	Universitas Negeri Surabaya **D4 Teknik Mesin**	**Kode Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Mekanika Fluida	99992140102022		**2**		23 Oktober 2026

OTORISASI	Pengembang RPS	Koordinator RMK	Koordinator Program Studi
	Eka Dwi Ariyanto, S.Pd., M.Sc.	Prof. Dr. I Made Arsana, S.Pd., M.T.	ARYA MAHENDRA SAKTI

Deskripsi Singkat MK

Mekanika Fluida (Dasar): merupakan mata kuliah wajib yang mempelajari perilaku fluida dalam keadaan diam maupun bergerak tanpa memperhatikan penyebab dari gerak fluida. Ilmu mekanika fluida merupakan kunci pokok dalam teknik mesin, karenanya status dalam kurikulum merupakan kuliah wajib bagi mahasiswa Teknik Mesin. Dalam kajian Teknik Mesin, mata kuliah ini sangat membantu dalam dasar-dasar desain perencanaan, rancang bangun mesin, pesawat terbang, kapal laut serta mendukung problem solving analisis mata kuliah thermodinamika, perpindahan kalor dan teori pembakaran, utamanya yang berkaitan dengan konservasi dan ekploitasi sumber energi. Mata kuliah ini utamanya didasari oleh mata kuliah Fisika yang banyak berkaitan dengan ilmu alam. Pada mata kuliah Mekanika Fluida akan dibahas mengenai konsep-konsep dasar mekanika fluida meliputi propersi fluida, gaya-gaya yang terjadi pada fluida statis dan dinamis. Setelah menempuh mata kuliah ini diharapkan mahasiswa memahami konsep-konsep mekanika fluida dan saling keterkaitannya serta mampu menerapkannya pada bidang Teknik Mesin.

Capaian Pembelajaran (CP)

CPL-PRODI yang dibebankan pada MK

CPL-3	Mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam melakukan pekerjaan yang spesifik di bidang keahliannya serta sesuai dengan standar kompetensi kerja bidang yang bersangkutan
CPL-5	Mampu mengidentifikasi dan menerapkan prinsip dasar matematika, sains, dan ilmu bahan untuk menganalisis serta menyelesaikan permasalahan dalam sistem mekanikal dan manufaktur.
CPL-7	Mampu merancang, memproduksi, dan memelihara komponen mekanikal dengan menggunakan perangkat lunak pemodelan dan teknik rekayasa dalam proses manufaktur.
CPL-9	Mampu mengidentifikasi, merumuskan, dan menyelesaikan masalah menggunakan metode yang tepat dalam rekayasa industri manufaktur.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

CPMK-1	Menganalisis konsep dasar mekanika fluida, sifat-sifat fluida, tekanan hidrostatik, dan gaya pada permukaan terendam secara logis, kritis, dan sistematis.
CPMK-2	Menerapkan prinsip matematika dan sains untuk menganalisis kinematika fluida, persamaan kontinuitas, Bernoulli, dan momentum dalam sistem aliran fluida.
CPMK-3	Menganalisis karakteristik aliran internal, bilangan Reynolds, kehilangan energi, serta hubungan tekanan dan debit pada sistem perpipaan.
CPMK-4	Menerapkan prinsip mekanika fluida untuk menganalisis kinerja pompa, karakteristik sistem perpipaan, dan pengukuran parameter aliran dengan memperhatikan efisiensi energi.
CPMK-5	Mengevaluasi permasalahan aliran fluida pada sistem mekanikal dan menentukan alternatif penyelesaian berdasarkan hasil perhitungan serta analisis teknis.

Matrik CPL - CPMK

CPMK	CPL-3	CPL-5	CPL-7	CPL-9
CPMK-1	✔			
CPMK-2		✔		
CPMK-3		✔		
CPMK-4			✔	
CPMK-5				✔

Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)

CPMK	Minggu Ke															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CPMK-1	✔	✔	✔	✔												
CPMK-2					✔	✔	✔	✔								
CPMK-3									✔	✔	✔					
CPMK-4												✔	✔			
CPMK-5														✔	✔	✔

Pustaka

Utama :

1. Introduction To Fluid Mechanics, Robert W Fox., Alant. MC Donald
2. Mekanika Fluida I & II Frank M white.
3. Succter V.L. Mekanika Fluida. Erlangga: Jakarta.
4. Shannes L.H. Mechanics of Fluids, Mc Graw-Hill, New York
5. Merle .C. Potter, David C. Wiggret. Schaums Outline Mekanika fluida. Erlangga: Jakarta.

Pendukung :

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (*offline*)	*Daring (online*)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Menjelaskan konsep dasar mekanika fluida, klasifikasi fluida, dan penerapannya dalam sistem teknik mesin.	Ketepatan menjelaskan karakteristik fluida, klasifikasi, dan penerapannya pada sistem mekanik.	Kriteria: ketepatan konsep dan kelengkapan penjelasan. Bentuk: kuis tertulis.	Ceramah interaktif, diskusi, studi kasus.	1. Kuis	Pengantar Mekanika Fluida: pengertian dan ruang lingkup mekanika fluida; fluida statis dan dinamis; fluida ideal dan nyata; fluida Newtonian dan non-Newtonian; konsep fluida sebagai medium kontinu; penerapan pada sistem hidrolik, pneumatik, perpipaan, pompa, dan mesin fluida.	4%
2	Menganalisis sifat fisik fluida, massa jenis, berat jenis, viskositas, tegangan permukaan, dan kompresibilitas.	Ketepatan menghitung massa jenis, berat jenis, viskositas, dan parameter sifat fluida lainnya.	Kriteria: ketepatan rumus, satuan, dan perhitungan. Bentuk: tugas individu.	Ceramah interaktif, latihan perhitungan, diskusi.		Sifat Fisik Fluida: massa jenis, berat jenis, volume spesifik, specific gravity, viskositas dinamis dan kinematis, hukum viskositas Newton, kompresibilitas, tekanan uap, tegangan permukaan, kapilaritas, serta pengaruh temperatur terhadap sifat fluida.	4%

3	Menghitung tekanan hidrostatik dan menganalisis distribusi tekanan pada fluida diam.	Ketepatan menghitung tekanan pada kedalaman tertentu dan menentukan perbedaan tekanan pada manometer.	Kriteria: ketepatan konsep dan perhitungan tekanan. Bentuk: tugas perhitungan.	Problem Based Learning, latihan perhitungan, studi kasus.	1. Tugas	Tekanan dan Hidrostatika: konsep tekanan; tekanan absolut, ukur, dan vakum; hukum Pascal; distribusi tekanan pada fluida diam; persamaan dasar hidrostatika; manometer tabung U dan diferensial; pengukuran tekanan; penerapan tekanan hidrostatik pada tangki dan sistem hidrolik.	4%
4	Menganalisis gaya hidrostatik pada permukaan terendam serta prinsip gaya apung dan stabilitas benda terapung.	Ketepatan menentukan resultan gaya hidrostatik, pusat tekanan, dan gaya apung.	Kriteria: ketepatan pemodelan dan perhitungan gaya. Bentuk: tugas analisis.	Problem Based Learning, latihan perhitungan, diskusi.	1. Tugas	Gaya Hidrostatik dan Gaya Apung: gaya hidrostatik pada bidang datar dan lengkung; titik pusat tekanan; prinsip Archimedes; gaya apung; benda terapung dan tenggelam; stabilitas benda terapung; konsep metasentrum; penerapan pada tangki, pintu air, dan struktur terapung.	4%
5	Menganalisis karakteristik aliran fluida dan menerapkan konsep kinematika fluida.	Ketepatan mengklasifikasikan jenis aliran dan menentukan parameter kinematika fluida.	Kriteria: ketepatan konsep dan analisis medan aliran. Bentuk: tugas individu.	Ceramah interaktif, latihan soal, studi kasus.	1. Tugas	Kinematika Fluida: konsep medan aliran; aliran tunak dan tidak tunak; aliran seragam dan tidak seragam; aliran satu, dua, dan tiga dimensi; aliran rotasional dan irrotasional; garis arus, garis lintasan, dan garis jejak; percepatan lokal dan konvektif; profil kecepatan aliran.	4%

6	Menerapkan persamaan kontinuitas dan Bernoulli untuk menyelesaikan persoalan aliran fluida.	Ketepatan menghitung debit, kecepatan, tekanan, dan head energi fluida.	Kriteria: ketepatan pemilihan persamaan dan perhitungan. Bentuk: tugas perhitungan.	Problem Based Learning, latihan perhitungan, diskusi.	1. Tugas	Persamaan Kontinuitas dan Bernoulli: prinsip kekekalan massa; debit volumetrik dan laju aliran massa; persamaan kontinuitas; prinsip kekekalan energi mekanik; persamaan Bernoulli; head tekanan, kecepatan, dan elevasi; penerapan pada venturimeter, orifice meter, dan aliran dalam pipa.	5%
7	Menerapkan persamaan momentum untuk menganalisis gaya akibat aliran fluida pada komponen mekanik.	Ketepatan menghitung gaya reaksi pada belokan pipa, nozzle, dan jet fluida.	Kriteria: ketepatan pemodelan volume kendali dan perhitungan gaya. Bentuk: tugas analisis.	Problem Based Learning, latihan perhitungan, studi kasus.	1. Tugas	Persamaan Momentum Fluida: prinsip kekekalan momentum linear; volume kendali; gaya akibat perubahan momentum; persamaan momentum aliran tunak; gaya pada belokan pipa, nozzle, dan jet fluida; gaya reaksi aliran; penerapan pada sistem perpipaan dan mesin fluida.	4%
8	UTS: Mengevaluasi penguasaan konsep sifat fluida, hidrostatika, kinematika, kontinuitas, Bernoulli, dan momentum.	Ketepatan menghitung tekanan, gaya hidrostatik, debit, kecepatan, dan gaya akibat momentum fluida.	Kriteria: ketepatan konsep, pemodelan, prosedur, dan hasil perhitungan. Bentuk: ujian tertulis.	Ujian individu.	1. Ujian	Ujian Tengah Semester: evaluasi konsep dasar mekanika fluida, sifat fisik fluida, hidrostatika, gaya hidrostatik, gaya apung, kinematika fluida, kontinuitas, Bernoulli, dan persamaan momentum.	20%

9	Menganalisis karakteristik aliran laminar dan turbulen berdasarkan bilangan Reynolds.	Ketepatan menghitung bilangan Reynolds dan mengidentifikasi aliran laminar, transisi, atau turbulen.	Kriteria: ketepatan perhitungan dan klasifikasi aliran. Bentuk: tugas perhitungan.	Ceramah interaktif, Problem Based Learning, latihan soal.	1. Tugas	Aliran Laminar dan Turbulen: karakteristik aliran internal; bilangan Reynolds; aliran laminar, transisi, dan turbulen; profil kecepatan dalam pipa; panjang daerah masuk; konsep lapisan batas; faktor gesekan; pengaruh kekasaran dinding pipa terhadap karakteristik aliran.	4%
10	Menghitung kehilangan energi mayor dan minor pada sistem perpipaan.	Ketepatan menentukan faktor gesekan, head loss mayor dan minor, serta penurunan tekanan.	Kriteria: ketepatan pemilihan parameter dan perhitungan kehilangan energi. Bentuk: tugas perhitungan.	Problem Based Learning, latihan perhitungan, studi kasus.	1. Tugas	Kehilangan Energi pada Perpipaan: kehilangan energi mayor dan minor; persamaan Darcy–Weisbach; faktor gesekan Darcy; diagram Moody; persamaan Colebrook; pengaruh diameter, panjang, dan kekasaran pipa; kehilangan energi akibat katup, belokan, sambungan, penyempitan, dan pembesaran penampang.	5%
11	Menganalisis distribusi tekanan, debit, dan karakteristik aliran pada jaringan pipa sederhana.	Ketepatan menghitung debit, tekanan, dan kehilangan energi pada konfigurasi pipa seri atau paralel.	Kriteria: ketepatan pemodelan dan analisis sistem pipa. Bentuk: tugas analisis.	Problem Based Learning, latihan perhitungan, diskusi.	1. Tugas	Analisis Sistem Perpipaan: persamaan energi aliran nyata; garis energi dan garis hidrolik; pipa seri dan paralel; pembagian debit; hubungan debit dan kehilangan energi; jaringan pipa sederhana; analisis pengaruh diameter dan panjang pipa terhadap kebutuhan energi sistem.	5%

12	Menganalisis prinsip kerja pompa, head, daya, dan efisiensi pompa pada sistem pemindahan fluida.	Ketepatan menghitung head, daya, efisiensi, dan menentukan titik operasi pompa.	Kriteria: ketepatan perhitungan dan interpretasi karakteristik pompa. Bentuk: tugas analisis.	Ceramah interaktif, Problem Based Learning, studi kasus.		Pompa dan Sistem Pemindahan Fluida: prinsip kerja pompa sentrifugal dan perpindahan positif; head pompa; daya hidrolik dan daya poros; efisiensi pompa; kurva karakteristik pompa; kurva sistem; titik operasi; konsep Net Positive Suction Head (NPSH); kavitasi dan pencegahannya.	5%
13	Menerapkan metode pengukuran debit, kecepatan, dan tekanan fluida menggunakan instrumen pengukuran aliran.	Ketepatan menentukan metode pengukuran, menghitung debit, dan menginterpretasikan data pengukuran.	Kriteria: ketepatan pemilihan instrumen dan analisis hasil. Bentuk: tugas praktik atau analisis data.	Demonstrasi, praktikum atau analisis data, diskusi.	1. Laporan Praktik	Pengukuran Aliran Fluida: prinsip pengukuran debit, kecepatan, dan tekanan; venturimeter, orifice meter, rotameter, pitot tube, dan flowmeter digital; kalibrasi sederhana; ketelitian dan kesalahan pengukuran; pengolahan data hasil pengukuran; penerapan pada sistem perpipaan industri.	4%
14	Menganalisis karakteristik aliran eksternal, gaya hambat, dan gaya angkat pada benda yang dialiri fluida.	Ketepatan menghitung gaya drag dan lift berdasarkan parameter aliran yang diberikan.	Kriteria: ketepatan konsep dan perhitungan gaya fluida. Bentuk: tugas analisis.	Problem Based Learning, studi kasus, latihan perhitungan.	1. Tugas	Aliran Eksternal: konsep aliran fluida di sekitar benda; lapisan batas; pemisahan aliran; gaya hambat (drag) dan gaya angkat (lift); koefisien drag dan lift; pengaruh bentuk benda, kecepatan, dan bilangan Reynolds; penerapan pada kendaraan dan komponen mesin.	4%

15	Mengevaluasi kinerja sistem perpipaan atau pompa serta memberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan analisis mekanika fluida.	Ketepatan menghitung kebutuhan energi, mengevaluasi kinerja sistem, dan memberikan rekomendasi perbaikan.	Kriteria: ketepatan analisis, kelengkapan laporan, dan relevansi rekomendasi. Bentuk: laporan proyek dan presentasi.	Project Based Learning, studi kasus, presentasi, diskusi.	1. Laporan Proyek	Studi Kasus dan Evaluasi Sistem Fluida: analisis sistem perpipaan dan pompa; identifikasi kebutuhan debit dan tekanan; perhitungan kehilangan energi; pemilihan pompa berdasarkan kurva karakteristik; evaluasi efisiensi energi; identifikasi penyebab penurunan kinerja; penyusunan laporan dan rekomendasi perbaikan sistem fluida.	4%
16	UAS: Mengevaluasi penerapan konsep aliran internal, kehilangan energi, pompa, pengukuran aliran, dan aliran eksternal.	Ketepatan menghitung kehilangan energi, kinerja pompa, parameter aliran, dan gaya fluida serta menarik kesimpulan teknis.	Kriteria: ketepatan konsep, pemodelan, prosedur perhitungan, analisis, dan evaluasi. Bentuk: ujian tertulis.	Ujian Individu	1. Ujian	Ujian Akhir Semester: evaluasi aliran laminar dan turbulen, kehilangan energi, sistem perpipaan, karakteristik pompa, pengukuran aliran, aliran eksternal, serta evaluasi kinerja sistem fluida.	20%

SDGS (Sustainable Development Goals)



Catatan

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi (CPL-Prodi)** adalah rumusan kemampuan yang harus dimiliki oleh lulusan program studi yang mencakup sikap, penguasaan pengetahuan, keterampilan umum, dan keterampilan khusus sesuai dengan jenjang kualifikasi, yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL-Prodi yang dibebankan pada Mata Kuliah** adalah bagian dari CPL-Prodi yang dipilih dan relevan untuk dikembangkan melalui suatu mata kuliah, sebagai dasar perumusan capaian pembelajaran mata kuliah.
3. **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dirumuskan secara spesifik dan diturunkan dari CPL-Prodi yang dibebankan pada mata kuliah, serta menggambarkan kompetensi yang harus dicapai mahasiswa setelah menyelesaikan mata kuliah.
4. **Sub-CPMK** adalah kemampuan akhir yang direncanakan pada setiap tahap pembelajaran, sebagai penjabaran lebih rinci dari CPMK, bersifat terukur dan dapat diamati sesuai dengan materi pembelajaran.
5. **Indikator Penilaian** adalah pernyataan spesifik dan terukur yang digunakan untuk menilai ketercapaian Sub-CPMK, baik dari proses maupun hasil belajar mahasiswa, yang didukung dengan bukti penilaian.
6. **Kriteria Penilaian** adalah tolok ukur yang digunakan untuk menentukan tingkat ketercapaian hasil belajar mahasiswa berdasarkan indikator penilaian, guna menjamin penilaian yang objektif, konsisten, dan adil. Kriteria penilaian dapat bersifat kuantitatif dan/atau kualitatif.
7. **Bentuk Penilaian** meliputi penilaian tes dan non-tes sesuai dengan karakteristik capaian pembelajaran.
8. **Bentuk Pembelajaran** meliputi kuliah, responsi, tutorial, seminar atau bentuk lain yang setara, praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.
9. **Metode Pembelajaran** merupakan cara penyampaian pembelajaran yang digunakan untuk mencapai capaian pembelajaran, antara lain Small Group Discussion, Project Based Learning, Case Based Learning, Collaborative Learning, Discovery Learning, Self-Directed Learning, serta metode lain yang relevan.

10. **Materi Pembelajaran** adalah bahan kajian yang disusun secara sistematis dalam bentuk pokok dan sub-pokok bahasan untuk mendukung pencapaian Sub-CPMK.
11. **Bobot Penilaian** adalah persentase kontribusi setiap komponen penilaian terhadap nilai akhir mata kuliah, yang ditetapkan secara proporsional sesuai tingkat kompleksitas dan ketercapaian Sub-CPMK, dengan total keseluruhan sebesar 100%.
12. TM = Tatap Muka, PT = Penugasan Terstruktur, BM = Belajar Mandiri.