RP MK Mekanika Fluida Terapan

|  |  |
| --- | --- |
| Description: C:\Users\Mujahidin\Pictures\its.png | **INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER****FAKULTAS VOKASI****DEPARTEMEN TEKNIK INSTRUMENTASI****NAMA PRODI: SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA INSTRUMENTASI** |
| **MATA KULIAH** | **KODE** | **Rumpun MK** | **BOBOT (sks)** | **SEMESTER** | **Tgl Penyusunan** |
| **Mekanika Fluida Terapan** | **VI190206** | **Instrumentasi Pengukuran** | **3** | **II** | **26 Maret 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.), S.T** | **TTd dari Kaprodi** |
| **Capaian Pembelajaran (CP)** | **CPL-PRODI**  |  |
| 1. Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri. (S9)
2. Mampu menyusun laporan hasil dan proses kerja secara akurat dan sahih serta mengomunikasikannya secara efektif kepada pihak lain yang membutuhkan. (KU4)
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. (KU6)
4. Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggung jawabnya, dan mengelola pengembangan kompetensi kerja secara mandiri. (KU7)
5. Mendefinisikan semua besaran fisis. (P1)
6. Memahami konsep matematika, fisika dan terapannya pada bidang teknik instrumentasi. (P2)
7. Memahami konsep dasar instrumentasi untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. (P4)
8. Mampu mendemonstrasikan, menghitung dan menggunakan model matematik sistem dinamik. (KK10)
9. Mampu memahami prinsip kerja sistem pneumatik dan hidrolik
10. Mampu membedakan sistem pneumatik dan hidrolik berdasarkan prinsip kerja dan komponen-komponen penyusunnya.
 |
| **CP MK** |  |
| 1. Mampu memahami konsep dan kategori aliran fluida.
2. Mampu memiliki pengetahuan tentang formulasi volume kontrol, diferensial pada sistem mekanika fluida
3. Mampu memahami dasar-dasar aliran internal dan aliran eksternal pada fluida dinamis.
4. Mampu memahami formulasi dari mesin-mesin fluida seperti: pompa, kompressor dan turbin serta analisis performansi mesin fluida dalam berbagai beban.
5. Mampu membedakan sistem pneumatik dan hidrolik.
 |
| **Diskripsi Singkat MK** | Matakuliah Mekanika Fluida ini termasuk dalam rumpun matakuliah Basic Science di Departemen Teknik Instrumentasi FV –ITS. Matakuliah ini membahas tentang macam-macam aliran fluida beserta karakteristiknya, formulasi volume kontrol dan differensial fluida, aliran internal dan eksternal, dan formulasi aliran fluida pada pompa, kompressor, dan turbin. Matakuliah ini menjadi dasar pengetahuan dan keterampilan yang harus dimiliki bagi seorang engineer yaitu untuk memahami proses yang berkaitan dengan fluida. Secara khusus matakuliah ini menjadi dasar untuk mengetahui sistem pengukuran pada fluida statis dan fluida dinamis. Dengan adanya matakuliah ini enggineer akan bisa memilih instrumen yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahn di industri yang ada kaitannya dengan fluida dan aplikasinya pada sistem pneumatik dan hidrolik. |
| **Pokok Bahasan / Bahan Kajian** | 1. Konsep dan Kategori Aliran Fluida: Aliran incompressible, aliran compressible, aliran subsonik, transonik dan supersonik, aliran internal dan eksternal, aliran laminer dan turbulen.
2. Formulasi volume kontrol: Volume kontrol massa, momentum, momen of momentum, energi dan entropi, penerapan teorema divergen dalam pembentukan volume control diferensial.
3. Formulasi diferensial: Uraian gaya potensial dan gesek dari elemen fluida diferensial, prinsip aturan rantai untuk persamaan Euler dan Navier-Stokes yang umum, penurunan prinsip Bernoulli untuk aliran steady dan non viscous, aliran irrotational (optional).
4. Aliran internal: Aliran laminar diantara dua plat infinite, aliran laminar dalam pipa; penerapan prinsip Bernoulli untuk aliran viscous dan rugi momentum untuk aliran laminar dan turbulen, teorema Buckingham pi (optional).
5. Aliran eksternal: Prinsip terjadinya boundary layer dan konsekuensinya, persamaan boundary layer (penyelesaian Prandtl dan Blasius), korelasi eksperimental boundary layer untuk aliran turbulen, pembentukan gaya drag dan lift untuk aliran melalui benda
6. Mesin-mesin fluida: persamaan umum dari volume kontrol momen of momentum, formulasi kinerja: pompa, kompresor dan turbin, analisis performansi mesin fluida dalam berbagai beban.
7. Sistem pneumatik dan hirdolik: prinsip kerja dan komponen-komponen pneumatik dan hidrolik
 |
| **Pustaka** | **Utama:** |  |
| 1. Fox, R.W, “Introduction to Fluid Mechanics”, John Wiley & Son, 1994
2. Wylie, B., “Fluid Mechanics”, Mc Graw-Hill, 1990
 |
| **Pendukung :** |  |
| - |
| **Media Pembelajaran** | **Preangkat lunak :** | **Perangkat keras :** |
|  |  |
| **Team Teaching** | (diisi dengan nama dosen pengampu) |
| **Matakuliah syarat** | 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 menjelaskan contoh kasus mekanika fluida | Non-Tes :Memahami konsep dan peta mekanika fluida | • Diskusi kelompok• (Tugas-1: Merangkum pembahasan mengenai konsep dasar mekanika fluida dari buku text utama |  |  | Pengantar Mekanika Fluida: Merupakan perincian dan sub bidang dalam continuum mechanics | 5% |
| [TM: 1x(3x50”)][BT:(3)x(1x50”) + BM :(3)x(1x60”)] |
| **2** | Mahasiswa mampu menyajikan formulasi fluida statik | Non-Tes:Menggunakan matematika/kalkulus integral dalam analisis fluida statik | •Diskusi analisis hukum newton untuk aliran fluida•(Tugas-2: Mengerjakan soal dikelas secara mandiri dari buku text utama |  |  | Formulasi persamaan umum fluida statik dan center of momentum | 5% |
| [TM: 1x(3x50”)][BT:(3)x(1x50”) + BM :(3)x(1x60”)] |
| **3** | Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan dinamika fluida dalam formulasi volume kontrol/integral | Non-Tes:Menguasai perhitungan dan penggunaan volume integral dalam dinamika fluida | Diskusi penjabaran formulasi integral dalam konserbvasi momentum•(Tugas-3: Mengerjakan soal dikelas secara mandiri dari buku text utama(Tugas-4: Mengerjakan soal secara berkelompok dari buku text utama dan didiskusikan di depan kelas |  |  | Volume kontrol untuk konservasi massa dan momentum, ditambah dengan konservasi energi dan entropi, serta asas-asas pembentukan volume kontrol diferensial (pengayaan) | 5% |
| [TM: 2x(3x50”)][BT:(3)x(1x50”) + BM :(3)x(1x60”)] [BT:(3)x(1x50”) + BM :(3)x(1x60”)] |
| **4** | Mahasiswa mampu menjelaskan dinamika fluida dengam volume kontrol diferensial | Tes :Menggunakan matematika/kalkulus dalam merumuskan gerak fluida dalam kontrol volume diferensial dalam bentuk persamaan Euler dan Navier-Stokes | •Diskusi dikelas•(Kuis-1: mengerjakan soal perhitungan tentang penerapan formulasi diferensial baik persamaan Euler maupun Navier-Stokes |  |  | * Asas-asas pembentukan volume kontrol diferensial dan kaidah aturan rantai
* Formulasi persamaan umum konservasi massa (kontinuitas)
* Formulasi persamaan umum konservasi momentum dalam bentuk persamaan Euler dan Navier-Stokes
 | 5% |
| [TM: 1x(3x50”)+ 1x(1x50”)][TM:( 1x (2x50”)] |
| **5** | **KUIS** | 5% |
| **6** | Mahasiswa mampu menjelaskan fenomena aliran internal | Non-Tes :Menjabarkan dan memformulasikan profil aliran internal dalam koordinat kartesian dan silinder | • Diskusi dikelas• (Tugas 5: kelompok membuat makalah studi kasus aliran internal dalam kasus duct dan pipa |  |  | Entry region, profil aliran dalam koordinat kartesian, profil aliran dalam koordinat silinder, perhitungan koefisien gesek untuk aliran laminar | 5% |
| [TM: 1x(3x50”)][BT:(3)x(1x50”) + BM :(3)x(1x60”)] |
| **7** | Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan kerugian tekanan pada kasus aliran internal | Non-Tes:• Menggunakan prinsip Bernoulli sebagai asas umum • Menggunakan diagram moody dalam menentukan koefisien kehilangan momentum aliran internal | •Kuliah & Brainstorming ,•(Tugas-6: Mengerjakan soal secara kelompok dari buku text utama dan didiskusikan di depan kelas |  |  | Konsep kehilangan momentum dalam persamaan Bernoulli, diagram moody dan korelasi-korelasi yang umum dipakai, prosedur perhitungan pasangan variabel-variabel yang belum diketahui dalam menentukan kehilangan momentum aliran internal | 5% |
| [TM: 2x(2x50”)][BT:(2)x(3x50”) + BM (2)x(3x60”)] |
| **8** | Evaluasi Tengah Semester – merupakan kegiatan evaluasi terhadap pencapaian sub CP MK | 10% |
| **9,10** | Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan fenomena syarat dan fenomena aliran eksternal | Non-test:Memformulasikan konsep tentang boundary layer dalam volume kontrol integral dan diferensial | • Diskusi dikelas• (Tugas besar: Mengerjakan soal-soal dan makalah presentasi |  |  | * Konsep boundary layer, displacement thickness dan momentum thickness, penyelesaian Blasius dalam boundary layer flow
* Skin friction coefficients untuk aliran laminar dan turbulen, gaya lift dan gaya drag, streamlining
 | 5% |
| [TM: 2x(3x50”)][BT:(2)x(3x50”) + BM (2)x(3x60”)] |
| **11** | KUIS 2 | 5% |
| **12** | Mahasiswa mampu memahami dasar - dasar sistem hidrolik dan pneumatik | Non-Tes :Menjabarkan dasar sistem pneumatik dan hidrolik | * + Kuliah dan diskusi
	+ Tugas-6: Menyusun daftar mesin atau peralatan yang menggunakan prinsip pneumatik dan hidrolik
 |  |  | Pengertian sistem pneumatik –hidrolik, Komponen penyusun sistem hidrolik dan pneumatik. | 10% |
| [TM: 2x(3x50”)](BT+BM:2x(3x50”)] |
| **13** | Mahasiswa memahami dan menjelaskan prinsip dasar sistem pneumatic serta keuntungan dan kerugian dari sistem pneumatik | Non-Tes :Menjelaskan keuntungan dan kerugian sistem pneumatik | * Kuliah dan diskusi latihan soal
* Tugas-7 (lanjutan): Tugas kelompok presentasi studi kasus tentang aplikasi teori mekanika fluida pada sistem pneumatis dan hidrolik
 |  |  | Sistem Pneumatik: Rangkaian dan Simbol Komponen Sistem Pneumatik, Kompresor, Aktuator, Katup Pengendali, Perlengkapan Pendukung | 5% |
| [TM: 1x(3x50”)](BT+BM:3x(1x50”)] |
| **14** | Mahasiswa memahami simbol dan rangkaian sistem hidrolik serta keuntungan dan kerugian dari sistem hidrolik | Non-Tes :Menjelaskan keuntungan dan kerugian sistem hidrolik | * Kuliah dan diskusi
* Tugas-7 (lanjutan): Tugas kelompok presentasi studi kasus tentang aplikasi teori mekanika fluida pada sistem pneumatis dan hidrolik
 |  |  | Sistem Hidrolik: Rangkaian dan Simbol Komponen Sistem Hidrolik | 5% |
| [TM: 2x(3x50”)](BT+BM:3x(2x50”)] |
| **15** | Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja komponen – komponen sistem hidrolik | Tes :Menggunakan persamaan-persamaan fluida untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan pneumatik dan hidrolik. | * + Kuliah dan diskusi latihan soal
	+ Kuis-2:

Sistem pneumatik dan hidrolik |  |  | 1. Motor Hidrolik
2. Pompa hidrolik
3. Katup (valve)
 | 5% |
| [TM: 1x(3x50”)] (BT+BM:3x(1x50”)] |
| **16** | **Evaluasi Akhir Semester merupakan kegiatan evaluasi terhadap ketercapaian sub CP MK, dan CP MK****Dan Evaluasi ketercapaian CPL yang dibebankan pada MK** | 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.