



## 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*) : Rekayasa Hidrologi dan PSDA
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)

Semester (*Semester*) : 4

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"> <li>1. CPL - 4</li> <li>2. CPL- 5</li> <li>3. CPL- 8</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kemampuan untuk menerapkan pengetahuan matematika, pengetahuan alam dan sains, teknologi dan teknik informasi untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh prinsip-prinsip teknik serta Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik.</li> <li>- 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</li> <li>- mampu merencanakan, merancang, melaksanakan, mengatur, mengoperasikan, dan memelihara bangunan sipil dengan mempertimbangkan aspek hukum ekonomi, etika profesi, keselamatan, kesehatan kerja, kebencanaan, keberlanjutan, dan wawasan lingkungan untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan didalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan</li> </ul>
--	--	---

		potensi sumber daya local dan nasional dengan wawasan global.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) ( <i>Course Learning Outcomes</i> )	1. CPMK 4.1 2. CPMK 4.2 3. CPMK 5.1 4. CPMK 8.1 5. CPMK 8.2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kemampuan untuk menerapkan pengetahuan matematika, teknologi dan teknik informasi untuk memperoleh pemahaman menyeluruh dari prinsip-prinsip ke teknikan</li> <li>2. Kemampuan untuk menerapkan pengetahuan ilmu alam dan/atau material untuk memperoleh pemahaman menyeluruh dari prinsip-prinsip keteknikan</li> <li>3. kemampuan menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas</li> <li>4. Kemampuan untuk merancang sistem terintegrasi dengan memenuhi standar lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan kerja serta standar teknis, aspek hukum dan ekonomi yang diperlukan dan berbagai batasan multi aspek yang realistis serta melibatkan berbagai pemangku kepentingan, dan mengidentifikasi dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan pandangan global di bidang teknik sipil</li> <li>5. Kemampuan untuk merancang sistem terintegrasi dengan memenuhi standar yang berkelanjutan serta melibatkan berbagai pemangku kepentingan, dan mengidentifikasi dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan pandangan global di bidang teknik</li> </ol>
SUBCPMK 4.1.1	Mampu menghitung dan mengevaluasi neraca air (water balance)	
SUBCPMK 4.2.1	Mampu menghitung evapotranspirasi	
SUBCPMK 5.1.1	Mampu menganalisis data hujan dan mendesain hujan rencana	
SUBCPMK 8.1.1	Mampu menghitung debit sungai dan debit aliran air tanah	
SUBCPMK 8.2.1	Mampu merancang debit banjir rencana	

## 9. Deskripsi Mata Kuliah (*Course Description*)

Mata kuliah ini menyajikan teori dasar dan konsep rekayasa hidrologi dalam hubungannya dengan rekayasa sipil terutama pada perencanaan bangunan air. Topik-topik dalam bidang ini antara lain: dasar-dasar hidrologi dan siklus hidrologi; konsep dan faktor-faktor yang mempengaruhi neraca air (water balance); hujan (presipitasi); evaporasi, transpirasi dan evapotranspirasi; analisis data hujan; merancang hujan rencana; analisis debit dan pengukurannya; aliran air tanah; hidrograf aliran, hidrograf satuan, dan hidrograf satuan sintetik; perhitungan debit banjir rencana; dan hidrograf banjir. Berbagai model dan metode proses desain dan perhitungan akan diperkenalkan ditambah kemampuan berpikir kritis dan metode solusi

masalah di lapangan. Tugas individu diberikan untuk melatih kemampuan sintesis dan justifikasi solusi masalah di lapangan. Aplikasi teknologi informasi juga digunakan dalam perencanaan desain dan perhitungan. Pemahaman dan pengetahuan bidang ini ditekankan pada analisis data hidrologi dalam perencanaan hujan rencana dan debit banjir rencana yang akan diaplikasikan dalam perencanaan bangunan air.

#### 10. Bahan Kajian (*Main Study Material*)

1. Dasar-dasar hidrologi dan siklus hidrologi
2. Neraca air (water balance)
3. Hujan (presipitasi) dan pengukuran hujan
4. Penguapan dan metode perhitungan evapotranspirasi
5. Analisis hujan rencana
6. Debit aliran sungai dan cara pengukuran debit
7. Aliran air tanah
8. Hidrograf aliran
9. Hidrograf satuan dan hidrograf satuan sintetik
10. Debit banjir rencana
11. Hidrograf banjir di waduk

#### 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 menghitung dan mengevaluasi neraca air (water balance)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dasar-dasar hidrologi</li> <li>• Siklus hidrologi</li> <li>• Faktor-faktor yang mempengaruhi siklus hidrologi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah</li> <li>• Diskusi dan studi kasus</li> </ul>	Utama: 1. Modul perkuliahan, Rekayasa Hidrologi 2. Linsley-Franzini, 1982, Hydrology for Engineers, Mcgraw Hill Pendukung:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan siklus hidrologi</li> <li>• Mahasiswa mampu membuat skema siklus hidrologi</li> <li>• Mahasiswa mampu</li> </ul>	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5%</li> <li>• 10%</li> </ul>

				1. Suyono Sosrodarsono, 1990, Hidrologi Untuk Pengairan 2. CD. Soemarto, 1999, Hidrologi Teknik	menyebutkan dan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi siklus hidrologi		
2	Mampu menghitung dan mengevaluasi neraca air (water balance)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep neraca air (water balance)</li> <li>• Faktor faktor yang mempengaruhi neraca air</li> <li>• Perhitungan ketersediaan air dan kebutuhan air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah</li> <li>• Diskusi dan studi kasus</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan definisi dan konsep neraca air</li> <li>• Mahasiswa mampu menyebutkan dan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi neraca air</li> <li>• Mahasiswa mampu menghitung ketersediaan air</li> <li>• Mahasiswa mampu menghitung kebutuhan air</li> <li>• Mahasiswa mampu membandingkan antara ketersediaan air dengan kebutuhan air dan mengevaluasiny a</li> <li>• Mahasiswa mampu mencari alternatif solusi dari hasil perhitungan neraca air tersebut</li> </ul>	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10%</li> <li>• 20%</li> </ul>
3	Mampu menghitung evapotranspirasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaporasi, transpirasi dan evapotranspirasi</li> <li>• Radiasi matahari, temperatur udara,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah</li> <li>• Diskusi dan studi kasus</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian tentang evaporasi,</li> </ul>	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan	

		<p>kelembaban udara, dan kecepatan angin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Video pengukuran evaporasi di lapangan</li> <li>• Metode-metode perhitungan evapotranspirasi</li> </ul>			<p>transpirasi dan evapotranspirasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menyebutkan dan menjelaskan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi evapotranspirasi</li> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan tentang pengukuran evaporasi di lapangan</li> <li>• Mahasiswa mampu menghitung besarnya evapotranspirasi yang terjadi</li> </ul>	tugas	
4	Mampu menganalisis data hujan dan mendesain hujan rencana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian tentang presipitasi</li> <li>• Curah hujan, durasi hujan, intensitas hujan, frekuensi intensitas hujan, luas daerah hujan</li> <li>• Pengukuran hujan</li> <li>• Kriteria pemilihan alat ukur hujan</li> <li>• Kriteria jumlah kerapatan jaringan pos klimatologi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah</li> <li>• Diskusi</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian hujan</li> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan tentang pengertian Curah hujan, durasi hujan, intensitas hujan, frekuensi intensitas hujan, luas daerah hujan</li> <li>• Mahasiswa mampu memilih alat ukur hujan yang sesuai dan mampu menggunakannya</li> <li>• Mahasiswa mampu</li> </ul>	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas (kuis)	

					menyebutkan dan menjelaskan kriteria jumlah kerapatan jaringan pos hujan	
5	Mampu menganalisis data hujan dan mendesain hujan rencana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pencatatan data hujan (point rainfall)</li> <li>• Analisis data hujan</li> <li>• Melengkapi data hujan yang hilang</li> <li>• Uji konsistensi data hujan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah</li> <li>• Diskusi dan studi kasus</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan perbedaan data hujan harian, bulanan dan tahunan</li> <li>• Mahasiswa mampu menganalisa data hujan dengan cara melengkapi data hujan yang hilang, melakukan uji konsistensi terhadap data hujan tersebut.</li> <li>• Mahasiswa mampu mengevaluasi dan memutuskan data hujan tersebut layak dipakai atau tidak untuk penelitian</li> </ul>	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas
6	Mampu menganalisis data hujan dan mendesain hujan rencana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perhitungan hujan rata-rata daerah (area rainfall)</li> <li>• Metode rata-rata aritmetika</li> <li>• Metode poligon Thiessen</li> <li>• Metode Isohiet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah</li> <li>• Diskusi dan studi kasus</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu membuat data hujan daerah yang berasal dari beberapa data hujan tunggal</li> <li>• Mahasiswa mampu memilih metode yang tepat sesuai dengan ketersediaan</li> </ul>	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas

					data dan kondisi di lapangan • Mahasiswa mampu mengevaluasi hasil perhitungan data hujan daerah tersebut		
7	Mampu menganalisis data hujan dan mendesain hujan rencana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis frekuensi</li> <li>• Metode Gumbel I dan III</li> <li>• Metode distribusi pearson dan log pearson</li> <li>• Metode distribusi normal dan log normal</li> <li>• Perhitungan hujan rencana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah</li> <li>• Diskusi dan studi kasus</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan tentang pengertian analisis frekuensi dan kegunaannya</li> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan metode-metode untuk mendesain hujan rencana</li> <li>• Mahasiswa mampu mendesain dan mengevaluasi hujan rencana sesuai dengan metode yang digunakan dan kondisi di lapangan</li> </ul>	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	
8	<b>Evaluasi Tengah Semester: Melakukan Validasi Penilaian, Evaluasi dan Perbaiki Proses Pembelajaran berikutnya</b>						
9	Menghitung debit sungai dan debit aliran air tanah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penentuan debit sungai</li> <li>• Pengukuran debit sungai secara langsung dan tidak langsung</li> <li>• Perhitungan debit sungai secara analitis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah</li> <li>• Diskusi dan studi kasus</li> </ul>	<p>Utama:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modul perkuliahan, Rekayasa Hidrologi</li> <li>2. Linsley-Franzini, 1982, Hydrology for Engineers, Mcgraw Hill</li> </ol> <p>Pendukung:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Suyono Sosrodarsono, 1990, Hidrologi Untuk Pengairan</li> <li>2. CD. Soemarto, 1999, Hidrologi</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan tentang pengertian debit aliran sungai</li> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan dan melakukan pengukuran debit sungai di lapangan</li> <li>• Mahasiswa mampu</li> </ul>	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas kelompok	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10%</li> <li>• 20%</li> </ul>

				Teknik	menghitung debit sungai dengan cara analitis		
10	Menghitung debit sungai dan debit aliran air tanah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian dan gerak aliran air tanah</li> <li>• Dasar-dasar aliran air tanah</li> <li>• Hukum Darcy</li> <li>• Persamaan differensial aliran air tanah pada akuifer</li> <li>• Perhitungan debit air sumur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah</li> <li>• Diskusi dan studi kasus</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan tentang pengertian air tanah</li> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan hukum Darcy dan cara penerapannya</li> <li>• Mahasiswa mampu membuat penurunan rumus persamaan differensial aliran air tanah</li> <li>• Mahasiswa mampu menghitung besar debit sumur</li> </ul>	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	
11	Mampu merancang debit banjir rencana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengertian hidrograf aliran</li> <li>• Faktor-faktor yang mempengaruhi bentuk hidrograf</li> <li>• Metode pemisahan base flow pada hidrograf</li> <li>• Penentuan DRH (direct runoff hydrograph) dan ERH (effective rainfall hyetograph)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah</li> <li>• Diskusi dan studi kasus</li> </ul>		<p>Mahasiswa mampu menjelaskan tentang hidrograf aliran</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu menyebutkan dan menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi bentuk hidrograf</li> <li>• Mahasiswa mampu menjelaskan cara-cara</li> </ul>	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	



					pemisahan base flow pada hidrograf • Mahasiswa mampu menentukan hidrograf untuk DRH dan ERH		
12	Mampu merancang debit banjir rencana	Hidrograf satuan Hidrograf satuan sintetik (metode Snyder, SCS, Alexeyev, Gama 1)	• Kuliah • Diskusi dan studi kasus		Mahasiswa mampu menjelaskan tentang hidrograf satuan • Mahasiswa mampu menjelaskan tentang hidrograf satuan sintetik dengan berbagai metode • Mahasiswa mampu memilih metode yang tepat sesuai dengan ketersediaan data kondisi di lapangan	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	
13	Mampu merancang debit banjir rencana	• Dasar-dasar perhitungan debit banjir rencana • Analisis debit banjir rencana	• Kuliah • Diskusi dan studi kasus		• Mahasiswa mampu menjelaskan dasar-dasar perhitungan debit banjir rencana • Mahasiswa mampu merancang dan mengevaluasi debit banjir rencana	Kehadiran, Diskusi, Tanya Jawab, latihan dan tugas	
14	Mampu merancang debit banjir rencana	• Hidrograf banjir di waduk • Penelusuran banjir di waduk	• Kuliah • Diskusi dan studi kasus		• Mahasiswa mampu menjelaskan tentang hidrograf		• 10% • 10%

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengendalian banjir di waduk</li> </ul>			banjir di waduk <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu melakukan perhitungan penelurusan hidrograf banjir air waduk</li> <li>• Mahasiswa mampu merancang dan mengevaluasi hidrograf banjir di waduk</li> <li>• Mahasiswa mampu mencari solusi untuk pengendalian banjir di waduk</li> </ul>		
15	Mampu merancang debit banjir rencana		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuliah</li> <li>• Diskusi dan studi kasus</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu membuat laporan tugas mempresentasikan</li> <li>• Mampu bekerja dalam tim</li> </ul>		
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*) **Quiz 5%; Tugas / Tugas Kelompok 25%; Ujian Tengah Semester 30%, Ujian Akhir Semester 40%**

a. **Bobot penilaian (Ketentuan Bina Darma)**

- $\geq 85$  = A
- $\geq 70$  s.d  $< 85$  = B
- $\geq 60$  s.d  $< 70$  = C
- $\geq 50$  s.d  $< 60$  = D

- < 50 = E

#### 14. Buku Sumber (*References*)

*Praktikum dilaksanakan di lapangan (di luar jam perkuliahan kelas), dengan RPS Praktikum Perencanaan Perkerasan Jalan sebagai berikut:*

Utama:

1. Modul perkuliahan, Rekayasa Hidrologi
2. Linsley-Franzini, 1982, Hydrology for Engineers, Mcgraw Hill

Pendukung:

1. Suyono Sosrodarsono, 1990, Hidrologi Untuk Pengairan
2. CD. Soemarto, 1999, Hidrologi Teknik