



RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (SEMESTER LESSON PLAN)

Nomor Dok	FRM/DAKD/02/01
Nomor Revisi	04
Tgl. Berlaku	1 April 2022
Standar SPMI	

Disusun oleh <i>(Prepared by)</i>	Diperiksa oleh <i>(Checked by)</i>	Disetujui oleh <i>(Approved by)</i>	Tanggal Validasi <i>(Valid date)</i>

I. PENJABARAN BAHAN KAJIAN

1. Fakultas *(Faculty)* : Teknik
2. Program Studi *(Study Program)* : Teknik Sipil
3. Mata Kuliah *(Course)* : Mekanika Fluida dan Hidrolika
4. Kode Mata Kuliah *(Code)* :
5. Mata Kuliah Prasyarat *(Prerequisite)* :
6. Dosen Koordinator *(Coordinator)* :
7. Dosen Pengampuh *(Lecturer)* :
8. Capaian Pembelajaran *(Learning Outcomes)* :

Jenjang *(Grade)*:

SKS *(Credit)* : Tiga (3) sks

Semester *(Semester)* : III

Sertifikasi *(Certification)* : Ya *(Yes)* Tidak *(No)*

Tim *(Team)* Mandiri *(Personal)*

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) <i>(Programme Learning Outcomes)</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPL - 5 2. CPL- 9 1. CPL- 10 	<ul style="list-style-type: none"> - mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya - Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktek keteknikan serta melakukan perhitungan dan memanfaatkan alat bantu modern untuk mendukung pengambilan keputusan yang tepat berdasarkan investigasi, analisis informasi dan sata, dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi dalam bidang teknik sipil secara mandiri dan kelompok serta multidisiplin dan lintas budaya - Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik.
---	---	---

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) (<i>Course Learning Outcomes</i>)	<ol style="list-style-type: none"> 1. CPMK 5.1 2. CPMK 9.1 3. CPMK 9.2 4. CPMK 10.1 5. CPMK 10.2 	<ol style="list-style-type: none"> 1. kemampuan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas 2. Kemampuan untuk menerapkan metode teknik modern yang diperlukan dan keterampilan dalam praktik keteknikan di bidang sipil 3. Kemampuan untuk menerapkan peralatan teknik modern yang diperlukan dalam praktik keteknikan di bidang sipil 4. Kemampuan untuk merancang dan melakukan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan 5. Kemampuan untuk menganalisis dan menerjemahkan data untuk mendukung proses pengambilan keputusan
SUBCPMK 5.1.1	Mampu melakukan analisis dimensional dengan metode Buckingham	
SUBCPMK 9.1.1	Mampu melakukan analisis dimensional dengan metode Rayleigh	
SUBCPMK 9.2.1	Mampu menerapkan prinsip statika fluida pada kasus hidrostatika	
SUBCPMK 10.1.1	Mampu menerapkan prinsip kinematika fluida pada kasus aliran saluran terbuka	
SUBCPMK 10.2.1	Mampu menerapkan prinsip kinematika fluida pada kasus aliran saluran tertutup (jaringan pipa)	

9. Deskripsi Mata Kuliah (*Course Description*)

Mata kuliah ini menyajikan teori dan aplikasi tentang fluida yang meliputi statika fluida, kinematika fluida, dinamika fluida, head loss dan hidrolika. Topik-topik dalam bidang ini antara lain: definisi fluida; jenis-jenis aliran dan parameter fluida; konsep hidrolika; prinsip dasar dan metode dalam analisis dimensional; konsep tekanan dan kesetimbangan pada statika fluida; aplikasi statika fluida; stabilitas benda terapung, melayang, dan tenggelam; prinsip-prinsip kinematika fluida; translasi, rotasi, dan keseimbangan benda tegar; saluran terbuka dan tertutup; aliran kritis; prinsip-prinsip dinamika fluida; aplikasi persamaan kontinuitas dan momentum; headloss dan aplikasinya. Berbagai hukum persamaan fluida dan metode perhitungan serta aplikasinya akan diperkenalkan ditambah kemampuan berpikir kritis dan metode solusi masalah di lapangan.

10. Bahan Kajian (*Main Study Material*)

1. Analisis dimensional
2. Statika fluida
3. Aliran fluida pada saluran terbuka
4. Aliran fluida pada saluran tertutup (pipa)

11. Implementasi Pembelajaran Mingguan (*Implementation Process of weekly learning time*)

Minggu (Week)	Sub CPMK (Kemampuan akhir yang direncanakan) (Lesson Learning Outcomes)	Bahan Kajian/Materi Pembelajaran (Study Material)	Bentuk dan Metode Pembelajaran [Estimasi Waktu] (Learning Method)	Sumber Belajar/ Referensi (Learning Resource)	Penilaian (Evaluation)		
					Indikator (Indicator) (Hard Skill dan Soft skill)	Kriteria & bentuk (Criteria)	Bobot nilai (%)
1	Mampu melakukan analisis dimensional dengan metode Buckingham dan Rayleigh	Definisi Fluida • Jenis fluida • Parameter fluida: densitas, viskositas, kompresibilitas • Jenis-jenis aliran fluida • Konsep Hidrolika	• Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial	1. Modul perkuliahan, Mekanika Fluida dan Hidrolika 2. Irving H. Shames, 1982, Mechanics of Fluids, McGraw Hill 3. Ned H.C. Hwang, 1987, Fundamentals of Hydraulic Engineering System, Prentice Hall 4. Ven Te Chow, 1982, Open Channel Hydraulics, McGraw Hill	Mahasiswa dapat menerangkan definisi fluida, jenis-jenis fluida yang ada dan karakteristik fluida berdasarkan parameter fluida dan konsep hidrolika	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	• 10% • 10%
2	Mampu melakukan analisis dimensional dengan metode Buckingham dan Rayleigh	Prinsip dasar dalam analisis dimensional • Dimensi dan unit • Bilangan Buckingham dan Rayleigh	• Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial		Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip dasar analisis dimensional untuk parameter fluida		
3	Mampu menerapkan prinsip statika fluida pada kasus hidrostatika	Konsep tekanan • Konsep Kesetimbangan (Hk. Newton I dan III) • Konsep Tekanan dan Kesetimbangan pada fluida diam • Pengenalan Tekanan Hidrostatik	• Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial		Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian arti kesetimbangan fluida dan tekanan hidrostatik	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	• 10% • 10%
4	Mampu menerapkan prinsip statika fluida	Penurunan formula tekanan hidrostatik	• Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial		Mahasiswa dapat menganalisis	Kehadiran, Diskusi,	

	pada kasus hidrostatika	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi Tekanan Hidrostatik pada <ol style="list-style-type: none"> 1. Pintu terendam air 2. Permukaan lengkung 			dan memecahkan permasalahan aplikasi tekanan hidrosta	Tanya Jawab, latihan dan tugas (kuis)		
5	Mampu menerapkan prinsip statika fluida pada kasus hidrostatika	<ul style="list-style-type: none"> • Prinsip kesetimbangan benda terapung • Komponen kesetimbangan benda terapung : pusat kesetimbangan benda terapung, tinggi metacenter • Penurunan formula kesetimbangan benda terapung • Komponen gaya hidrostatis pada benda terapung, melayang, tenggelam. • Stabilitas benda terapung, melayang, tenggelam 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial 		Mahasiswa dapat menerangkan komponen-komponen penting dalam kesetimbangan dan stabilitas benda terapung beserta penerapan pada pemecahan permasalahan kesetimbangan benda terapung	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas		
6	Mampu menerapkan prinsip kinematika fluida pada kasus aliran saluran terbuka	<ul style="list-style-type: none"> • Review prinsip-prinsip kinematika • Kinematika fluida : garis alir, fungsi alir, vektor kecepatan dan percepatan • Perilaku muka air pada bejana bergerak 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial 		Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kinematika fluida yang berlaku bejana bergerak dan dampaknya terhadap gaya hidrostatika	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas		
7	Mampu menerapkan prinsip kinematika fluida pada kasus aliran saluran terbuka	<ul style="list-style-type: none"> • Perilaku muka air terhadap gaya hidrostatika • Aplikasi kinematika fluida pada saluran terbuka 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial 		Mahasiswa dapat menjelaskan statika fluida dan kinematika dalam pemecahan kasus yang berbeda	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas		
8		Evaluasi Tengah Semester: Melakukan Validasi Penilaian, Evaluasi dan Perbaikan Proses Pembelajaran berikutnya						

9	Mampu menerapkan prinsip kinematika fluida pada kasus aliran saluran terbuka	<p>Pengertian Translasi dan Rotasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pusat titik dan titik berat • Hubungan gerak translasi dengan gerak rotasi • Keseimbangan benda tegar 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial 	<p>1. Modul perkuliahan, Mekanika Fluida dan Hidrolika</p> <p>2. Irving H. Shames, 1982, Mechanics of Fluids, McGraw Hill</p> <p>3. Ned H.C. Hwang, 1987, Fundamentals of Hydraulic Engineering System, Prentice Hall</p> <p>4. Ven Te Chow, 1982, Open Channel Hydraulics, McGraw Hill</p>	Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian translasi dan rotasi serta keseimbangan benda tegar	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas kelompok	<ul style="list-style-type: none"> • 10% • 10%
10	Mampu menerapkan prinsip kinematika fluida pada kasus aliran saluran terbuka	<p>Pengertian saluran terbuka dan tertutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk – bentuk saluran dan fungsinya. • Elemen Geometri dari saluran • Saluran dan Penampang Ekonomis • Karakteristik aliran air pada saluran terbuka • Jenis-jenis aliran air menurut waktu dan ruang • Prinsip pengukuran debit dan kecepatan pada saluran terbuka 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial 		Mahasiswa dapat menjelaskan definisi saluran terbuka dan tertutup, dan aplikasi dari bentuk-bentuk saluran	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	
11	Mampu menerapkan prinsip kinematika fluida pada kasus aliran saluran terbuka	<p>Bilangan Froude, Reynolds dan pengertiannya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengertian aliran kritis dan syarat terjadinya • Jenis-jenis aliran kritis: sub kritis, kritis dan super kritis • Mahasiswa dapat menjelaskan arti bilangan Froude beserta persamaannya dan syarat-syarat 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial 		Mahasiswa dapat menjelaskan arti bilangan Froude beserta persamaannya dan syarat-syarat dan jenis aliran kritis, sub kritis dan super kritis serta energi khas dari jenis alirannya dan persamaan aliran seragam versi dan kegunaannya	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	<ul style="list-style-type: none"> • 10% • 10%

		<p>dan jenis aliran kritis, sub kritis dan super kritis serta energi khas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ceramah • Diskusi dan studi kasus <p>Perkuliahan dalam kelas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengertian aliran seragam dan syarat-syarat terjadinya aliran seragam • Persamaan dalam aliran seragam : <ol style="list-style-type: none"> 1. Debit 2. Manning 3. Chezy 4. Strickler 				
12	Mampu menerapkan prinsip kinematika fluida pada kasus aliran saluran terbuka	<p>Review prinsip-prinsip dinamika</p> <ul style="list-style-type: none"> • Review prinsip-prinsip dinamika • Hukum Newton II pada fluida • Persamaan Momentum pada fluida • Momentum dan Energi dalam aliran saluran terbuka • Debit aliran 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial 	Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip dinamika fluida dengan memahami pers. Momentum, hk. Newton II dan debit aliran	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	<ul style="list-style-type: none"> • 10% • 10%
13	Mampu menerapkan prinsip kinematika fluida pada kasus aliran saluran terbuka	<p>Pengertian dan penurunan per. Kontinuitas atau pers. Energi (Bernoulli)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi pers.kontinuitas dan pers. Energi dalam analisis aliran fluida • Hukum kekekalan energi 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial 	Mahasiswa dapat menjelaskan Pers.kontinuitas dan energi pada fluida secara umum	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	

		<ul style="list-style-type: none"> • Kontinuitas dalam aliran saluran terbuka • Aplikasi pers. Kontinuitas dan Momentum dalam menghitung energi yang dihasilkan tumbukan fluida Aplikasi pada alat ukur venturimeter				
14	Mampu menerapkan prinsip kinematika fluida pada kasus aliran saluran tertutup (jaringan pipa)	Pengertian headloss <ul style="list-style-type: none"> • Proses terjadinya headloss • Dampak dari headloss • Persamaan kekekalan energi akibat kehilangan energi • Major dan Minor losses pada aliran pipa • Aplikasi kehilangan energi dalam aliran pipa (saluran tertutup 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial 		Mahasiswa dapat menjelaskan konsep kehilangan energi (Major dan minor losses) pada aliran pipa	
15	Mampu menerapkan prinsip kinematika fluida pada kasus aliran saluran tertutup (jaringan pipa)	Pengertian sistem pipa <ul style="list-style-type: none"> • Pipa dengan turbin • Pipa dengan pompa • Pipa hubungan seri • Pipa hubungan paralel • Pipa ekivalen • Aplikasi sistem pipa 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah • Direct Instructional dan Tutorial 		Mahasiswa dapat menganalisis serta memecahkan permasalahan sistem jaringan pipa	
16		Evaluasi Akhir Semester: Melakukan Validasi Penilaian Akhir dan Menentukan Kelulusan Mahasiswa				

12. Pengalaman Belajar Mahasiswa (*Student Learning Experiences*) :

Latihan soal, Diskusi, Test

13. Kriteria dan Bobot Penilaian (*Criteria and Evaluation*)

CPL	CPMK	MBKM	Observasi (Praktek)	Unjuk Kerja (Presentasi)	Tugas	Tes Tertulis			Tes Lisan (Tgs Kel)
						Kuis	UTS	UAS	
CPL 05 dan CPL 10	CPMK 5.1				√		√		
	CPMK 9.1				√		√		
	CPMK 9.2				√	√	√		
	CPMK 10.1				√		√	√	√
	CPMK 10.2				√			√	

CPL	CPMK	Tahap Penilaian	Teknik Penilaian	Instrumen	Kriteria	Bobot
CPL 5 dan CPL 10	CPMK 5.1	Perkuliahan Sebelum UTS, tugas dan UTS	Tugas Tertulis Tes Lisan Ujian Tertulis	Rubrik	Kelengkapan Berkas dan Kelengkapanan jawaban	15%
	CPMK 9.1	Perkuliahan Sebelum UTS, tugas dan UTS	Ujian Tertulis Ujian Tertulis kuis	Rubrik		15%
	CPMK 9.2	Perkuliahan Sebelum UTS, tugas dan UTS	Tugas Tertulis Ujian Tertulis	Rubrik		15%
	CPMK 10.1	Perkuliahan Sebelum dan setelah UTS, tugas, UTS dan UAS	Ujian Tertulis Ujian Tertulis	Rubrik		30%
	CPMK 10.2	Perkuliahan setelah UTS, tugas, dan UAS	Tugas Tertulis Tes Lisan Ujian Tertulis	Rubrik		25%

CPL	CPMK	MBKM	Observasi (Praktek)	Unjuk Kerja (Presentasi)	Tugas	Tes Tertulis			Tes Lisan (Tgs Kel)	Total
						Kuis	UTS	UAS		
CPL 5 dan CPL 10	CPMK 5.1				2		5			7
	CPMK 9.1				2		5			7
	CPMK 9.2				2	5	10			17
	CPMK 10.1				2		10	20	15	47
	CPMK 10.2				2			20		22
Jumlah Total MK										100

15. RUBRIK PENILAIAN TUGAS KELOMPOK

Aspek	Sangat Kurang	Kuran	Cuku	Bai	Sangat Baik
	<	20 –	41 –	61 –	>
Presentasi:					
Gaya Presentasi	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Pembicara cemas dan tidak nyaman, dan membaca berbagai catatan daripada berbicara. ➢ Pendengar sering diabaikan. ➢ Tidak terjadi kontak mata karena pembicara lebih 	Berpatokan pada catatan, tidak ada ide yang dikembangkan di luar catatan, suara monoton.	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Secara umum pembicara tenang, tetapi dengan nada yang datar dan cukup sering bergantung pada catatan. ➢ Kadang kala kontak mata dengan pendengar 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Pembicara tenang dan menggunakan intonasi yang tepat, berbicara tanpa bergantung pada catatan, dan berinteraksi secara intensif dengan pendengar. ➢ Pembicara selalu 	Berbicara dengan semangat, menularkan semangat dan antusiasme pada pendengar.
Isi Presentasi	Isi menyesatkan pendengar.	Isi yang disampaikan terlalu umum sehingga tidak menambah wawasan bagi pendengar.	Isi disampaikan dengan akurat tapi tidak lengkap.	Isi disampaikan dengan akurat dan lengkap, sehingga pendengar mendapat wawasan baru.	Isi disampaikan dengan sangat akurat dan lengkap, sehingga dapat menggugah pendengar untuk
Alat/Sistem:					
Keandalan	Sistem tidak bekerja sama sekali.	Sistem beroperasi tapi tidak sesuai dengan konsep dan kadang	Sistem dapat beroperasi dengan baik tapi tidak sesuai dengan konsep	Sistem beroperasi sesuai dengan konsep tapi kadang muncul	Sistem berjalan sangat lancar dan sesuai dengan konsep yang

Aspek	Sangat Kurang	Kuran	Cuku	Bai	Sangat Baik
	<	20 –	41 –	61 –	>
Algoritma	Tidak ada algoritma pada sistem.	Algoritma yang diusulkan berupa kendali <i>loop</i> terbuka tapi tidak tepat.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Algoritma yang diusulkan berupa kendali <i>loop</i> tertutup tapi tidak tepat. ➤ Algoritma yang 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Algoritma yang diusulkan berupa kendali <i>loop</i> tertutup tapi kurang tepat. ➤ Algoritma yang 	Algoritma yang diusulkan berupa kendali <i>loop</i> tertutup dan sesuai.
Laporan:					
Komponen yang harus ada: 1. Latar Belakang 2. Perancangan 3. Hasil & Pembahasan 4. Kesimpulan	Menuliskan sebagian komponen yang diminta dan banyak yang kurang tepat.	Menuliskan sebagian komponen yang diminta tapi sebagian kurang benar.	Menuliskan semua komponen yang diminta tapi banyak yang kurang tepat.	Menuliskan semua komponen yang diminta tapi sebagian kurang benar.	Menuliskan semua komponen yang diminta dengan baik dan benar.
					Total

a. Bobot penilaian (Ketentuan Bina Darma)

- ≥ 85 = A
- ≥ 70 s.d < 85 = B
- ≥ 60 s.d < 70 = C
- ≥ 50 s.d < 60 = D
- < 50 = E

20. Buku Sumber (*References*)

1. Modul perkuliahan, Mekanika Fluida dan Hidrolika
2. Irving H. Shames, 1982, Mechanics of Fluids, McGraw Hill
3. Ned H.C. Hwang, 1987, Fundamentals of Hydraulic Engineering System, Prentice Hall
4. Ven Te Chow, 1982, Open Channel Hydraulics, McGraw Hill