RP MK Perpindahan Panas

|  |  |
| --- | --- |
| Description: C:\Users\Mujahidin\Pictures\its.png | **INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOVEMBER****FAKULTAS VOKASI****DEPARTEMEN TEKNIK INSTRUMENTASI****NAMA PRODI: SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA INSTRUMENTASI** |
| **MATA KULIAH** | **KODE** | **Rumpun MK** | **BOBOT (sks)** | **SEMESTER** | **Tgl Penyusunan** |
| **PERPINDAHAN PANAS** | **VI180525** | **Instrumentasi Pengukuran** | **3** | **V** | **9 November 2020** |
| **OTORISASI** | **Pengembang RP** | **Koordinator RMK** | **Ka PRODI** |
| **Ttd DARI KOORDINATOR**  | **Ttd dari RMK**C:\Users\FAUZAN\Pictures\ttd_Herry-removebg-preview.png**(Herry Sufyan Hadi, S.T, M.T.)** | **TTd dari Kaprodi**C:\Users\FAUZAN\Pictures\ttd_ts-removebg-preview.png**(Dr. Ir. Totok Soehartanto, DEA.)** |
| **Capaian Pembelajaran (CP)** | **CPL-PRODI**  |  |
| 1. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.
2. Mampu menyusun laporan hasil dan proses kerja secara akurat dan sahih serta mengomunikasikannya secara efektif kepada pihak lain yang membutuhkan.
3. Mampu bertanggung-jawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggungjawab-nya.
4. Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggung jawabnya, dan mengelola pengembangan kompetensi kerja secara mandiri.
5. Mendefinisikan semua tipe perpindahan panas.
6. Memahami konsep perpindahan panas secara konduksi, konveksi, dan radiasi.
7. Memahami konsep dasar instrumentasi untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
8. Mampu memahami perbedaan antara konveksi gaya luar, gaya dalam, dan alami.
9. Mampu menerapkan perhitungan perpindahan panas pada sebuah alat penukar panas (Heat Exchanger).
10. Mampu menjelaskan prinsip perpindahan massa dan kaitannya dengan perpindahan panas.
 |
| **CP MK** |  |
| 1. Mampu memahami prinsip dasar tentang perpindahan panas secara konduksi, konveksi, radiasi.
2. Mampu memiliki pengetahuan tentang penerapan tipe perpindahan panas di industri
3. Mampu memahami perpindahan panas secara konveksi gaya luar, gaya dalam, dan alami.
4. Mampu / menguasai sistem kerja, konstruksi, pengoperasian dasar Heat Exchanger (HE).
5. Mampu memahami hubungan antara perpindahan panas dan massa pada sistem.
 |
| **Diskripsi Singkat MK** | Matakuliah Termodinamika Terapan ini termasuk dalam rumpun mata kuliah Basic Science di Departemen Teknik Instrumentasi FV –ITS. Mata kuliah ini membahas tentang hukum konservasi energi berdasarkan konsep hukum pertama dan kedua termodinamika, serta aplikasi termodinamika dalam siklus daya. Mata kuliah ini menjadi dasar pengetahuan dan keterampilan yang harus dimiliki bagi seorang engineer yaitu untuk memahami proses suatu sistem termodinamika, dan aplikasinya di dunia industri, sehingga engineer mampu melakukan analisis dan trouble shooting terhadap sebuah siklus daya pada sebuah plant. |
| **Pokok Bahasan / Bahan Kajian** | 1. Pengantar Termodinamika,Konsep Dasar Sistem Termodinamika
2. Konsep Energi dan Hukum I Termodinamika
3. Properti Substansi Kompresible Sederhana
4. Analisis energi pada Kontrol Volume
5. Pengantar Hukum II Termodinamika
6. Heat Engine (silkus Carnot)
7. Entropi dan proses isentropik
8. Hukum kedua Termodinamika dan aplikasinya (Siklus Refrijerasi, Siklus Tenaga Uap dan Gas)
9. Simulasi proses termodinamika
 |
| **Pustaka** | **Utama:** |  |
| 1. Moran, M. J., H. N. Shapiro, Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 5th Edition, John Wiley & Sons, 2006
2. Boles A.Michael., Thermodynamics an Engineering Approach, Mc Graw Hill, Second Edition,1994
3. Doolitle,J.S.,J.L.Francais Hale, Thermodynamics for Engineers, John Wiley & Sons,1991
4. Holman,J.P., Thermodynamics, Mc Graw Hill,1983
 |
| **Pendukung :** |  |
|  |
| **Media Pembelajaran** | **Preangkat lunak :** | **Perangkat keras :** |
|  |  |
| **Team Teaching** | 1. Dr. Ir. Totok Soehartanto, DEA.
2. Arief Abdurrakhman., S.T., M.T.
3. Herry Sufyan Hadi, S.T., M.T.
4. Sefi Novendra Patrialova, S.Si., M.T.
 |
| **Matakuliah syarat** | 1. Fisika 1
2. Fisika Terapan
 |
| **Mg Ke-** |  **Kemampuan akhir pada tiap tahap pemebelajaran (Sub-CP-MK)** | **Penilaian** | **Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran dan Penugasan Mhs** **[ Estimasi Waktu]** | **Materi Pembelajaran****[Pustaka]** | **Bobot Penilaian (%)** |
| **Indikator Penilaian** | **Kriteria & Bentuk Penilaian** | **Daring (online)** | **Luring (offline)** |
| **(1)** | **(2)** | **(3)** | **(4)** | **(5)** | **(6)** | **(7)** | **(8)** |
| **1**  | Mahasiswa mampu memahami dasar – dasar yang digunakan dalam perhitungan perpindahan panas | Tugas individu: Membuat makalah tentang perbedaan perpindahan panas. | 1. Kuliah dan diskusi
2. Menyusun tipe perpindahan panas yang terjadi pada sebuah system
 |  |  | 1. Termodinamika dan perpindahan panas.
2. Modelling dalam perpindahan panas
3. Energi panas dan bentuk-bentuk energi lainnya.
4. Hukum pertama termodinamika
5. Mekanisme perpindahan panas: Konduksi, konveksi dan radiasi.
 | 5% |
| [TM: 1x(3x50”)](BT+BM:2x(3x50”)] |
| **2** | Mahasiswa mampu memahami perpindahan panas yang terjadi secara konduksi | Tugas kelompok: presentasi studi kasus tentang perpindahan panas apa saja yang terjadi pada perpindahan panas secara konduksi. | 1. Kuliah dan diskusi latihan soal
2. Makalah dan presentasi
 |  |  | 1. Perpindahan panas secara satu dimensi pada permukaan datar, silinder, dan bola.
2. Pola perpindahan panas secara umum.
3. Boundary Conditions dari Temperatur, Heat Flux, konveksi, radiasi, antar permukaan, dan secara umum.
4. Solusi dari permasalahan pada perpindahan panas konduksi secara satu dimensi.
5. Energi panas yang terbangkitkan.
6. Kondukstivitas termal
 | 10% |
| [TM: 2x(3x50”)](BT+BM:4x(3x50”)] |
| **3,4** | Mahasiswa memahami prinsip perpindahan panas secara konduksi pada keadaan steady | Tugas mandirimencari contoh-contoh perpindahan panas pada plat datar, silinder dan bola dan menghitung besarnya perpindahan panas yang terjadi | 1. Kuliah dan diskusi latihan soal
2. Tugas makalah dan presentasipraktek
 |  |  | 1. Perpindahan panas secara konduksi steady pada plat datar.
2. Resitansi termal
3. Perpindahan panas secara konduksi pada silinder dan bola
4. Perpindahan panas dari perpukaan fin
 | 10% |
| [TM: 2x(3x50”)] (BT+BM:3x(3x50”)] |
| **5,6** | Mahasiswa memahami prinsip dasar perpindahan panas secara konveksi | Tugas kelompok | 1. Kuliah dan diskusi latihan soal
2. Tugas makalah dan presentasipraktek
 |  |  | 1. Mekanisme konveksi
2. Klasifikasi aliran fluida
3. Velocity Boundary layer
4. Thermal Boundary Layer
5. Aliran Laminar dan Turbulen
6. Perpindahan panas dan momentum pada aliran turbulen
 | 5% |
| [TM: 2x(3x50”)] (BT+BM:3x(3x50”)] |
| **7** | Mahasiswa memahami perpindahan panas secara konveksi gaya luar. | Tugas kelompok | 1. Kuliah dan diskusi latihan soal
2. Presentasi Dan Praktikum
 |  |  | 1. Gaya Drag dan perpindahan panas pada aliran eksternal.
2. Aliran paralel melewati plat datar
3. Aliran melewati silinder dan bola.
4. Aliran melalui tube
 | 5% |
| [TM: 2x(3x50”)] (BT+BM:3x(3x50”)] |
| **8** | **Evaluasi Tengah Semester (ETS)** | 15% |
| **9** | Mahasiswa memahami perpindahan panas secara konveksi gaya dalam | Tugas Individu | 1. Kuliah dan diskusi
2. Latihan soal dan diskusi kelas
 |  |  | 1. Kecepatan rata-rata dan temperatur rata-rata
2. Analisa panas secara umum
3. Aliran laminar pada tube
4. Aliran turbulen pada tube
 | 5% |
| [TM: 2x(3x50”)] (BT+BM:3x(3x50”)] |
| **10** | Mahasiswa mampu memahami tentang konsep dasar konveksi alami. | Tugas Kelompok | 1. Kuliah dan diskusi latihan soal
2. Makalah dan presentasi
 |  |  | 1. Prinsip konveksi alami
2. Grashof Number
3. Konveksi alami melewati permukaan datar
 | 5% |
| [TM: 2x(3x50”)] (BT+BM:3x(3x50”)] |
| **11** | Mahasiswa memahami prinsip boiling dan kondensasi | Tugas Kelompok | 1. Kuliah dan diskusi latihan soal
2. Tugas Simulasi dan praktek
 |  |  | * 1. Perpindahan panas pada proses boiling
	2. Pool boiling
	3. Aliran pada boiling.
	4. Perpindahan panas pada proses kondensasi.
 | 5% |
| [TM: 2x(3x50”)] (BT+BM:3x(3x50”)] |
| **12,13** | Mahasiswa mampu memahami sistem kerja, konstruksi , pengoperasian dasar Heat Exchanger (HE). | Laporan Hasil Simulasi | Simulasi (Lab) |  |  | 1. Tipe dari HE
2. Koefisien perpindahan panas total
3. Analisa HE
4. Praktikum Sistem dan Hidrolik
5. The Log temperature Difference Method (LMTD)
6. NTU method
7. Pemilihan HE
 | 5% |
| [TM: 2x(3x50”)] (BT+BM:3x(3x50”)] |
| **14,15** | Mahasiswa memahami prinsip perpindahan massa | Laporan Hasil Simulasi | Simulasi (Lab) |  |  | 1. Analogi antara perpindahan panas dan massa
2. Difusi massa
3. Boundary Conditions
4. Diffusi massa dalam keadaan steady melewati dinding datar.
5. Diffusi massa dalam keadaan transient
6. Konveksi massa
7. Hubungan antara perpindahan panas dan massa
 | 10% |
| [TM: 2x(3x50”)] (BT+BM:3x(3x50”)] |
| **16** | **Evaluasi Akhir Semester (EAS)** | 20% |
| **Total** | 100% |

**Catatan :**

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI)** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan 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, ketrampulan umum, ketrampilan 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. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. **Bentuk 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 yg setara.
10. **Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. **Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. **TM**=Tatap Muka, **PT**=Penugasan terstruktur, **BM**=Belajar mandiri.