



## RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET

Identitas Mata Kuliah		Identitas dan Validasi	Nama	Tanda Tangan
Kode Mata Kuliah	: <b>21185142002</b>	Dosen Pengembang RPS	: Dr. F. Pungky Pramesti, ST, MT	
Nama Mata Kuliah	: <b>Matematika Dasar [KELAS C]</b>			
Jenis Mata Kuliah (Wajib/pilihan)	: Wajib	Koord. Kelompok Mata Kuliah	: Dr. F. Pungky Pramesti, ST, MT	
Semester	: <b>1</b>			
Bobot Mata kuliah (sks)	: <b>2</b>			
a. Bobot tatap muka	: <b>70%</b>			
b. Bobot Praktikum	: -			
c. Bobot praktek lapangan	: -			
d. Bobot simulasi	: <b>30%</b>			
Mata Kuliah Prasyarat	:	Kepala Program Studi	: Slamet Jauhari Legowo ST., MT.	
Tanggal	: <b>25 Agustus 2021</b>	Perbaikan ke	: 2	Tanggal: 28/8/21
<b>Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang dibebankan pada Mata Kuliah</b>				
<b>Kode CPL</b>		<b>Unsur CPL</b>		
CPL-1	:	Menerapkan pengetahuan matematika, sains, dan ilmu rekayasa untuk memecahkan persoalan kompleks ketekniksipilan <i>Apply knowledge of mathematics, science, and engineering to solve complex civil engineering problems</i>		

<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>	:	
CPMK-1	:	Mampu menerapkan pengetahuan matematika rekayasa, sains dasar, dan prinsip-prinsip ilmu rekayasa untuk memecahkan persoalan kompleks ketekniksipilan dalam masyarakat (LO1) <i>Apply knowledge of mathematics, science, and engineering to solve complex civil engineering problems (LO1)</i>
<b>Bahan kajian (Body of knowledge)</b>	:	Limit dan Turunan
		Integral
		Aplikasi diferensial dan Aplikasi Integral pada permasalahan Rekayasa Sipil
<b>Deskripsi Mata Kuliah</b>	:	<p>Banyak masalah dalam disiplin ilmu sains, rekayasa, ekonomi, psikologi, dan ilmu-ilmu social dapat didekati dan dipecahkan dengan menggunakan kalkulus. Mata kuliah kalkulus adalah mata kuliah dasar yang mempunyai peran penting dalam penyelesaian masalah rekayasa sipil. Mata kuliah ini meliputi diferensiasi dan Integrasi fungsi-fungsi peubah tunggal dengan aplikasinya. Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan memahami konsep-konsep dasar fungsi, limit dan kontinuitas. menjelaskan dan menerapkan konsep dasar turunan dan integral, serta menggunakan teknik-teknik mengevaluasi diferensial dan integral untuk memecahkan masalah ketekniksipilan.</p> <p>Many problems in the area of science, engineering, economics, psychology, and social sciences can be solved using calculus. Calculus courses are the basic course that have an important role in solving civil engineering problems. This course covers the differentiation and integration of single variable functions with the application.</p> <p>After attending this lecture students are expected to understand the basic concepts of function, limit and continuity; explain and apply the basic concept of derivative and integral; and use differential and integral techniques to solve civil engineering problems.</p>
<b>Daftar Referensi</b>	:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stewart, James., Calculus, Early Transcendentals, 7ed., Brooks/Cole, Cengage Learning, 2012.</li> <li>2. Edwin J, Purcell &amp; Dale Varberg, 2002, Kalkulus Dan Geometri Analisis, Jilid 2, Penerbit Erlangga</li> <li>3. Stroud, K.A. 2004, Matematika Teknik, Penerbit Erlangga</li> <li>4. Calculus Volume 1, 2, 3; <a href="https://openstax.org/details/books/calculus-volume-1">https://openstax.org/details/books/calculus-volume-1</a></li> </ol>



1	Mampu menganalisis model-model fungsi dan melakukan operasi fungsi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definisi fungsi dan Model matematika sederhana</li> <li>Ekspresi fungsi; verbal, numerik, aljabar, visual</li> <li>Fungsi dan grafik fungsi</li> <li>Jenis-jenis fungsi</li> <li>Operasi fungsi</li> </ul>	1, 2, 3, & 4	<p>Mahasiswa diminta bergabung dalam kelas Spada menggunakan password dari dosen kelas</p> <p>Perkuliahan daring dilaksanakan dengan salah satu atau gabungan dari metode metode berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kuliah dan diskusi dgn metode sinkron (dgn gmeeting/big blue button/zoom/dll)</li> <li>Diskusi melalui Whatsapp group</li> <li>Menonton video penjelasan topik di Spada</li> <li>Membuat akun Khan Academy (KA) <a href="https://www.khanacademy.org/">https://www.khanacademy.org/</a> Bergabung dalam kelas MATEMATIKA menggunakan class code dari dosen Menonton video penjelasan topik di KA Mengerjakan exercise, latihan KA</li> </ul>	2 x 170"	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengakses spada/OCW</li> <li>Mhs mempelajari materi yang ditempelkan dalam laman pembelajaran daring</li> <li>Mhs mendengarkan penjelasan dosen</li> <li>Mhs menyebutkan berbagai jenis fungsi dan menerapkan operasi fungsi</li> <li>Mahasiswa bertanya dan atau mendiskusikan materi</li> </ul>	Aktivitas partisipatif	Partisipasi	A4 (affective: Organizing) Memformulasi prinsip prinsip topik pertemuan 1 C4 (Cognitive: Analysis) Menganalisis soal soal pertemuan 1	2%	<a href="#">Click here</a>
---	--	---	--------------	---	----------	--	------------------------	-------------	---	----	----------------------------

2	Mampu melakukan perhitungan limit dengan mengikuti prosedur yang benar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Garis singgung dan masalah kecepatan</li> <li>- Limit fungsi</li> <li>- Perhitungan limit fungsi</li> <li>- Definisi yang tepat tentang limit</li> <li>- Kontinuitas</li> </ul>	1, 2, 3, & 4		v	2 x 170"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengakses spada/OCW</li> <li>• Mhs mempelajari materi yang ditempelkan dalam laman pembelajaran daring</li> <li>• Mhs mendengarkan penjelasan dosen</li> <li>• Menjelaskan definisi limit dan menerapkan pembuktian limit</li> <li>• Mahasiswa bertanya dan atau mendiskusikan materi</li> </ul>	Aktivitas partisipatif	Observasi, Partisipasi dan Unjuk kerja pengerjaan tugas	A4 (affective: Organizing) Memformulasi prinsip prinsip topik pertemuan 2 C4 (Cognitive: Analysis) Menganalisis soal soal pertemuan 2	2%	<a href="#">Click here</a>
---	--	--	--------------	--	---	----------	---	------------------------	---	---	----	----------------------------

3	Mampu menjelaskan turunan dan turunan sebagai fungsi dengan pendekatan yang tepat.	Masalah garis singgung dan laju perubahan sebagai motivasi awal Turunan sebagai fungsi dan turunan sebagai laju perubahan. Keterdeferensial dan aturan turunan; turunan produk perkalian, quotients, pangkat negatif.	1, 2, 3, & 4		v	2 x 170"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengakses spada/OCW</li> <li>• Mhs mempelajari materi yang ditempelkan dalam laman pembelajaran daring</li> <li>• Mhs mendengarkan penjelasan dosen</li> <li>• Menjelaskan definisi turunan dengan konsep gradien dan kecepatan rata-rata</li> <li>• Mahasiswa bertanya dan atau mendiskusikan materi</li> </ul>	Aktivitas partisipatif	Observasi, Partisipasi dan Unjuk kerja pengerjaan tugas	A4 (affective: Organizing) Memformulasi prinsip prinsip topik pertemuan 3 C4 (Cognitive: Analysis) Menganalisis soal soal pertemuan 3	2%	<a href="#">Click here</a>
---	--	---	--------------	--	---	----------	---	------------------------	---	---	----	----------------------------

4	Mampu menurunkan rumus-rumus diferensiasi dan menggunakannya untuk mendapatkan harga turunan secara akurat.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Keterdefere nsialan dan aturan turunan; turunan produk perkalian, quotients, pangkat negatif.</li> <li>•Aturan rantai</li> <li>•Review rumus-rumus turunan</li> <li>•Turunan implisit</li> </ul>	1, 2, 3, & 4		v		2 x 170"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengakses spada/OCW</li> <li>• Mhs mempelajari materi yang ditempelkan dalam laman pembelajaran daring</li> <li>• Mhs mendengarkan penjelasan dosen</li> <li>• Mahasiswa bertanya dan atau mendiskusikan materi</li> </ul>	Aktivitas partisipatif	Observasi, Partisipasi dan Unjuk kerja pengerjaan tugas	A4 (affective: Organizing) Memformulasi prinsip prinsip topik pertemuan 4 C4 (Cognitive: Analysis) Menganalisis soal soal pertemuan 4	2%	<a href="#">Click here</a>
---	---	--	--------------	--	---	--	----------	---	------------------------	---	---	----	----------------------------

5	Mampu menerapkan kaidah turunan dengan akurat untuk kasus sederhana hingga yang kompleks	Laju yang berkaitan Turunan yang lebih tinggi Turunan sebagai laju perubahan di Sains alam dan sosial	1, 2, 3, & 4		v	2 x 170"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengakses spada/OCW</li> <li>• Mhs mempelajari materi yang ditempelkan dalam laman pembelajaran daring</li> <li>• Mhs mendengarkan penjelasan dosen Menerapkan definisi turunan untuk mencari turunan dari suatu fungsi</li> <li>• Mahasiswa bertanya dan atau mendiskusikan materi</li> </ul>	Aktivitas partisipatif	Observasi, Partisipasi dan Unjuk kerja pengerjaan tugas	A4 (affective: Organizing) Memformulasi prinsip prinsip topik pertemuan 5 C4 (Cognitive: Analysis) Menganalisis soal soal pertemuan 5	2%	<a href="#">Click here</a>
---	--	---	--------------	--	---	----------	---	------------------------	---	---	----	----------------------------



6	Mampu menerapkan kaidah turunan dengan akurat untuk kasus sederhana hingga yang kompleks	Nilai maksimum dan minimum Teorema nilai rata-rata Bentuk grafik	1, 2, 3, & 4		v	2 x 170"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengakses spada/OCW</li> <li>• Mhs mempelajari materi yang ditempelkan dalam laman pembelajaran daring</li> <li>• Mhs mendengarkan penjelasan dosen</li> <li>• Mahasiswa bertanya dan atau mendiskusikan materi</li> </ul>	Aktivitas partisipatif	Observasi, Partisipasi dan Unjuk kerja pengerjaan tugas	A4 (affective: Organizing) Memformulasi prinsip prinsip topik pertemuan 6 C4 (Cognitive: Analysis) Menganalisis soal soal pertemuan 6	2%	<a href="#">Click here</a>
---	--	---	--------------	--	---	-------------	---	------------------------	---	---	----	----------------------------

7	Mampu menerapkan kaidah turunan dengan akurat untuk kasus sederhana hingga yang kompleks	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk grafik</li> <li>Masalah pengoptimuman</li> <li>Aplikasi turunan</li> </ul>	1, 2, 3, & 4		v	2 x 170"	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengakses spada/OCW</li> <li>Mhs mempelajari materi yang ditempelkan dalam laman pembelajaran daring</li> <li>Mhs mendengarkan penjelasan dosen</li> <li>Menerapkan definisi turunan untuk menentukan nilai ekstrim dan kecekungan/kecembungan dari fungsi</li> <li>Mahasiswa bertanya dan atau mendiskusikan materi</li> </ul>	Aktivitas partisipatif, dan Kognitif / pengetahuan melalui tugas dan atau quis	Observasi, Partisipasi, Unjuk kerja pengerjaan tugas, dan atau tes tertulis	A4 (affective: Organizing) Memformulasi prinsip prinsip topik pertemuan 7 C4 (Cognitive: Analysis) Menganalisis soal soal pertemuan 7	2% atau lebih	<a href="#">Click here</a>
---	--	--	--------------	--	---	----------	--	--	---	---	---------------	----------------------------

8	Ujian Tengah Semester	Evaluasi capaian belajar mahasiswa dari pertemuan 1 s.d. 7				2 x 50"	Mahasiswa mengerjakan UTS.	Kognitif Pengetahuan melalui UTS	Test tertulis	A4 (affective: Organizing) Memformulasi prinsip prinsip topik pertemuan 1-7 C4 (Cognitive: Analysis) Menganalisis soal soal berdasarkan knowledge pertemuan 1 sd 7	36% atau kurang	<a href="#">Click here</a>
---	-----------------------	--	--	--	--	---------	----------------------------	----------------------------------	---------------	--	-----------------	----------------------------

9	Mampu Menurunkan rumus-rumus integral tak tentu dengan akurat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integral tak tentu; integral sebagai anti turunan</li> </ul>	1, 2, 3, & 4	√	√	2 x 170"	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengakses spada/OCW</li> <li>Mhs mempelajari materi yang ditempelkan dalam laman pembelajaran daring</li> <li>Mhs mendengarkan penjelasan dosen</li> <li>Menerapkan prinsip integral tak tentu</li> <li>Mahasiswa bertanya dan atau mendiskusikan materi</li> </ul>	Aktivitas partisipatif	Partisipasi	A4 (affective: Organizing) Memformulasi prinsip prinsip topik pertemuan 9 C4 (Cognitive: Analysis) Menganalisis soal soal pertemuan 9	2%	<a href="#">Click here</a>
---	---	---	--------------	---	---	----------	--	------------------------	-------------	---	----	----------------------------

10	Mampu Menurunkan integral tertentu dengan prosedur dan pendekatan summasi secara tepat untuk suatu masalah luas atau jarak,	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aturan-aturan integrasi dan Aturan substitusi</li> <li>Motivasi awal: estimasi dengan jumlah berhingga, Masalah luasan dan jarak</li> </ul>	1, 2, 3, & 4	√	√	2 x 170"	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengakses spada/OCW</li> <li>Mhs mempelajari materi yang ditempelkan dalam laman pembelajaran daring</li> <li>Mhs mendengarkan penjelasan dosen</li> </ul> <p>Menerapkan prinsip integral tertentu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa bertanya dan atau mendiskusikan materi</li> </ul>	Aktivitas partisipatif	Observasi, Partisipasi dan Unjuk kerja pengerjaan tugas	A4 (affective: Organizing) Memformulasi prinsip prinsip topik pertemuan 10 C4 (Cognitive: Analysis) Menganalisis soal soal pertemuan 10	2%	<a href="#">Click here</a>
----	---	--	--------------	---	---	----------	--	------------------------	---	---	----	----------------------------

11	Mampu Menghitung luas dan volume secara akurat memanfaatkan rumus-rumus integrasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penjumlahan Riemann dan Integral tentu</li> <li>• Teorema nilai rata-rata dan teorema dasar kalkulus</li> <li>• Luas antara kurva</li> <li>• Volume dan Volume memakai luasan silindris</li> </ul>	1, 2, 3, & 4		v	2 x 170"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengakses spada/OCW</li> <li>• Mhs mempelajari materi yang ditempelkan dalam laman pembelajaran daring</li> <li>• Mhs mendengarkan penjelasan dosen</li> </ul> <p>Menghitung volume benda putar dengan teknik integrasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa bertanya dan atau mendiskusikan materi</li> </ul>	Aktivitas partisipatif	Observasi, Partisipasi dan Unjuk kerja pengerjaan tugas	A4 (affective: Organizing) Memformulasi prinsip prinsip topik pertemuan 11 C4 (Cognitive: Analysis) Menganalisis soal soal pertemuan 11	2%	<a href="#">Click here</a>
----	---	---	--------------	--	---	----------	---	------------------------	---	---	----	----------------------------

12	Mampu Menggunakan teknik-teknik pengintegralan dengan baik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penjumlahan Riemann dan Integral tentu</li> <li>• Teorema nilai rata-rata dan teorema dasar kalkulus</li> <li>• Luas antara kurva</li> <li>• Volume dan Volume memakai luasan silindris</li> </ul>	1, 2, 3, & 4		v	2 x 170"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengakses spada/OCW</li> <li>• Mhs mempelajari materi yang ditempelkan dalam laman pembelajaran daring</li> <li>• Mhs mendengarkan penjelasan dosen</li> <li>• Mhs menerapkan teknik integrasi dengan baik</li> <li>• Mhs menerapkan teknik integrasi untuk menyelesaikan persoalan keteknikan</li> <li>• Mahasiswa bertanya dan atau mendiskusikan materi</li> </ul>	Aktivitas partisipatif	Observasi, Partisipasi dan Unjuk kerja pengerjaan tugas	A4 (affective: Organizing) Memformulasi prinsip prinsip topik pertemuan 12 C4 (Cognitive: Analysis) Menganalisis soal soal pertemuan 12	2%	<a href="#">Click here</a>
----	--	---	--------------	--	---	----------	--	------------------------	---	---	----	----------------------------

13	Mampu Menerapkan teknik-teknik integral	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integral trigonometri dan Substitusi trigonometri</li> <li>Strategi pengintegralan</li> <li>Kerja; gaya fluida; momen dan pusat massa</li> <li>Nilai rata-rata fungsi</li> <li>Integral parsial</li> </ul>	1, 2, 3, & 4		v	2 x 170"	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mahasiswa mengakses spada/OCW</li> <li>Mhs mempelajari materi yang ditempelkan dalam laman pembelajaran daring</li> <li>Mhs mendengarkan penjelasan dosen</li> <li>Menerapkan teknik integrasi dengan baik</li> <li>Menerapkan teknik integrasi untuk menyelesaikan persoalan keteknikan</li> <li>Mahasiswa bertanya dan atau mendiskusikan materi</li> </ul>	Aktivitas partisipatif	Observasi, Partisipasi dan Unjuk kerja pengerjaan tugas	A4 (affective: Organizing) Memformulasi prinsip prinsip topik pertemuan 13 C4 (Cognitive: Analysis) Menganalisis soal soal pertemuan 13	2%	<a href="#">Click here</a>
----	---	---	--------------	--	---	----------	--	------------------------	---	---	----	----------------------------



14	Mampu Menganalisis vektor dalam bentuk aljabar dan geometri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem koordinat tiga dimensi</li> <li>• Vektor</li> <li>• Hasil kali titik</li> <li>• Hasil kali silang</li> <li>• Persamaan garis dan persamaan bidang</li> </ul>	1, 2, 3, & 4		v	2 x 170"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengakses spada/OCW</li> <li>• Mhs mempelajari materi yang ditempelkan dalam laman pembelajaran daring</li> <li>• Mhs menerapkan analisis vektor</li> <li>• Mahasiswa bertanya dan atau mendiskusikan materi</li> </ul>	Aktivitas partisipatif	Observasi, Partisipasi dan Unjuk kerja pengerjaan tugas	A4 (affective: Organizing) Memformulasi prinsip prinsip topik pertemuan 14 C4 (Cognitive: Analysis) Menganalisis soal soal pertemuan 14	2%	<a href="#">Click here</a>
----	---	--	--------------	--	---	----------	--	------------------------	---	---	----	----------------------------

15	Mampu menganalisis vektor dalam bentuk aljabar dan geometri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem koordinat tiga dimensi</li> <li>• Vektor</li> <li>• Hasil kali titik</li> <li>• Hasil kali silang</li> <li>• Persamaan garis dan persamaan bidang</li> </ul>	1, 2, 3, & 4		v	2 x 170"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mengakses spada/OCW</li> <li>• Mhs mempelajari materi yang ditempelkan dalam laman pembelajaran daring</li> <li>• Mhs mendengarkan penjelasan dosen</li> <li>• Mhs menerapkan analisis vektor</li> <li>• Mahasiswa bertanya dan atau mendiskusikan materi</li> </ul>	Aktivitas partisipatif, dan Kognitif / pengetahuan melalui tugas dan atau quis	Observasi, Partisipasi, Unjuk kerja pengerjaan tugas, dan atau tes tertulis	A4 (affective: Organizing) Memformulasi prinsip prinsip topik pertemuan 15 C4 (Cognitive: Analysis) Menganalisis soal soal pertemuan 15	2% atau lebih	<a href="#">Click here</a>
----	---	--	--------------	--	---	----------	---	--	---	---	---------------	----------------------------

16	Ujian Akhir Semester	Ujian CPMK 1 [CPL1]			- Tes tertulis (menggunakan platform SPADA),	2 x 50'	Mahasiswa mengerjakan UAS..	Kognitif Pengetahuan melalui UAS	Test tertulis	A4 (affective: Organizing) Memformulasi prinsip prinsip topik pertemuan 9-15 C4 (Cognitive: Analysis) Menganalisis soal soal berdasarkan knowledge pertemuan 9 sd 15	36% atau kurang	<a href="#">Click here</a>
----	----------------------	---------------------	--	--	--	---------	-----------------------------	----------------------------------	---------------	--	-----------------	----------------------------

*\*Rubrik Kriteria Penilaian terlampir*

*\*\* CPL Kurikulum Program Studi Teknik Sipil 2021 terlampir*

## LAMPIRAN

### RUBRIK PENILAIAN

#### Rubrik penilaian CPMK 01, (CPL 1)

<b>Kemampuan merancang:</b> Mahasiswa mampu merancang sistem operasional lapangan terbang baik sisi darat maupun sisi udara, serta merancang perkerasan Runway jika diberikan data perancangan, dengan prosedur, metode dan kriteria yang tepat.(LO3), <i>Students are able to Design the operational system of airfields both land side and air side, as well as the Runway design, if the design data is given, based on appropriate procedures, methods and criteria. (LO3)</i>							
No	Kriteria Kinerja (Performance Criteria)	Tidak memuaskan (Unsatisfactory)	Kurang memuaskan (Developing)	Memuaskan (Satisfactory)	Sangat memuaskan (Exemplary)	%	score
		1 ( $x \leq 59\%$ )	2 ( $60\% < x \leq 69\%$ )	3 ( $70\% < x \leq 84\%$ )	4 ( $85\% \leq x$ )		
1.	<b>Strategi perancangan</b>	Tanpa strategi perancangan	Menggunakan strategi perancangan dengan bimbingan penuh	Menggunakan strategi perancangan dengan sedikit bimbingan	Mengembangkan strategi perancangan, termasuk rencana penyelesaian, penguraian pekerjaan menjadi subtugas, penyusunan jadwal.		
	<i>Design Strategy</i>	<i>No design strategy; haphazard app</i>	<i>Uses a design strategy with guidance</i>	<i>Uses a design strategy adequately with few guidance.</i>	<i>Develops a design strategy, including a plan of attack, decomposition of work into subtasks, development of a timetable</i>		
2.	<b>Solusi perancangan (a)</b>	Tidak dapat merancang sistem atau elemen / komponen individual tanpa bantuan yang signifikan	Mengikuti contoh sebelumnya dengan bimbingan	Bisa mengikuti contoh sebelumnya dengan kompeten	Menyarankan pendekatan baru dan memperbaiki apa yang telah dilakukan sebelumnya		
	<i>Solutions (a)</i>	<i>Cannot design system or individual pieces of equipment without significant amounts of help</i>	<i>Follow a previous example with guidance</i>	<i>Can follow a previous example competently</i>	<i>Suggests new approaches and improves on what has been done before</i>		
3.	<b>Solusi perancangan</b>	Hanya berfokus pada satu solusi untuk sebuah masalah; tidak ada optimasi yang dicoba	Dapat mengembangkan dan membandingkan beberapa solusi untuk sebuah masalah, namun tidak mengikuti cara sistematis untuk mencapai hasil terbaik.	Dapat mengembangkan dan membandingkan beberapa solusi untuk sebuah masalah, namun biasanya tidak sampai pada hasil terbaik; melakukan optimasi tapi mengabaikan satu atau dua aspek utama.	Mengembangkan beberapa solusi potensial dan menemukan yang optimal.		

	<b>Solutions (b)</b>	<i>Only focuses on one solution to a problem; no optimization attempted.</i>	<i>Can develop and compare multiple solutions to a problem, but does not follow systematic method to find the best solution;</i>	<i>Can develop and compare multiple solutions to a problem, but does not usually arrive at the best result; conducts optimization but neglects one or two key aspects.</i>	<i>Develops several potential solutions and finds optimum</i>		
4.	<b>Integrasi</b>	Tidak dapat menghubungkan pengetahuan sebelumnya dengan masalah desain. Tidak memiliki konsep proses sebagai jumlah bagiannya	Dapat menggunakan pengetahuan sebelumnya untuk merancang setiap bagian dengan kompeten saat dipandu untuk melakukannya.	Dapat menggunakan pengetahuan sebelumnya untuk merancang setiap bagian dengan kompeten. Tetapi, tidak berpikir secara holistik: tidak melihat integrasi bagian-bagiandengan jelas	Memahami bagaimana seluruh cakupan saling terkait dan menunjukkan kemampuan untuk mengintegrasikan pengetahuan sebelumnya ke dalam masalah baru. Berpikir secara holistik: melihat keseluruhan maupun bagian-bagiannya		
	<b>Integration</b>	<i>Unable to relate prior knowledge to the design problem. Has no concept of the process as a sum of its parts</i>	<i>Can use prior knowledge to design individual parts competently when guided to do so.</i>	<i>Can use prior knowledge to design individual parts competently. But, does not think holistically: does not see the integration of the pieces clearly</i>	<i>Understands how areas interrelate and demonstrates ability to integrate prior knowledge into a new problem. Thinks holistically: sees the whole as well as the parts</i>		
5.	<b>Alat</b>	Tidak menggunakan perangkat komputer dan sumber daya teknik	Penggunaan alat komputer dan sumber rekayasa yang minimal atau salah	Penggunaan alat komputer dan sumber rekayasa dengan bimbingan	Menggunakan alat komputer dan sumber daya teknik secara efektif		
	<b>Tools</b>	<i>No use of computer tools and engineering resources</i>	<i>Minimal or incorrect use of computer tools and engineering resources</i>	<i>Use of computer tools and engineering resources under guidance</i>	<i>Uses computer tools and engineering resources effectively</i>		
6.	<b>Documentation</b>	Desain dilakukan secara tidak lengkap tanpa persamaan yang tepat dan tanpa referensi	Desain dilakukan, tetapi prosedur dan persamaan tidak didokumentasikan atau direferensikan	Desain dilakukan, prosedur dan persamaan didokumentasikan atau direferensikan dengan bimbingan	Mendukung prosedur perancangan dengan dokumentasi dan referensi yang akurat		
	<b>Documentation</b>	<i>Design is done incompletely without the proper equations and without references</i>	<i>Design is done, but procedures and equations are not documented or referenced</i>	<i>Design is done, procedures and equations are documented or referenced with guidance</i>	<i>Supports design procedure with documentation and references</i>		
7.	<b>Kendala</b>	Tidak ada pertimbangan ekonomi, keselamatan, dan lingkungan	Hanya mencakup pertimbangan ekonomi, keselamatan, dan lingkungan yang kecil atau sekilas		Mengembangkan solusi yang mencakup kendala ekonomi, keselamatan, lingkungan dan lainnya yang realistis		
	<b>Constraints</b>	<i>No consideration of economics, safety, and environment</i>	<i>Includes only minor or cursory consideration of economic, safety, and environmental constraints</i>	<i>Develops a solution that includes economic, safety, environmental and other realistic constraints</i>	<i>Develops a solution that includes economic, safety, environmental and other realistic constraints</i>		
8.	<b>Aplikasi teknik</b>	Tidak ada penerapan prinsip rekayasa dan / atau ilmiah	Menerapkan prinsip-prinsip teknik dan / atau ilmiah	Menerapkan prinsip-prinsip teknik dan / atau	Menerapkan prinsip rekayasa dan / atau ilmiah dengan		

			tetapi tidak lengkap atau salah dalam merancang	ilmiah cukup lengkap dalam merancang.	benar untuk merancang komponen atau sistem		
	<b>Engineering Application</b>	<i>No application of engineering and/or scientific principles</i>	<i>Applies engineering and/or scientific principles incompletely or incorrectly to design</i>	<i>Applies engineering and/or scientific principles relatively complete to design</i>	<i>Applies engineering and/or scientific principles correctly to design components or a system.</i>		

## A. PENJELASAN MASING-MASING KOMPONEN

1. Nama program studi : Sesuai dengan yang tercantum dalam izin pembukaan/ pendirian/ operasional program studi yang dikeluarkan oleh Kementerian  
Nama dan kode, semester, sks mata kuliah/modul : Harus sesuai dengan rancangan kurikulum yang ditetapkan.  
Nama dosen pengampu : Dapat diisi lebih dari satu orang bila pembelajaran dilakukan oleh suatu tim pengampu (*team teaching*), atau kelas paralel.
2. Capaian pembelajaran lulusan yang dibebankan pada mata kuliah (CPMK) : CPL yang tertulis dalam RPS merupakan sejumlah capaian pembelajaran lulusan yang dibebankan pada mata kuliah terkait, terdiri atas sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus, dan pengetahuan. Capaian pembelajaran lulusan yang telah dirumuskan dalam dokumen kurikulum dapat dibebankan kepada beberapa mata kuliah sehingga CPL yang dibebankan kepada suatu mata kuliah merupakan bagian dari usaha untuk memberi kemampuan untuk pemenuhan CPL program studi. Beberapa butir CPL yang dibebankan pada MK dapat direformulasi kembali dengan makna yang sama dan lebih spesifik terhadap MK yang selanjutnya dinyatakan sebagai capaian pembelajaran Mata Kuliah (CPMK).
3. Kemampuan akhir yang direncanakan di setiap tahapan pembelajaran (Sub-CPMK) : Merupakan kemampuan tiap tahap pembelajaran (Sub-CPMK atau istilah lainnya yang setara) dijabarkan dari capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK atau istilah lainnya yang setara). Rumusan CPMK merupakan jabaran CPL yang dibebankan pada mata kuliah terkait.  
Tambahkan kode CPL/PLO yang dibebankan pada mata kuliah dalam tiap tahap pembelajaran yang bersesuaian.
4. Bahan Kajian (*subject matter*) atau Materi Pembelajaran : Materi pembelajaran merupakan rincian dari sebuah bahan kajian atau beberapa bahan kajian yang dimiliki oleh mata kuliah terkait. Bahan kajian dapat berasal dari berbagai cabang/ ranting/bagian dari bidang keilmuan atau bidang keahlian yang dikembangkan oleh program studi.  
Materi pembelajaran dapat disajikan dalam bentuk buku ajar, modul ajar, diktat, buku teks, artikel penelitian, petunjuk praktikum, modul tutorial, buku referensi, monograf, dan bentuk-bentuk sumber belajar lain yang setara.  
Materi pembelajaran yang disusun berdasarkan satu bahan kajian dari satu bidang keilmuan/keahlian materi pembelajaran lebih fokus pada pendalaman bidang keilmuan tersebut. Sementara itu, materi pembelajaran yang disusun dari beberapa bahan kajian dari beberapa bidang

keilmuan/keahlian dengan tujuan mahasiswa dapat mempelajari secara terintegrasi keterkaitan beberapa bidang keilmuan atau bidang keahlian tersebut.

Materi pembelajaran dirancang dan disusun dengan memperhatikan keluasan dan kedalaman yang diatur oleh standar isi pada SN-Dikti. Materi pembelajaran sedianya oleh dosen atau tim dosen selalu diperbaharui sesuai dengan perkembangan IPTEK.

5. Metode Pembelajaran : Pemilihan bentuk dan metode pembelajaran disesuaikan dengan kemampuan yang diharapkan telah ditetapkan dalam suatu tahap pembelajaran sesuai dengan CPL. Bentuk pembelajaran berupa: kuliah, responsi, tutorial, seminar atau yang setara, praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, bentuk penelitian, bentuk pengabdian kepada masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara. Sementara itu metode pembelajaran berupa: diskusi kelompok, simulasi, studi kasus, pembelajaran kolaboratif, pembelajaran kooperatif, pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis masalah, atau metode pembelajaran lain, yang dapat secara efektif memfasilitasi pemenuhan capaian pembelajaran lulusan.

**Penggunaan metode pembelajaran pemecahan kasus (*case method*) dan atau pembelajaran proyek berbasis kelompok (*team-based project*) atau kombinasi keduanya sangat diutamakan (baca lebih lanjut penjelasan di bagian bawah)**

Bentuk pembelajaran terikat ketentuan estimasi waktu belajar mahasiswa yang kemudian dinyatakan dengan bobot sks.

Bentuk pembelajaran luring, daring dan/atau bauran dirancang sesuai dengan karakteristik mata kuliah dan dituliskan dengan jelas untuk memudahkan identifikasi materi dan media yang bersesuaian.

6. Waktu : Waktu merupakan takaran beban belajar mahasiswa yang diperlukan sesuai dengan CPL yang hendak dicapai. Waktu selanjutnya dikonversi dalam satuan sks, dimana **1 sks setara dengan 170 menit per minggu per semester**. Kemudian, **1 semester terdiri dari 16 minggu** termasuk ujian tengah semester (UTS) dan ujian akhir semester (UAS).

Penetapan lama waktu di setiap tahap pembelajaran didasarkan pada perkiraan bahwa dalam jangka waktu yang disediakan rata-rata mahasiswa dapat mencapai kemampuan



- yang telah ditetapkan melalui pengalaman belajar yang dirancang pada tahap pembelajaran tersebut.
7. Pengalaman belajar mahasiswa dalam bentuk tugas : Pengalaman belajar mahasiswa yang diwujudkan dalam deskripsi tugas yang harus dikerjakan oleh mahasiswa selama satu semester, adalah bentuk kegiatan belajar mahasiswa yang dinyatakan dalam tugas-tugas agar mahasiswa mampu mencapai kemampuan yang diharapkan di setiap tahapan pembelajaran. Proses ini termasuk di dalamnya kegiatan penilaian proses dan penilaian hasil belajar mahasiswa.
8. Kriteria, indikator, dan bobot penilaian : Penilaian mencakup prinsip edukatif, otentik, objektif, akuntabel, dan transparan yang dilakukan secara terintegrasi. **Kriteria** menunjuk pada standar keberhasilan mahasiswa dalam sebuah tahapan pembelajaran. Tambahkan tingkat taksonomi sesuai kedalaman dan keluasan materi untuk memudahkan identifikasi tingkat kesulitan soal/tugas **Indikator** merupakan unsur-unsur yang menunjukkan kualitas kinerja mahasiswa. **Bobot** penilaian merupakan ukuran dalam persen (%) yang menunjukkan persentase penilaian keberhasilan satu tahap belajar terhadap nilai keberhasilan keseluruhan dalam mata kuliah.
9. Daftar referensi : Berisi buku atau bentuk lainnya yang dapat digunakan sebagai sumber belajar dalam pembelajaran mata kuliah sesuai bahan kajian (*subject matter*).

## B. PENJELASAN METODE DAN PENILAIAN PEMBELAJARAN

1. Kriteria metode pembelajaran di dalam kelas: harus menggunakan salah satu atau kombinasi dari metode pembelajaran pemecahan kasus (*case method*) atau pembelajaran proyek berbasis kelompok (*team-based project*).
  - a. Metode kasus (*case method*)
    - 1) mahasiswa berperan sebagai "protagonis" (**pemeran utama**) yang berusaha untuk memecahkan kasus;
    - 2) mahasiswa melakukan analisis terhadap kasus untuk memberi solusi, rekomendasi solusi dengan **diskusi kelompok** untuk menguji dan mengembangkan rancangan solusi; dan
    - 3) Mahasiswa berdiskusi secara aktif; sedangkan dosen berperan sebagai fasilitator yang bertugas mengobservasi, memberi pertanyaan, dan mengarahkan diskusi, memberikan pertanyaan, dan observasi.
  - b. Pembelajaran proyek berbasis kelompok (*team-based project*):
    - 1) kelas dibagi menjadi **kelompok lebih dari 1 (satu) mahasiswa** untuk mengerjakan tugas bersama selama jangka waktu yang ditentukan;
    - 2) kelompok diberikan **masalah nyata** yang terjadi di masyarakat atau **pertanyaan kompleks**, kemudian diberikan ruang untuk membuat rencana kerja dan model kolaborasi;
    - 3) setiap kelompok mempersiapkan **presentasi/karya akhir** yang ditampilkan di depan dosen, kelas, atau audiens lainnya yang dapat memberikan umpan balik yang konstruktif; dan
    - 4) dosen **membina setiap kelompok selama periode pekerjaan proyek** dan mendorong mahasiswa untuk berpikir kritis dan kreatif dalam kolaborasi.
    - 5) Pembelajaran proyek berbasis kelompok dituntut keluaran berupa portofolio.
2. Kriteria evaluasi: 50% (lima puluh persen) dari bobot nilai akhir **harus berdasarkan kualitas partisipasi** diskusi kelas (*case method* dan/ atau presentasi akhir pembelajaran proyek berbasis kelompok (*team-based project*)).
3. Rencana Pembelajaran
  - a. Metode pembelajaran
    - 1) Metode pembelajaran case method (CM) dan/atau team based project (TBP) dapat dilakukan secara daring maupun luring pada kolom 5 dan atau 6
    - 2) Durasi pelaksanaan metode sesuai dengan beban belajar yang direncanakan pada kolom 7
    - 3) Bentuk dan metode pembelajaran lain ada pada penjelasan RPS butir e
  - b. Pengalaman belajar
    - 1) Deskripsi tugas dalam bentuk kasus untuk *case method* dan/atau masalah nyata untuk *team based project* dituliskan dalam kolom 8

- 2) Instrumen dan teknik penilaian sesuai dengan metode yang digunakan dituliskan pada kolom 10
  - 3) Kriteria penilaian dilampirkan dalam bentuk rubrik sesuai metode pembelajaran yang digunakan. Misalnya: penilaian makalah kelompok, presentasi dan diskusi individu dan/atau kelas
  - 4) Kriteria, indikator, dan bobot penilaian ada pada penjelasan RPS butir h.
4. Penilaian
- a. Teknik dan Instrumen Penilaian:
    - 1) Teknik penilaian: observasi, unjuk kerja, hasil karya, proyek, penilaian sikap, tes, portofolio dan penilaian diri.
    - 2) Instrumen penilaian: Instrumen penilaian terdiri atas penilaian proses dan hasil dalam bentuk butir soal atau penugasan disertai rubrik penskoran dan pedoman penilaiannya.
    - 3) Penilaian sikap menggunakan teknik penilaian observasi
    - 4) Penilaian penguasaan pengetahuan, keterampilan umum dan keterampilan khusus dilakukan dengan merupakan kombinasi dari berbagai teknik dan instrumen penilaian
    - 5) Hasil akhir merupakan integrasi hasil dari berbagai teknik dan instrumen penilaian yang digunakan
  - b. Rubrik: merupakan panduan penilaian yang menggambarkan kriteria yang diinginkan dalam menilai atau memberi tingkatan dari hasil kinerja belajar mahasiswa. Rubrik terdiri dari dimensi yang dinilai dan kriteria kemampuan hasil belajar mahasiswa ataupun indikator capaian belajar mahasiswa
    - 1) Rubrik holistik adalah pedoman untuk menilai berdasarkan kesan keseluruhan atau kombinasi semua kriteria
    - 2) Rubrik deskriptif/analitik memiliki tingkatan kriteria penilaian yang dideskripsikan dan diberikan skala penilaian atau skor penilaian.
    - 3) Rubrik deskriptif memiliki tingkatan kriteria penilaian yang dideskripsikan dan diberikan skala penilaian atau skor penilaian.
5. Portofolio: merupakan penilaian berkelanjutan yang didasarkan pada kumpulan informasi yang menunjukkan perkembangan capaian belajar mahasiswa dalam satu periode tertentu. Macam portofolio diantaranya
- a. Portofolio perkembangan, berisi koleksi artefak karya mahasiswa yang menunjukkan kemajuan pencapaian kemampuannya sesuai dengan tahapan belajar yang telah dijalani.
  - b. Portofolio pameran/showcase berisi artefak karya mahasiswa yang menunjukkan hasil kinerja belajar terbaiknya.
  - c. Portofolio komprehensif, berisi artefak seluruh hasil karya mahasiswa selama proses pembelajaran

## Contoh-contoh Rubrik:

### Contoh: Penilaian Presentasi

Dimensi	Bobot	Nilai	BxN	Komentar (catatan anekdotal)
Penguasaan materi	30%			
Ketepatan menyelesaikan masalah	30%			
Kemampuan komunikasi	20%			
Kemampuan menghadapi pertanyaan	10%			
Kelengkapan peraga/presentasi	10%			
Nilai akhir	100%			

### Contoh Rubrik Holistik

Grade	Skor	Indikator
Sangat Baik Sekali	$\geq 85$	Rancangan yang disajikan sistematis, menyelesaikan masalah, dapat diimplementasikan dan inovatif
Sangat baik	80 - 84	Rancangan yang disajikan sistematis, menyelesaikan masalah, dapat diimplementasikan, tapi kurang inovatif
Baik	75 - 79	Rancangan yang disajikan tersistematis, menyelesaikan masalah, namun kurang dapat diimplementasikan
Cukup	70 - 74	Rancangan yang disajikan tersistematis namun kurang menyelesaikan permasalahan
Kurang	65 - 69	Rancangan yang disajikan tersistematis namun tidak menyelesaikan permasalahan
Sangat kurang	60 - 64	Rancangan yang disajikan kurang tersistematis
Sangat Kurang Sekali	$< 60$	Rancangan yang disajikan tidak teratur dan tidak menyelesaikan permasalahan

### Contoh: Rubrik Analitik

DEMENSI	SKALA				
	Sangat Baik $\geq 81$	Baik 61-80	Cukup 41-60	Kurang 21-40	Sangat Kurang $< 20$
<b>Organisasi</b>	terorganisasi dengan menyajikan fakta yang didukung oleh contoh yang telah dianalisis sesuai konsep	terorganisasi dengan baik dan menyajikan fakta yang meyakinkan untuk mendukung kesimpulan.	Presentasi mempunyai fokus dan menyajikan beberapa bukti yang mendukung kesimpulan	Cukup fokus, Namun bukti Kurang mencukupi untuk digunakan dalam menarik kesimpulan	Tidak ada organisasi yang jelas. Fakta tidak digunakan untuk mendukung pernyataan.
<b>Isi</b>	Isi mampu menggugah pendengar untuk mengembangkan pikiran.	Isi akurat dan lengkap. Para pendengar menambah wawasan baru tentang topik tersebut.	Isi secara umum akurat, tetapi tidak lengkap. Para pendengar bisa mempelajari beberapa fakta yang tersirat, tetapi mereka tidak menambah wawasan baru tentang topik tsb	Isinya kurang akurat, karena tidak ada data faktual, tidak menambah pemahaman pendengar	Isinya tidak akurat atau terlalu umum. Pendengar tidak belajar apapun atau kadang menyesatkan.

<b>Gaya Presentasi</b>	Berbicara dengan semangat, menularkan semangat dan antusiasme pada pendengar	Pembicara tenang dan menggunakan intonasi yang tepat, berbicara tanpa bergantung pada catatan, dan berinteraksi secara intensif dengan pendengar. Pembicara selalu kontak mata dengan pendengar.	Secara umum pembicara tenang, tetapi dengan nada yang datar dan cukup sering bergantung pada catatan. Kadang kadang kontak mata dengan pendengar diabaikan.	Berpatokan Pada catatan, tidak ada ide yang dikembangkan di luar catatan, suara monoton	Pembicara cemas dan tidak nyaman, dan membaca berbagai catatan daripada berbicara. Pendengar sering diabaikan. Tidak terjadi kontak mata karena pembicara lebih banyak melihat ke papan tulis atau layar.
------------------------	--	--	---	---	---

### Contoh Portofolio: Review artikel

No	Aspek Penilaian Skor	Artikel 1		Artikel 2		Artikel 3	
		Tinggi 6-10	Rendah 1-5	Tinggi 6-10	Rendah 1-5	Tinggi 6-10	Rendah 1-5
1.	Artikel berasal dari journal terindek dalam kurun waktu 3 tahun terakhir.						
2.	Artikel berkaitan dengan tema dampak polusi industri						
3.	Jumlah artikel sekurang-kurangnya membahas dampak polusi industri pada manusia dan lingkungan						
4.	Ketepatan meringkas isi bagian-bagian penting dari abstrak artikel						
5.	Ketepatan meringkas konsep pemikiran penting dalam artikel						
6.	Ketepatan meringkas metodologi yang digunakan dalam artikel						
7.	Ketepatan meringkas hasil penelitian dalam artikel						
8.	Ketepatan meringkas pembahasan hasil penelitian dalam artikel						
9.	Ketepatan meringkas simpulan hasil penelitian dalam artikel						
10.	Ketepatan memberikan komentar pada artikel journal yang dipilih						
Jumlah skor tiap ringkasan artikel							
Rata-rata skor yang diperoleh							