajar 3. Melakukan presensi 4. Berpartisipasi dalam forum diskusi. 5. Mengumpulkan tugas | <p>TM [(1x(3x50"))]</p> <p>Kegiatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat catatan penting perkuliahan 2. Berpartisipasi dalam diskusi 3. Menyelesaikan latihan <p>Media: Power Point Presentation (PPT), Bahan Ajar</p> <p>Metode</p> | <p>Pokok Bahasan:</p> <p>Aplikasi nozzle konvergen-divergen</p> | <p>PBL: 15%</p> <p>Case Method (Nilai Praktek): 35%</p> <p>Tugas: 5%</p> <p>Kuis: 5%</p> <p>UTS: 20%</p> <p>UAS: 20%</p> |

| | | | | | | | |
|----|--|---|--|---|---|--|---|
| | | | | PT [(1x(3x60"))] Tugas: Tugas Mandiri Moda (Learning Management System): kelas.usu.ac.id | Pembelajaran: Ceramah, Diskusi | | |
| 15 | Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa akan dapat: Sub-CPMK-14: Mahasiswa mampu menyusun laporan analisis sistem energi termal secara individu maupun tim, dengan memperhatikan etika rekayasa dan komunikasi teknis. | Ketepatan dalam menyusun laporan analisis sistem energi termal secara individu maupun tim, dengan memperhatikan etika rekayasa dan komunikasi teknis. | Kriteria: 1. Keaktifan Kelas 2. Penskoran (<i>Marking Scheme</i>) Teknik: Bentuk Non-Test (meringkas materi kuliah) | KM [(1x(3x60"))] Kegiatan: 1. Me-review materi kuliah pertemuan sebelumnya. 2. Membaca bahan ajar. 3. Melakukan presensi 4. Berpartisipasi dalam forum diskusi. 5. Mengumpulkan tugas PT [(1x(3x60"))] Tugas: Tugas Mandiri 6. Moda (Learning Management System): kelas.usu.ac.id | TM [(1x(3x50"))] Kegiatan: 1. Membuat catatan penting perkuliahan 2. Berpartisipasi dalam diskusi. 3. Menyelesaikan latihan Media: Power Point Presentation (PPT), Bahan Ajar Metode Pembelajaran: Ceramah, Diskusi | Pokok Bahasan: Evaluasi & Review | PBL: 15% Case Method (Nilai Praktek): 35% Tugas: 5% Kuis: 5% UTS: 20% UAS: 20% |
| 16 | Ujian Akhir Semester | | | | | | 20 % |

Catatan sesuai dengan SN Dikti Permendikbud No 3/2020:

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan keterampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, keterampilan umum, keterampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. Kriteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. Teknik penilaian: tes dan non-tes.
8. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. Metode Pembelajaran: *Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning*, dan metode lainnya yang setara.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yang dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. Bobot penilaian adalah prosentase penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proporsional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. **PB**=Proses Belajar, **PT**=Penugasan Terstruktur, **KM**= Kegiatan Mandiri



