



**DOKUMEN RANCANGAN PEMBELAJARAN SEMESTER
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA**

MATA KULIAH : TEKNOLOGI PENGOLAHAN LIMBAH
KODE : TKK1644

Oleh :

Meta Fitri Rizkiana, S.T., M.Sc.
NRP. 760017111

**UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNIK
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Identitas Matakuliah

- a. Nama Matakuliah : Teknologi Pengolahan Limbah
b. Nomor Kode /SKS : TKK1644/2
c. Bidang Ilmu : Teknik
d. Status Matakuliah : Aktif

2. Koordinator / Pembina Matakuliah

- a. Nama : Meta Fitri Rizkiana, S.T., M.Sc.
b. NRP : 760017111
c. Pangkat/Golongan : -
d. Jabatan : -
e. Fakultas /PS : Teknik/ S1 Teknik Kimia
f. Universitas : Universitas Jember

3. Jumlah Tim Pengajar : 3 orang

Jember, 4 Agustus 2022

Menyetujui,	
Kaprodi S1 Teknik Kimia Universitas Jember	Penyusun
Ir. Boy Arief Fachri, S.T., M.T., Ph.D. NIP. 197409011999031002	Meta Fitri Rizkiana, S.T., M.Sc. NRP. 760017111

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	2
DAFTAR ISI	3
SILABUS	4
PETA KONSEP CPMK	7
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER	8
KONTRAK KULIAH	18
LEMBAR KERJA MAHASISWA 1	23
LEMBAR KERJA MAHASISWA 2	24
LEMBAR KERJA MAHASISWA 3	25
LEMBAR KERJA MAHASISWA 4	26
RENCANA TUGAS MAHASISWA 1	30
RENCANA TUGAS MAHASISWA 2	32
RENCANA TUGAS MAHASISWA 3	34
RENCANA TUGAS MAHASISWA 4	36

SILABUS

	UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA	KODE DOKUMEN
SILABUS		
MATA KULIAH	Nama	Teknologi Pengolahan Limbah
	Kode	TKK1644
	Kredit	2
	Semester	6
DESKRIPSI MATA KULIAH		
<p>Pembelajaran mata kuliah Teknologi Pengolahan Limbah meliputi konsep dasar pengolahan limbah industri, meliputi pengelolaan limbah dan lingkungan, sumber daya air & udara, peraturan perundangan, baku mutu lingkungan; pengolahan limbah cair : sumber dan jenis limbah, parameter utama limbah, pengolahan pendahuluan (<i>pre-treatment</i>), pengolahan primer, pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic), pengolahan lanjut, pengolahan fisik, kimia, biologis; pengantar reaktor biologis; pengolahan dan pengelolaan limbah padat; pengelolaan gas buang : jenis dan sumber limbah, parameter utama termasuk partikulat dan gas beracun.</p>		
CPL PRODI YANG DIBEBANKAN PADA MK		
CPL-2	Mampu mengimplementasikan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam bidang yang sesuai dengan bidang keahliannya	
CPL-4	Mampu menggunakan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (<i>engineering principles</i>) untuk konversi bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah (melalui proses fisika, kimia dan/atau biologi)	
CPL-5	Mampu mengimplementasikan keilmuan dan teknologi di bidang konversi biomassa ke <i>bio-based chemical products</i>	
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH (CPMK)		
CPMK-1	Mampu mengimplementasikan ilmu pengetahuan, teknologi yang memperhatikan nilai sains, rekayasa, dan humaniora dalam bidang teknologi pengolahan limbah	
CPMK-2	Mampu menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan dalam bidang teknologi pengolahan limbah	
CPMK-3	Mampu mengimplementasikan keilmuan dan teknologi di bidang konversi biomassa ke <i>bio-based chemical products</i> dalam bidang teknologi pengolahan limbah	
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH (Sub-CPMK)		
1	Mampu memahami konsep dasar pengolahan limbah industri dan mengimplementasikan materi pengolahan limbah dalam industri yang meliputi pengelolaan limbah dan lingkungan, sumber daya air & udara, peraturan perundangan, baku mutu lingkungan	
2	Mampu menggambarkan sumber, jenis, komponen, dan parameter utama limbah	
3	Mampu menelaah proses pengolahan limbah cair yang terdiri dari pengolahan pendahuluan (<i>pre-treatment</i>), pengolahan primer, pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic), pengolahan lanjut	
4	Mampu mengemukakan proses pengolahan pendahuluan (<i>pre-treatment</i>) dan pengolahan primer pada proses pengolahan limbah cair	
5	Mampu mengklasifikasi berbagai proses pengolahan fisik : filtrasi, flotasi, adsorpsi, dan membran	
6	Mampu merinci berbagai proses pengolahan kimia : oksidasi, netralisasi, koagulasi, dan presipitasi	

7	Mampu menganalisis proses pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic) atau pengolahan secara biologis melibatkan mikroorganisme
8	Mampu menguraikan dan menggali permasalahan yang berkaitan dengan reaktor biologis
9	Mampu mengidentifikasi pengolahan dan pengelolaan limbah padat di industri
10	Mampu merumuskan pengelolaan gas buang di industri kimia : jenis dan sumber limbah, parameter utama termasuk partikulat dan gas beracun

MATERI PEMBELAJARAN

1. Konsep dasar pengolahan limbah industri
 - pengelolaan limbah dan lingkungan
 - pengelolaan sumber daya air & udara
 - peraturan perundangan
 - baku mutu lingkungan
2. Sumber, jenis, komponen, dan parameter utama limbah
3. Pengolahan limbah cair
 - pengolahan pendahuluan (*pre-treatment*)
 - pengolahan primer
 - pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic)
 - pengolahan lanjut
4. Pengolahan pendahuluan (*pre-treatment*) dan pengolahan primer
5. Pengolahan limbah secara fisik
 - filtrasi
 - flotasi
 - adsorpsi
 - membran
6. Pengolahan limbah secara kimia
 - oksidasi
 - netralisasi
 - koagulasi
 - presipitasi
7. Pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic) atau pengolahan secara biologis
8. Pengantar reaktor biologis
9. Pengolahan dan pengelolaan limbah padat
10. Pengelolaan gas buang
 - jenis dan sumber limbah
 - parameter utama termasuk partikulat dan gas beracun

PUSTAKA UTAMA

Donald W. Sundstrom. 1979. *Wastewater Treatment*. Prentice Hall, Inc, Engelwood Cliffs.

Mackenzie L. Davis. 2010. *Water and Wastewater Engineering*. McGraw Hill : New York.

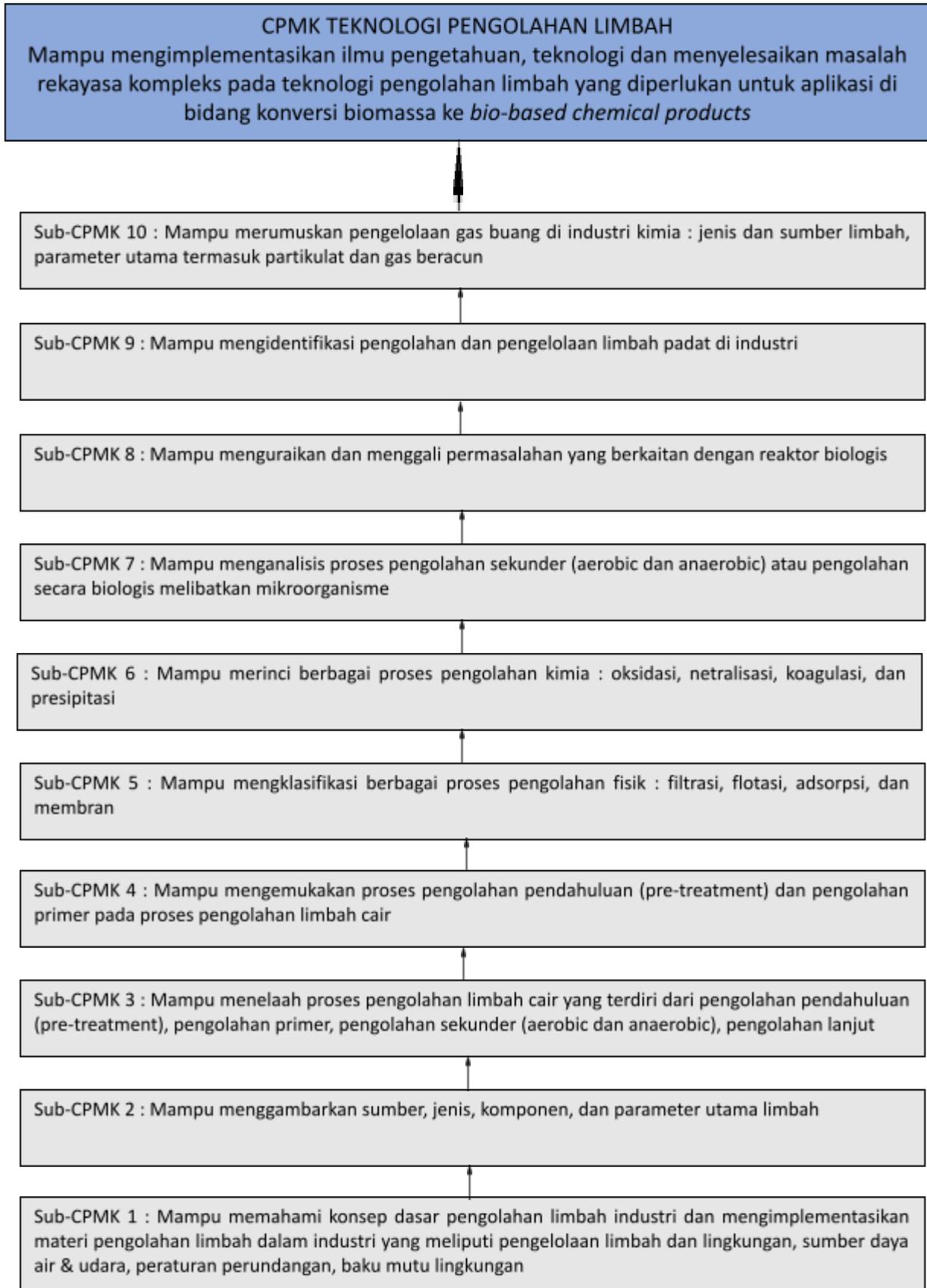
Metcalf & Eddy. 2003. *Wastewater Engineering*. McGraw Hill International Edition.

Wesley W. Eckenfelder Jr. 2000. *Industrial Water Pollution Control*. McGraw Hill Book International Edition.

PUSTAKA PENDUKUNG

-

PETA KONSEP CPMK



RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

	UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA				KODE DOKUMEN	
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)						
MATAKULIAH (MK)	KODE	RUMPUN MK	BOBOT (SKS)		SEMESTER	TGL PENYUSUNAN
Teknologi Pengolahan Limbah	TKK1644	Ilmu Teknik	T = 2	P = 0	6	18 Maret 2022
OTORISASI PENGESAHAN	DOSEN PENGEMBANG RPS		KOORDINATOR RMK		KOPRODI	
	Meta Fitri Rizkiana, S.T., M.Sc.		Meta Fitri Rizkiana, S.T., M.Sc.		Ir. Boy Arief Fachri, S.T., M.T., Ph.D.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL – Prodi yang dibebankan pada MK					
	CPL-2	Mampu mengimplementasikan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam bidang yang sesuai dengan bidang keahliannya				
	CPL-4	Mampu menggunakan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (<i>engineering principles</i>) untuk konversi bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah (melalui proses fisika, kimia dan/atau biologi)				
	CPL-5	Mampu mengimplementasikan keilmuan dan teknologi di bidang konversi biomassa ke <i>bio-based chemical products</i>				
	Capaian Pembelajaran Matakuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu mengimplementasikan ilmu pengetahuan, teknologi yang memperhatikan nilai sains, rekayasa, dan humaniora dalam bidang teknologi pengolahan limbah.				
	CPMK-2	Mampu menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan dalam bidang teknologi pengolahan limbah.				
	CPMK-3	Mampu mengimplementasikan keilmuan dan teknologi di bidang konversi biomassa ke <i>bio-based chemical products</i> dalam bidang teknologi pengolahan limbah.				
	CPL	CPMK	Sub-CPMK			

	2	1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu memahami konsep dasar pengolahan limbah industri dan mengimplementasikan materi pengolahan limbah dalam industri yang meliputi pengelolaan limbah dan lingkungan, sumber daya air & udara, peraturan perundangan, baku mutu lingkungan 2. Mampu menggambarkan sumber, jenis, komponen, dan parameter utama limbah 3. Mampu menelaah proses pengolahan limbah cair yang terdiri dari pengolahan pendahuluan (<i>pre-treatment</i>), pengolahan primer, pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic), pengolahan lanjut
	4	2	<ol style="list-style-type: none"> 4. Mampu mengemukakan proses pengolahan pendahuluan (<i>pre-treatment</i>) dan pengolahan primer pada proses pengolahan limbah cair 5. Mampu mengklasifikasi berbagai proses pengolahan fisik : filtrasi, flotasi, adsorpsi, dan membran 6. Mampu merinci berbagai proses pengolahan kimia : oksidasi, netralisasi, koagulasi, dan presipitasi 7. Mampu menganalisis proses pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic) atau pengolahan secara biologis melibatkan mikroorganisme
	5	3	<ol style="list-style-type: none"> 8. Mampu menguraikan dan menggali permasalahan yang berkaitan dengan reaktor biologis 9. Mampu mengidentifikasi pengolahan dan pengelolaan limbah padat di industri 10. Mampu merumuskan pengelolaan gas buang di industri kimia : jenis dan sumber limbah, parameter utama termasuk partikulat dan gas beracun
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	<p>Pembelajaran mata kuliah Teknologi Pengolahan Limbah meliputi konsep dasar pengolahan limbah industri, meliputi pengelolaan limbah dan lingkungan, sumber daya air & udara, peraturan perundangan, baku mutu lingkungan; pengolahan limbah cair : sumber dan jenis limbah, parameter utama limbah, pengolahan pendahuluan (<i>pre-treatment</i>), pengolahan primer, pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic), pengolahan lanjut, pengolahan fisik, kimia, biologis; pengantar reaktor biologis; pengolahan dan pengelolaan limbah padat; pengelolaan gas buang : jenis dan sumber limbah, parameter utama termasuk partikulat dan gas beracun.</p>		
Materi Pembelajaran/ Pokok Bahasan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsep dasar pengolahan limbah industri <ul style="list-style-type: none"> - pengelolaan limbah dan lingkungan - pengelolaan sumber daya air & udara - peraturan perundangan - baku mutu lingkungan 2. Sumber, jenis, komponen, dan parameter utama limbah 3. Pengolahan limbah cair 		

	<ul style="list-style-type: none"> - pengolahan pendahuluan (<i>pre-treatment</i>) - pengolahan primer - pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic) - pengolahan lanjut <p>4. Pengolahan pendahuluan (<i>pre-treatment</i>) dan pengolahan primer</p> <p>5. Pengolahan limbah secara fisik</p> <ul style="list-style-type: none"> - filtrasi - flotasi - adsorpsi - membran <p>6. Pengolahan limbah secara kimia</p> <ul style="list-style-type: none"> - oksidasi - netralisasi - koagulasi - presipitasi <p>7. Pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic) atau pengolahan secara biologis</p> <p>8. Pengantar reaktor biologis</p> <p>9. Pengolahan dan pengelolaan limbah padat</p> <p>10. Pengelolaan gas buang</p> <ul style="list-style-type: none"> - jenis dan sumber limbah - parameter utama termasuk partikulat dan gas beracun
--	--

Metode Penilaian dan kaitan dengan CPMK			CPMK			
	Komponen/Metode Penilaian	Persentase (%)	1	2	3	Media
	Tugas Perhitungan Parameter Limbah (Sub-CPMK 2)	5	√			LKM 1 mmp.unej.ac.id Rubrik Pemahaman Materi dan Ketepatan Waktu dalam Pengerjaan Tugas

	Tugas Pengolahan Limbah Cair (Sub-CPMK 3)	5	√			LKM 2 Rubrik Penilaian Diskusi
	Tugas Pengolahan pendahuluan (<i>pre-treatment</i>) dan pengolahan primer (Sub-CPMK 4)	5		√		LKM 3 Rubrik Penilaian Diskusi
	Tugas Case Method 1 (Sub-CPMK 5)	15		√		RTM 1 Rubrik Kemampuan Berkomunikasi Rubrik Penilaian Makalah dan Powerpoint
	Tugas Case Method 2 (Sub-CPMK 6)	15		√		RTM 2 Rubrik Kemampuan Berkomunikasi Rubrik Penilaian Makalah dan Powerpoint
	UTS (Sub-CPMK 1-6)	10	√	√		
	Tugas Pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic) atau pengolahan secara biologis (Sub-CPMK 7)	5		√		LKM 4 Rubrik Penilaian Diskusi
	Tugas Case Method 3 (Sub-CPMK 8)	15			√	RTM 3 Rubrik Kemampuan Berkomunikasi Rubrik Penilaian Studi Kasus
	Tugas Case Method 4 (Sub-CPMK 9-10)	15			√	RTM 4 Rubrik Kemampuan Berkomunikasi Rubrik Penilaian Makalah dan Powerpoint
	UAS (Sub-CPMK 7-10)	10		√	√	
	Total	100%				
Pustaka Utama	<ol style="list-style-type: none"> 1. Donald W. Sundstrom. 1979. <i>Wastewater Treatment</i>. Prentice Hall, Inc, Engelwood Cliffs. 2. Mackenzie L. Davis. 2010. <i>Water and Wastewater Engineering</i>. McGraw Hill : New York. 3. Metcalf & Eddy. 2003. <i>Wastewater Engineering</i>. McGraw Hill International Edition. 4. Wesley W. Eckenfelder Jr. 2000. <i>Industrial Water Pollution Control</i>. McGraw Hill Book International Edition. 					

Pustaka Pendukung	-						
Media Pembelajaran	<i>Software</i>			<i>Hardware</i>			
	1. Ms. Excel 2010 2. Ms. Word 3. e-learning UNEJ			1. Proyektor 2. LCD 3. Laptop/komputer			
Team Teaching	Bekti Palupi S.T., M.Eng. Zuhriah Mumtazah, S.Si., M.Si.						
Matakuliah Prasarat	-						
CPMK	Sub CPMK (sebagai kemampuan akhir yang diharapkan)	Penilaian			Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]
		Indikator	Komponen	Bobot (%)	luring	Daring	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Minggu Ke-1							
CPMK-1	Sub-CPMK 1 Mampu memahami konsep dasar pengolahan limbah industri dan mengimplementasikan materi pengolahan limbah dalam industri yang meliputi pengelolaan limbah dan lingkungan, sumber daya air & udara, peraturan	Ketepatan mahasiswa dalam memahami konsep dasar pengolahan limbah industri dan mengimplementasikan materi pengolahan limbah dalam industri yang meliputi pengelolaan limbah dan lingkungan, sumber daya air & udara, peraturan			Kuliah dan Diskusi [TM : 1*(2*50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 2*(1*60menit)]	Diskusi secara virtual [TM : 1*(2* 50 menit)] [Terstruktur +Mandiri : 2*(1*60menit)]	Kontrak kuliah, RPS, LKM, RTM, Silabus, Konsep dasar pengolahan limbah industri, pengelolaan limbah dan lingkungan, sumber daya air & udara, peraturan perundangan, baku mutu lingkungan

	perundangan, baku mutu lingkungan	perundangan, baku mutu lingkungan					
Minggu Ke-2							
CPMK-1	Sub-CPMK 2 Mampu menggambarkan sumber, jenis, komponen, dan parameter utama limbah	Ketepatan mahasiswa dalam menggambarkan sumber, jenis, komponen, dan parameter utama limbah	Tugas Perhitungan Parameter Limbah Rubrik Pemahaman Materi dan Ketepatan Waktu dalam Pengerjaan Tugas	5	Kuliah dan Diskusi Mengerjakan LKM 1 [TM : 1*(2* 50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 2*(1*60 menit)]	Diskusi secara virtual Mengerjakan LKM 1 [TM : 1*(2* 50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 2*(1*60menit)]	Sumber, jenis, komponen, dan parameter utama limbah [Ref. utama]
Minggu Ke-3							
CPMK-1	Sub-CPMK 3 Mampu menelaah proses pengolahan limbah cair yang terdiri dari pengolahan pendahuluan (pre-treatment), pengolahan primer, pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic), pengolahan lanjut	Ketepatan mahasiswa dalam menelaah proses pengolahan limbah cair yang terdiri dari pengolahan pendahuluan (pre-treatment), pengolahan primer, pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic), pengolahan lanjut	Tugas Pengolahan Limbah Cair Rubrik Penilaian Diskusi	5	Kuliah dan Diskusi Mengerjakan LKM 2 [TM : 1*(2* 50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 2*(1*60 menit)]	Diskusi secara virtual Mengerjakan LKM 2 [TM : 1*(2* 50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 2*(1*60menit)]	Pengolahan limbah cair [Ref. utama]

Minggu Ke-4							
CPMK-2	Sub-CPMK 4 Mampu mengemukakan proses pengolahan pendahuluan (<i>pre-treatment</i>) dan pengolahan primer pada proses pengolahan limbah cair	Ketepatan mahasiswa dalam mengemukakan proses pengolahan pendahuluan (<i>pre-treatment</i>) dan pengolahan primer pada proses pengolahan limbah cair	Tugas Pengolahan pendahuluan (<i>pre-treatment</i>) dan pengolahan primer Rubrik Penilaian Diskusi	5	Kuliah dan Diskusi Mengerjakan LKM 3 [TM : 1*(2* 50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 2*(1*60 menit)]	Diskusi secara virtual Mengerjakan LKM 3 [TM : 1*(2* 50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 2*(1*60menit)]	Pengolahan pendahuluan (<i>pre-treatment</i>) dan pengolahan primer [Ref. utama]
Minggu Ke-5 dan 6							
CPMK-2	Sub-CPMK 5 Mampu mengklasifikasi berbagai proses pengolahan fisik : filtrasi, flotasi, adsorpsi, dan membran	Ketepatan mahasiswa dalam mengklasifikasi berbagai proses pengolahan fisik : filtrasi, flotasi, adsorpsi, dan membran	RTM 1 Rubrik Kemampuan Berkomunikasi Rubrik Penilaian Makalah dan Powerpoint	15	Kuliah dan Diskusi Mengerjakan RTM 1 [TM : 2*(2* 50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 4*(1*60 menit)]	Diskusi secara virtual Mengerjakan RTM 1 [TM : 2*(2* 50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 4*(1*60menit)]	Pengolahan fisik : filtrasi, flotasi, adsorpsi, dan membran [Ref. utama]
Minggu Ke-7							
CPMK-2	Sub-CPMK 6 Mampu merinci berbagai proses pengolahan kimia : oksidasi, netralisasi,	Ketepatan mahasiswa dalam merinci berbagai proses pengolahan kimia : oksidasi, netralisasi,	RTM 2 Rubrik Kemampuan Berkomunikasi	15	Kuliah dan Diskusi Mengerjakan RTM 2 [TM : 1*(2* 50	Diskusi secara virtual Mengerjakan RTM 2 [TM : 1*(2* 50	Pengolahan kimia: oksidasi, netralisasi, koagulasi, dan presipitasi [Ref. utama]

	koagulasi, dan presipitasi	koagulasi, dan presipitasi	Rubrik Penilaian Makalah dan Powerpoint		menit)) [Terstruktur + Mandiri: 2*(1*60 menit)]	menit)) [Terstruktur + Mandiri: 2*(1*60menit)]	
Minggu Ke-8							
CPMK-1&2	Sub-CPMK 1-6 Ujian Tengah Semester	Ketepatan mahasiswa dalam menguasai sub-CPMK 1-6	UTS	10	Ujian [TM : 1*(2* 50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 2*(1*60 menit)]	Ujian secara virtual [TM : 1*(2* 50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 2*(1*60 menit)]	UTS [Ref. utama]
Minggu Ke-9 dan 10							
CPMK-2	Sub-CPMK 7 Mampu menganalisis proses pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic) atau pengolahan secara biologis melibatkan mikroorganisme	Ketepatan mahasiswa dalam menganalisis proses pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic) atau pengolahan secara biologis melibatkan mikroorganisme	Tugas Pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic) atau pengolahan secara biologis Rubrik Penilaian Diskusi	5	Kuliah dan Diskusi [TM : 2*(2* 50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 4*(1*60 menit)]	Diskusi secara virtual [TM : 2*(2* 50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 4*(1*60menit)]	Pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic) atau pengolahan secara biologis melibatkan mikroorganisme [Ref. utama]
Minggu Ke-11							
CPMK-3	Sub-CPMK 8 Mampu menguraikan dan menggali permasalahan yang	Ketepatan mahasiswa dalam menguraikan dan menggali permasalahan yang	RTM 3	15	Kuliah dan Diskusi Mengerjakan RTM 3	Diskusi secara virtual Mengerjakan RTM 3	Reaktor biologis [Ref. utama]

	berkaitan dengan reaktor biologis	berkaitan dengan reaktor biologis	Rubrik Kemampuan Berkomunikasi Rubrik Penilaian Studi Kasus		[TM : 1*(2* 50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 2*(1*60 menit)]	[TM : 1*(2* 50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 2*(1*60 menit)]	
Minggu Ke-12 dan 13							
CPMK-3	Sub-CPMK 9 Mampu mengidentifikasi pengolahan dan pengelolaan limbah padat di industri	Ketepatan mahasiswa dalam mengidentifikasi pengolahan dan pengelolaan limbah padat di industri	RTM 4 Rubrik Kemampuan Berkomunikasi Rubrik Penilaian Makalah dan Powerpoint	15	Kuliah dan Diskusi Mengerjakan RTM 4 [TM : 2*(2* 50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 4*(1*60 menit)]	Diskusi secara virtual Mengerjakan RTM 4 [TM : 2*(2* 50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 4*(1*60 menit)]	Pengolahan dan pengelolaan limbah padat di industri [Ref. utama]
Minggu Ke-14 dan 15							
CPMK-3	Sub-CPMK 10 Mampu merumuskan pengelolaan gas buang di industri kimia : jenis dan sumber limbah, parameter utama termasuk partikulat dan gas beracun	Ketepatan mahasiswa dalam merumuskan pengelolaan gas buang di industri kimia : jenis dan sumber limbah, parameter utama termasuk partikulat dan gas beracun			Kuliah dan Diskusi [TM : 2*(2* 50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 4*(1*60 menit)]	Diskusi secara virtual [TM : 2*(2* 50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 4*(1*60 menit)]	Pengelolaan gas buang di industri kimia [Ref. utama]
Minggu Ke-16							

CPMK-2&3	Sub-CPMK 7-10 Ujian Akhir Semester	Ketepatan mahasiswa dalam menguasai sub-CPMK 7-10	UAS	10	Ujian [TM : 1*(2* 50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 2*(1*60 menit)]	Ujian secara virtual [TM : 1*(2* 50 menit)] [Terstruktur + Mandiri: 2*(1*60 menit)]	UAS [Ref. utama]
----------	---------------------------------------	---	-----	----	--	---	---------------------

Catatan :

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI)** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL yang dibebankan pada mata kuliah** adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. **CP Mata kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. **Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. **Indikator penilaian** kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. **Kreteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. **Bentuk penilaian:** tes dan non-tes.
8. **Bentuk pembelajaran:** Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. **Metode Pembelajaran:** Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lainnya yg setara.
10. **Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. **Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.

TM=Tapat Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.

KONTRAK KULIAH

	UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA	KODE DOKUMEN
KONTRAK KULIAH		
MATA KULIAH	Nama	Teknologi Pengolahan Limbah
	Kode	TKK1644
	Kredit	2
	Semester	6
PENGAMPU MATAKULIAH		
Meta Fitri Rizkiana, S. T., M. Sc. Bekti Palupi S.T., M.Eng. Zuhriah Mumtazah, S.Si., M.Si.		
DESKRIPSI MATA KULIAH		
Pembelajaran mata kuliah Teknologi Pengolahan Limbah meliputi konsep dasar pengolahan limbah industri, meliputi pengelolaan limbah dan lingkungan, sumber daya air & udara, peraturan perundangan, baku mutu lingkungan; pengolahan limbah cair : sumber dan jenis limbah, parameter utama limbah, pengolahan pendahuluan (<i>pre-treatment</i>), pengolahan primer, pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic), pengolahan lanjut, pengolahan fisik, kimia, biologis; pengantar reaktor biologis; pengolahan dan pengelolaan limbah padat; pengelolaan gas buang : jenis dan sumber limbah, parameter utama termasuk partikulat dan gas beracun.		
CPL PRODI YANG DIBEBANKAN PADA MK		
CPL-2	Mampu mengimplementasikan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam bidang yang sesuai dengan bidang keahliannya	
CPL-4	Mampu menggunakan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (<i>engineering principles</i>) untuk konversi bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah (melalui proses fisika, kimia dan/atau biologi)	
CPL-5	Mampu mengimplementasikan keilmuan dan teknologi di bidang konversi biomassa ke <i>bio-based chemical products</i>	
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH (CPMK)		
CPMK-1	Mampu mengimplementasikan ilmu pengetahuan, teknologi yang memperhatikan nilai sains, rekayasa, dan humaniora dalam bidang teknologi pengolahan limbah.	
CPMK-2	Mampu menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan dalam bidang teknologi pengolahan limbah.	
CPMK-3	Mampu mengimplementasikan keilmuan dan teknologi di bidang konversi biomassa ke <i>bio-based chemical products</i> dalam bidang teknologi pengolahan limbah.	
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH (Sub-CPMK)		
1	Mampu memahami konsep dasar pengolahan limbah industri dan mengimplementasikan materi pengolahan limbah dalam industri yang meliputi pengelolaan limbah dan lingkungan, sumber daya air & udara, peraturan perundangan, baku mutu lingkungan	
2	Mampu menggambarkan sumber, jenis, komponen, dan parameter utama limbah	

3	Mampu menelaah proses pengolahan limbah cair yang terdiri dari pengolahan pendahuluan (<i>pre-treatment</i>), pengolahan primer, pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic), pengolahan lanjut
4	Mampu mengemukakan proses pengolahan pendahuluan (<i>pre-treatment</i>) dan pengolahan primer pada proses pengolahan limbah cair
5	Mampu mengklasifikasi berbagai proses pengolahan fisik : filtrasi, flotasi, adsorpsi, dan membran
6	Mampu merinci berbagai proses pengolahan kimia : oksidasi, netralisasi, koagulasi, dan presipitasi
7	Mampu menganalisis proses pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic) atau pengolahan secara biologis melibatkan mikroorganisme
8	Mampu menguraikan dan menggali permasalahan yang berkaitan dengan reaktor biologis
9	Mampu mengidentifikasi pengolahan dan pengelolaan limbah padat di industri
10	Mampu merumuskan pengelolaan gas buang di industri kimia : jenis dan sumber limbah, parameter utama termasuk partikulat dan gas beracun

MATERI PEMBELAJARAN

1. Konsep dasar pengolahan limbah industri
 - pengelolaan limbah dan lingkungan
 - pengelolaan sumber daya air & udara
 - peraturan perundangan
 - baku mutu lingkungan
2. Sumber, jenis, komponen, dan parameter utama limbah
3. Pengolahan limbah cair
 - pengolahan pendahuluan (*pre-treatment*)
 - pengolahan primer
 - pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic)
 - pengolahan lanjut
4. Pengolahan pendahuluan (*pre-treatment*) dan pengolahan primer
5. Pengolahan limbah secara fisik
 - filtrasi
 - flotasi
 - adsorpsi
 - membran
6. Pengolahan limbah secara kimia
 - oksidasi
 - netralisasi
 - koagulasi
 - presipitasi
7. Pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic) atau pengolahan secara biologis
8. Pengantar reaktor biologis
9. Pengolahan dan pengelolaan limbah padat
10. Pengelolaan gas buang
 - jenis dan sumber limbah
 - parameter utama termasuk partikulat dan gas beracun

PUSTAKA UTAMA

Donald W. Sundstrom. 1979. <i>Wastewater Treatment</i> . Prentice Hall, Inc, Engelwood Cliffs.						
Mackenzie L. Davis. 2010. <i>Water and Wastewater Engineering</i> . McGraw Hill : New York.						
Metcalf & Eddy. 2003. <i>Wastewater Engineering</i> . McGraw Hill International Edition.						
Wesley W. Eckenfelder Jr. 2000. <i>Industrial Water Pollution Control</i> . McGraw Hill Book International Edition.						
PUSTAKA PENDUKUNG						
-						
PRASYARAT						
-						
TUGAS						
Sesuai dengan RTM dan LKM						
KRITERIA PENILAIAN						
	Komponen/Metode Penilaian	Persentase (%)	CPMK			Media
			1	2	3	
	Tugas Perhitungan Parameter Limbah (Sub-CPMK 2)	5	√			LKM 1 mmp.unej.ac.id Rubrik Pemahaman Materi dan Ketepatan Waktu dalam Pengerjaan Tugas
	Tugas Pengolahan Limbah Cair (Sub-CPMK 3)	5	√			LKM 2 Rubrik Penilaian Diskusi
	Tugas Pengolahan pendahuluan (<i>pre-treatment</i>) dan pengolahan primer (Sub-CPMK 4)	5		√		LKM 3 Rubrik Penilaian Diskusi
	Tugas Case Method 1 (Sub-CPMK 5)	15		√		RTM 1 Rubrik Kemampuan Berkomunikasi Rubrik Penilaian Makalah dan Powerpoint
	Tugas Case Method 2 (Sub-CPMK 6)	15		√		RTM 2 Rubrik Kemampuan Berkomunikasi Rubrik Penilaian Makalah dan Powerpoint
	UTS (Sub-CPMK 1-6)	10	√	√		
	Tugas Pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic) atau pengolahan secara biologis (Sub-CPMK 7)	5		√		LKM 4 Rubrik Penilaian Diskusi

	Tugas Case Method 3 (Sub-CPMK 8)	15			√	RTM 3 Rubrik Kemampuan Berkomunikasi Rubrik Penilaian Studi Kasus
	Tugas Case Method 4 (Sub-CPMK 9-10)	15			√	RTM 4 Rubrik Kemampuan Berkomunikasi Rubrik Penilaian Makalah dan Powerpoint
	UAS (Sub-CPMK 7-10)	10		√	√	
	Total	100%				

ATURAN DAN ETIKA PERKULIAHAN

1	Hadir tepat waktu, toleransi keterlambatan maksimal 15 menit.
2	Pada saat perkuliahan daring berlangsung, video diaktifkan minimal pada saat awal, tengah, dan akhir perkuliahan untuk kuliah daring
3	Apabila berhalangan hadir karena sakit, jaringan bermasalah, atau hal lain yang bisa dipertanggungjawabkan harus segera menginformasikan kepada pengampu matakuliah atau melalui koordinator kelas pada saat jam perkuliahan berlangsung
4	Koordinator kelas ditunjuk berdasarkan kesepakatan bersama
5	Toleransi kesamaan kalimat dalam tugas maksimal 25%, jika melebihi batas yang ditetapkan maka nilai secara otomatis 0

JADWAL KULIAH

Minggu Ke	Hari dan Jam	Bahan Kajian	Dosen Pengampu
1		Konsep dasar pengolahan limbah industri	Meta Fitri Rizkiana, S. T., M. Sc.
2		Sumber, jenis, komponen, dan parameter utama limbah	Meta Fitri Rizkiana, S. T., M. Sc.
3		Pengolahan limbah cair	Meta Fitri Rizkiana, S. T., M. Sc.
4		Pengolahan pendahuluan (<i>pre-treatment</i>) dan pengolahan primer	Meta Fitri Rizkiana, S. T., M. Sc.
5, 6		Pengolahan limbah secara fisik	Meta Fitri Rizkiana, S. T., M. Sc.
7		Pengolahan limbah secara kimia	Meta Fitri Rizkiana, S. T., M. Sc.
8		UTS	Meta Fitri Rizkiana, S. T., M. Sc.
9, 10		Pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic) atau pengolahan secara biologis	Bekti Palupi S.T., M.Eng.
11		Pengantar reaktor biologis	Bekti Palupi S.T., M.Eng.
12, 13		Pengolahan dan pengelolaan limbah padat	Zuhriah Mumtazah, S.Si., M.Si.
14, 15		Pengelolaan gas buang	Zuhriah Mumtazah, S.Si., M.Si.
16		UAS	Bekti Palupi S.T., M.Eng. Zuhriah Mumtazah, S.Si., M.Si.

Jember,

Dosen Pembina/Koordinator Matakuliah

Perwakilan Mahasiswa

Meta Fitri Rizkiana, S.T., M.Sc.
NRP. 760017111

.....
NIM.

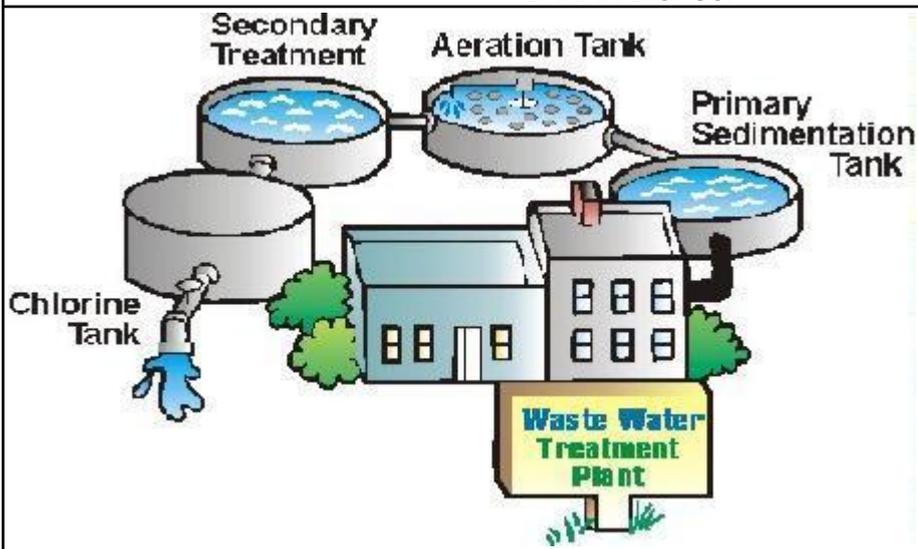
Mengetahui,
Koordinator Program Studi

Ir. Boy Arief Fachri, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197409011999031002

LEMBAR KERJA MAHASISWA 1

	UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK PRODI SARJANA TEKNIK KIMIA	KODE DOKUMEN
LEMBAR KERJA MAHASISWA		
Dosen Pengampu Mata kuliah : Meta Fitri Rizkiana, S.T., M.Sc. Pokok Bahasan : Sumber, jenis, komponen, dan parameter utama limbah Model Pembelajaran : <i>Small Group Discussion (SGD)</i>		
IDENTITAS MAHASISWA		
Nama/NIM/Kelas		
Nama Anggota kelompok		
Pertemuan Ke		
Hari/Tanggal		
BAHAN DISKUSI		
1. If the BOD_5 of a wastewater is 250 mg O_2/l and the TOD is 300 mg O_2/l , is it possible to have a TOC of 200 mg carbon/liter? 2. If the BOD_5 of a difference sample were 250 mg O_2/l , could the COD be 300 mg O_2/l , could the COD be 200 mg O_2/l ? 3. Compute the TOD and BOD_5 for a 200 ppm solution of alanine $C_3H_6O_2N$ assuming the nitrogen remains as ammonia during the first 5 days?		
HASIL DISKUSI		

LEMBAR KERJA MAHASISWA 2

	UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK PRODI SARJANA TEKNIK KIMIA	KODE DOKUMEN
LEMBAR KERJA MAHASISWA		
Dosen Pengampu Mata kuliah : Meta Fitri Rizkiana, S.T., M.Sc. Pokok Bahasan : Pengolahan limbah cair Model Pembelajaran : <i>Small Group Discussion</i> (SGD)		
IDENTITAS MAHASISWA		
Nama/NIM/Kelas		
Nama Anggota kelompok		
Pertemuan Ke		
Hari/Tanggal		
BAHAN DISKUSI		
		
Diskusikan dengan kelompok Anda, permasalahan yang dihadapi pelaku industri dalam mengolah air limbah di industri Ada berbagai cara pengolahan limbah cair di industri, kelompok Anda dipanggil untuk mengeksplorasi alternatif untuk membangun sistem instalasi pengolahan air limbah. Metode apa yang akan Saudara sarankan/metode apa yang harus minimal ada dalam instalasi pengolahan air limbah dan alasannya kenapa memilih metode tersebut?		
HASIL DISKUSI		

LEMBAR KERJA MAHASISWA 3

	UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK PRODI SARJANA TEKNIK KIMIA	KODE DOKUMEN
LEMBAR KERJA MAHASISWA		
Dosen Pengampu Mata kuliah : Meta Fitri Rizkiana, S.T., M.Sc. Pokok Bahasan : Pengolahan pendahuluan (<i>pre-treatment</i>) dan pengolahan primer Model Pembelajaran : <i>Small Group Discussion</i> (SGD)		
IDENTITAS MAHASISWA		
Nama/NIM/Kelas		
Nama Anggota kelompok		
Pertemuan Ke		
Hari/Tanggal		
BAHAN DISKUSI		
Sebutkan dan jelaskan 4 parameter pertimbangan desain yang harus Saudara investigasi/evaluasi apabila diketahui tangki sedimentasi Perusahaan ABC memiliki performa kurang!		
HASIL DISKUSI		

LEMBAR KERJA MAHASISWA 4

	UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK PRODI SARJANA TEKNIK KIMIA	KODE DOKUMEN
LEMBAR KERJA MAHASISWA		
Dosen Pengampu Mata kuliah : Bekti Palupi S.T., M.Eng. Pokok Bahasan : Pengolahan sekunder (aerobic dan anaerobic) atau pengolahan secara biologis Model Pembelajaran : <i>Small Group Discussion (SGD)</i>		
IDENTITAS MAHASISWA		
Nama/NIM/Kelas		
Nama Anggota kelompok		
Pertemuan Ke		
Hari/Tanggal		
BAHAN DISKUSI		
<p>Home • Ekonomi & bisnis • Industri</p> <h3 style="margin: 0;">Balai Kemenperin Kembangkan Teknologi Pengolahan Limbah Cair Biologi</h3> <p style="font-size: small; margin: 0;"><i>Kementerian Perindustrian invensi dari unit kerja BPPI di Semarang, yaitu Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri (BBTPPI), menciptakan teknologi pengolahan limbah cair berbasis biologi yang diberi nama PLANET-2020 (Pollution Prevention based on Anaerobic-Aerobic-Wetland Integrated Technology 2020).</i></p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="font-size: x-small;"> <p>Ipak Ayu H Nurcaya - Bisnis.com</p> <p>21 Mei 2020 16:47 WIB</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> <p style="font-size: x-small; margin-top: 10px;"><i>Peneliti dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) melakukan uji laboratorium limbah Sungai Citarum di Laboratorium Karakterisasi Material, Loka Penelitian Teknologi Bersih (LPTB) LIPI, Bandung, Jawa Barat. Senin (25/3/2019). - ANTARA/Raisan Al Farisi</i></p>		

Diskusikan dengan kelompok Anda, keuntungan dan kerugian menggunakan teknologi pengolahan limbah cair secara biologis, parameter yang harus dikontrol agar lumpur aktif bekerja efektif dalam menurunkan TSS, BOD, dan COD.

HASIL DISKUSI

RUBRIK PENILAIAN LKM 1 - 4

Nama Matakuliah/Kode :
 Judul Tugas :
 Kelompok :
 Nama Mahasiswa/NIM :

Aspek	Kriteria					Nilai
	1	2	3	4	5	
Pendahuluan	Tidak Sistematis, hanya terdapat 1 komponen pendahuluan.	Sistematis, hanya terdapat 1 komponen pendahuluan dan tidak koheren.	Sistematis, latar belakang, dan Tujuan penulisan tidak koheren	Sistematis, hanya terdapat 1 komponen pendahuluan dan koheren.	Sistematis, latar belakang dan Tujuan penulisan koheren.	
Pembahasan	Tidak lengkap, tidak mendalam, dan tidak jelas	Lengkap, tidak mendalam, dan tidak jelas	Lengkap, tidak mendalam, dan jelas	Lengkap, mendalam, dan tidak jelas	Lengkap, mendalam, dan jelas	
Simpulan	Tidak Meringkas hasil pembahasan/diskusi	Meringkas hasil pembahasan/diskusi dengan tidak benar	Meringkas hasil pembahasan/diskusi dengan benar, tidak singkat, dan tidak jelas	Meringkas hasil pembahasan/diskusi dengan benar, singkat, dan tidak jelas	Meringkas hasil pembahasan/diskusi dengan benar, singkat, dan jelas	
Bahasa	Bahasa yang digunakan tidak mudah dipahami, tidak lugas, dan tidak baku	Bahasa yang digunakan mudah dipahami, tidak lugas, dan tidak baku	Bahasa yang digunakan mudah dipahami, tidak lugas, namun baku	Bahasa yang digunakan mudah dipahami, lugas, Namun tidak baku	Bahasa yang digunakan mudah dipahami, lugas, dan baku	
Kegrafikaan dan Penulisan (Ukuran kertas, jenis huruf yang digunakan, penggunaan ilustrasi, dan tidak terdapat kesalahan pengetikan)	Tidak memenuhi semua kriteria.	Memenuhi 1 kriteria	Memenuhi 2 kriteria	Memenuhi 3 kriteria	Memenuhi semua kriteria	
Ketepatan Waktu Pengumpulan laporan	Terlambat >3 hari dari waktu yang ditentukan	Terlambat 3 hari dari waktu yang ditentukan	Terlambat 2 hari dari waktu yang ditentukan	Terlambat 1 hari dari waktu yang ditentukan	Sesuai dengan waktu yang ditentukan	
Partisipasi dalam kelompok (aktif, disiplin, tanggung jawab, kerjasama)	Tidak memenuhi semua kriteria	Hanya satu kriteria terpenuhi	Hanya dua kriteria terpenuhi	Hanya 3 kriteria terpenuhi	Memenuhi semua kriteria	

Skor
Nilai = (skor/ skor max) x 100

Penilaian Aktifitas Teman Dalam Diskusi (silakan dicentang)

No	Nama	Aktif	Disiplin	Tanggung Jawab	Kerjasama
1	Teman1				
2	Teman2				
3	Teman3				
..				

RENCANA TUGAS MAHASISWA 1

	UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK PRODI SARJANA TEKNIK KIMIA	KODE DOKUMEN	
RENCANA TUGAS MAHASISWA			
MATA KULIAH	Teknologi Pengolahan Limbah		
KODE	TKK1644	SKS	2 SEMESTER 6
DOSEN PENGAMPU	Meta Fitri Rizkiana, S.T., M.Sc.		
BENTUK TUGAS			
<i>Case Method</i>			
JUDUL TUGAS			
Tugas 1: Melakukan Review/Studi Literatur tentang Pengolahan Limbah secara Fisik			
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
1. Mampu mengklasifikasi berbagai proses pengolahan fisik : filtrasi, flotasi, adsorpsi, dan membrane			
DESKRIPSI TUGAS			
Tugas <i>Case Method</i> dilakukan secara berkelompok, mencari kasus pengolahan limbah secara fisik yang dilakukan industri beserta kajian tentang jenis limbah yang dihasilkan, melakukan review/studi literatur tentang parameter proses pengolahan limbah secara fisik			
METODE Pengerjaan Tugas			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Membagi kelas dalam kelompok @ 5 mahasiswa per kelompok 2. Mencari kasus pengolahan limbah secara fisik 3. Melaksanakan diskusi dan studi literatur 4. Menyusun hasil review/studi literatur dalam bentuk power point dan makalah 5. Mempresentasikan hasil review/studi literatur dengan media power point 			
BENTUK DAN FORMAT LUARAN			
Objek garapan: kasus pengolahan limbah secara fisik			
Bentuk luaran:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Makalah 2. Powerpoint 			
INDIKATOR, KRITERIA DAN BOBOT PENILAIAN			
<ol style="list-style-type: none"> a. Makalah (bobot 60%) <ol style="list-style-type: none"> 1. Substansi: Kreativitas, Inovasi, Kemanfaatan 2. Kejelasan: Informasif, Terbaca (<i>visible</i>), Terstruktur (<i>structured</i>) 3. Lengkap Penyajian, Daya Tarik, Teliti Praktis (<i>simple</i>) b. Presentasi (bobot 40%) Bahasa komunikatif, penguasaan materi, penguasaan audiensi, pengendalian waktu (15 menit presentasi + 5 menit diskusi), kejelasan & ketajaman paparan, penguasaan media presentasi 			
JADWAL PELAKSANAAN			
Membagi kelompok	:		
Mencari kasus	:		
Diskusi dan studi literatur	:		

Menyusun makalah	:
Presentasi	:
LAIN-LAIN	
Bobot penilaian tugas ini adalah 15% dari dari 100% penilaian mata kuliah ini	
DAFTAR RUJUKAN	
Donald W. Sundstrom. 1979. Wastewater Treatment. Prentice Hall, Inc, Engelwood Cliffs.	
Mackenzie L. Davis. 2010. Water and Wastewater Engineering. McGraw Hill : New York.	
Metcalf & Eddy. 2003. Wastewater Engineering. McGraw Hill International Edition.	
Wesley W. Eckenfelder Jr. 2000. Industrial Water Pollution Control. McGraw Hill Book International Edition.	

RENCANA TUGAS MAHASISWA 2

	UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK PRODI SARJANA TEKNIK KIMIA	KODE DOKUMEN	
RENCANA TUGAS MAHASISWA			
MATA KULIAH	Teknologi Pengolahan Limbah		
KODE	TKK1644	SKS	2 SEMESTER 6
DOSEN PENGAMPU	Meta Fitri Rizkiana, S.T., M.Sc.		
BENTUK TUGAS			
<i>Case Method</i>			
JUDUL TUGAS			
Tugas 2: Melakukan Review/Studi Literatur tentang Pengolahan Limbah secara Kimia			
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
1. Mampu merinci berbagai proses pengolahan kimia : oksidasi, netralisasi, koagulasi, dan presipitasi			
DESKRIPSI TUGAS			
Tugas <i>Case Method</i> dilakukan secara berkelompok, mencari kasus pengolahan limbah secara kimia yang dilakukan industri beserta kajian tentang jenis limbah yang dihasilkan, melakukan review/studi literatur tentang parameter proses pengolahan limbah secara kimia			
METODE Pengerjaan Tugas			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Membagi kelas dalam kelompok @ 5 mahasiswa per kelompok 2. Mencari kasus pengolahan limbah secara kimia 3. Melaksanakan diskusi dan studi literatur 4. Menyusun hasil review/studi literatur dalam bentuk power point dan makalah 5. Mempresentasikan hasil review/studi literatur dengan media power point 			
BENTUK DAN FORMAT LUARAN			
Objek garapan: kasus pengolahan limbah secara kimia			
Bentuk luaran:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Makalah 2. Powerpoint 			
INDIKATOR, KRITERIA DAN BOBOT PENILAIAN			
<ol style="list-style-type: none"> a. Makalah (bobot 60%) <ol style="list-style-type: none"> 1. Substansi: Kreativitas, Inovasi, Kemanfaatan 2. Kejelasan: Informasif, Terbaca (<i>visible</i>), Terstruktur (<i>structured</i>) 3. Lengkap Penyajian, Daya Tarik, Teliti Praktis (<i>simple</i>) b. Presentasi (bobot 40%) Bahasa komunikatif, penguasaan materi, penguasaan audiensi, pengendalian waktu (15 menit presentasi + 5 menit diskusi), kejelasan & ketajaman paparan, penguasaan media presentasi 			
JADWAL PELAKSANAAN			
Membagi kelompok	:		
Mencari jurnal	:		
Diskusi dan studi literatur	:		

Menyusun makalah	:
Presentasi	:
LAIN-LAIN	
Bobot penilaian tugas ini adalah 15% dari dari 100% penilaian mata kuliah ini	
DAFTAR RUJUKAN	
Donald W. Sundstrom. 1979. Wastewater Treatment. Prentice Hall, Inc, Engelwood Cliffs.	
Mackenzie L. Davis. 2010. Water and Wastewater Engineering. McGraw Hill : New York.	
Metcalf & Eddy. 2003. Wastewater Engineering. McGraw Hill International Edition.	
Wesley W. Eckenfelder Jr. 2000. Industrial Water Pollution Control. McGraw Hill Book International Edition.	

RENCANA TUGAS MAHASISWA 3

	UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK PRODI SARJANA TEKNIK KIMIA	KODE DOKUMEN	
RENCANA TUGAS MAHASISWA			
MATA KULIAH	Teknologi Pengolahan Limbah		
KODE	TKK1644	SKS	2 SEMESTER 6
DOSEN PENGAMPU	Bekti Palupi S.T., M.Eng.		
BENTUK TUGAS			
<i>Case Method</i>			
JUDUL TUGAS			
Tugas 3: Melakukan Review/Studi Literatur tentang Reaktor Pengolahan Limbah			
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
1. Mampu menguraikan dan menggali permasalahan yang berkaitan dengan reaktor biologis			
DESKRIPSI TUGAS			
Tugas <i>Case Method</i> dilakukan secara berkelompok			
Laboratorium di Program Studi Teknik Kimia memiliki limbah cair yang berasal dari aktivitas praktikum maupun penelitian. Limbah cair tersebut termasuk limbah B3. Saudara sebagai tim pengelola limbah diminta untuk menangani limbah tersebut agar nilai TSS, TDS, dan kandungan logam berat yang ada dalam limbah tersebut tidak melebihi batas standar yang sudah ditentukan sehingga aman untuk digunakan kembali atau dibuang ke lingkungan. Buatlah desain reaktor pengolahan limbah cair laboratorium (jenis reaktornya, kapasitasnya, kondisi operasi, dll.) dengan mengacu dari berbagai sumber/referensi.			
METODE Pengerjaan Tugas			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Membagi kelas dalam kelompok @ 5 mahasiswa per kelompok 2. Menentukan desain reaktor pengolahan limbah yang sesuai untuk menyelesaikan studi kasus yang diberikan 3. Melaksanakan diskusi dan studi literatur 4. Menyusun hasil review/studi literatur dalam bentuk makalah 			
BENTUK DAN FORMAT LUARAN			
Objek garapan: desain reaktor pengolahan limbah			
Bentuk luaran:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Makalah 			
INDIKATOR, KRITERIA DAN BOBOT PENILAIAN			
<ol style="list-style-type: none"> a. Makalah (bobot 100%) <ol style="list-style-type: none"> 1. Substansi: Kreativitas, Inovasi, Kemanfaatan 2. Kejelasan: Informasif, Terbaca (<i>visible</i>), Terstruktur (<i>structured</i>) 3. Lengkap Penyajian, Daya Tarik, Teliti Praktis (<i>simple</i>) 			
JADWAL PELAKSANAAN			
Membagi kelompok	:		
Menentukan desain reaktor	:		
Diskusi dan studi literatur	:		

Menyusun makalah :
LAIN-LAIN
Bobot penilaian tugas ini adalah 15% dari dari 100% penilaian mata kuliah ini
DAFTAR RUJUKAN
Donald W. Sundstrom. 1979. Wastewater Treatment. Prentice Hall, Inc, Engelwood Cliffs. Mackenzie L. Davis. 2010. Water and Wastewater Engineering. McGraw Hill : New York. Metcalf & Eddy. 2003. Wastewater Engineering. McGraw Hill International Edition. Wesley W. Eckenfelder Jr. 2000. Industrial Water Pollution Control. McGraw Hill Book International Edition.

RENCANA TUGAS MAHASISWA 4

	UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS TEKNIK PRODI SARJANA TEKNIK KIMIA	KODE DOKUMEN	
RENCANA TUGAS MAHASISWA			
MATA KULIAH	Teknologi Pengolahan Limbah		
KODE	TKK1644	SKS	2 SEMESTER 6
DOSEN PENGAMPU	Zuhriah Mumtazah, S.Si., M.Si.		
BENTUK TUGAS			
<i>Case Method</i>			
JUDUL TUGAS			
Tugas 4: Melakukan Review/Studi Literatur tentang Pengelolaan dan Pengolahan Limbah Padat dan Gas Buang			
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu mengidentifikasi pengolahan dan pengelolaan limbah padat di industri 2. Mampu merumuskan pengelolaan gas buang di industri kimia : jenis dan sumber limbah, parameter utama termasuk partikulat dan gas beracun 			
DESKRIPSI TUGAS			
Tugas <i>Case Method</i> dilakukan secara berkelompok, mencari kasus pengelolaan dan pengolahan limbah padat dan gas buang yang dilakukan industri beserta kajian tentang jenis limbah yang dihasilkan, melakukan review/studi literatur tentang parameter proses pengolahan limbah padat dan gas buang			
METODE Pengerjaan Tugas			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Membagi kelas dalam kelompok @ 5 mahasiswa per kelompok 2. Mencari kasus pengelolaan dan pengolahan limbah padat dan gas buang 3. Melaksanakan diskusi dan studi literatur 4. Menyusun hasil review/studi literatur dalam bentuk power point dan makalah 5. Mempresentasikan hasil review/studi literatur dengan media power point 			
BENTUK DAN FORMAT LUARAN			
Objek garapan: kasus pengelolaan dan pengolahan limbah padat dan gas buang			
Bentuk luaran:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Makalah 2. Powerpoint 			
INDIKATOR, KRITERIA DAN BOBOT PENILAIAN			
<ol style="list-style-type: none"> a. Makalah (bobot 60%) <ol style="list-style-type: none"> 1. Substansi: Kreativitas, Inovasi, Kemanfaatan 2. Kejelasan: Informasif, Terbaca (<i>visible</i>), Terstruktur (<i>structured</i>) 3. Lengkap Penyajian, Daya Tarik, Teliti Praktis (<i>simple</i>) b. Presentasi (bobot 40%) Bahasa komunikatif, penguasaan materi, penguasaan audiensi, pengendalian waktu (15 menit presentasi + 5 menit diskusi), kejelasan & ketajaman paparan, penguasaan media presentasi 			
JADWAL PELAKSANAAN			

Membagi kelompok	:
Mencari jurnal	:
Diskusi dan studi literatur	:
Menyusun makalah	:
Presentasi	:
LAIN-LAIN	
Bobot penilaian tugas ini adalah 15% dari dari 100% penilaian mata kuliah ini	
DAFTAR RUJUKAN	
Donald W. Sundstrom. 1979. Wastewater Treatment. Prentice Hall, Inc, Engelwood Cliffs.	
Mackenzie L. Davis. 2010. Water and Wastewater Engineering. McGraw Hill : New York.	
Metcalf & Eddy. 2003. Wastewater Engineering. McGraw Hill International Edition.	
Wesley W. Eckenfelder Jr. 2000. Industrial Water Pollution Control. McGraw Hill Book International Edition.	

RUBRIK PENILAIAN RTM 1 – 2, 4

RUBRIK PENILAIAN PRESENTASI (KOMUNIKASI LISAN)

Nama Matakuliah/Kode :

Judul Tugas :

Nama Mahasiswa/NIM :

No	Aspek	Skor dan Kriteria					Nilai
		1	2	3	4	5	
1	Penguasaan materi yang dipresentasikan	Tidak menguasai materi (0-20%)	Menguasai materi >20-40 %	Menguasai materi >40-60%	Menguasai materi >60-80%	Menguasai materi >80-100%	
2	Sistematik presentasi	Materi presentasi disajikan secara tidak runtut dan tidak lengkap	Materi presentasi disajikan secara tidak runtut tapi lengkap	Materi presentasi disajikan secara runtut tapi tidak lengkap	Materi presentasi disajikan secara runtut dan lengkap	Materi presentasi disajikan secara runtut, lengkap, dan menarik	
3	Penggunaan bahasa	Bahasa yang digunakan tidak mudah dipahami, tidak lugas, dan tidak baku	Bahasa yang digunakan mudah dipahami, tidak lugas, dan tidak baku	Bahasa yang digunakan mudah dipahami, tidak lugas, namun baku	Bahasa yang digunakan mudah dipahami, lugas, Namun tidak baku	Bahasa yang digunakan mudah dipahami, lugas, dan baku	
4	Ketepatan intonasi dan kejelasan artikulasi	Suara tidak menjangkau seluruh peserta, artikulasi/lafal tidak jelas, intonasi tidak tepat	Suara menjangkau seluruh peserta, artikulasi/lafal tidak jelas, intonasi tidak tepat	Suara menjangkau seluruh peserta, artikulasi/lafal tidak jelas intonasi tepat,	Suara menjangkau seluruh peserta, artikulasi/lafal jelas, intonasi tidak tepat	Suara menjangkau seluruh peserta, artikulasi/lafal yang jelas, intonasi tepat	
5	Kemampuan menggunakan media presentasi	Tidak mampu menggunakan media dengan benar	Mampu menggunakan media dengan benar, namun tidak terampil dan tidak sesuai	Mampu menggunakan media dengan benar, sesuai namun tidak terampil	Mampu menggunakan media dengan benar, terampil, namun tidak sesuai	Mampu menggunakan media dengan benar, terampil, sesuai	
6	Kemampuan mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggahan	Tidak mampu menanggapi pertanyaan	Mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan/sanggahan dengan benar, tidak cepat, dan tidak mutakhir	Mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan/sanggahan dengan benar, cepat, namun tidak mutakhir	Mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan/sanggahan dengan benar, tidak cepat, namun mutakhir	Mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan/sanggahan dengan benar, cepat, dan mutakhir	
						Skor	
						Nilai = (skor/ skor max) x 100	

RUBRIK PENILAIAN MAKALAH

Nama Matakuliah/Kode :
 Judul Tugas :
 Nama Mahasiswa/NIM :

Aspek	Kriteria					Nilai
	1	2	3	4	5	
Pendahuluan (latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat)	Sistematis dan koheren namun terdapat >1 komponen yang tidak ada	Sistematis dan koheren namun terdapat 1 komponen yang tidak ada	Latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat tidak sistematis namun tidak koheren	Latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat sistematis namun tidak koheren	Latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat sistematis dan koheren	
Tinjauan Pustaka	Isi tinjauan pustaka tidak lengkap, tidak sistematis, sumber pustaka tidak lengkap, dan tidak sesuai dengan permasalahan yang diteliti	Isi tinjauan pustaka tidak lengkap tetapi sistematis, sumber pustaka tidak lengkap, dan tidak sesuai dengan permasalahan yang diteliti	Isi tinjauan pustaka tidak lengkap tetapi sistematis, sumber pustaka lengkap, tidak sesuai dengan permasalahan yang diteliti	Isi tinjauan pustaka lengkap, sistematis, sumber pustaka tidak lengkap, dan sesuai dengan permasalahan yang diteliti	Isi tinjauan pustaka lengkap, sistematis, disertai sumber pustaka, dan sesuai dengan permasalahan yang diteliti	
Metode	Metode tidak sesuai	Metode sesuai dengan rumusan masalah, tidak terdapat rujukan, tidak dilengkapi dengan bagan alir	Metode sesuai dengan rumusan masalah, tidak terdapat rujukan, dilengkapi dengan bagan alir	Metode sesuai dengan rumusan masalah, terdapat rujukan, tidak dilengkapi dengan bagan alir	Metode sesuai dengan rumusan masalah, terdapat rujukan, dilengkapi dengan bagan alir	
Daftar Pustaka	Jumlah sitasi dan referensi tidak sesuai, Referensi > 10 tahun terakhir untuk buku sebanyak > 20% dan ≤ 5 tahun terakhir untuk artikel ilmiah sebanyak < 80%, tidak menggunakan format APA Style 7 th Edition	Jumlah sitasi dan referensi sesuai, Referensi > 10 tahun terakhir untuk buku sebanyak > 20% dan ≤ 5 tahun terakhir untuk artikel ilmiah sebanyak < 80%, tidak menggunakan format APA Style 7 th Edition	Jumlah sitasi dan referensi sesuai, Referensi > 10 tahun terakhir untuk buku sebanyak > 20% dan ≤ 5 tahun terakhir untuk artikel ilmiah sebanyak < 80%, menggunakan format APA Style 7 th Edition	Jumlah sitasi dan referensi sesuai, referensi ≤ 10 tahun terakhir untuk buku sebanyak ≤ 20% dan ≤ 5 tahun terakhir untuk artikel ilmiah sebanyak ≥ 80%, tidak menggunakan format APA Style 7 th Edition	Jumlah sitasi dan referensi sesuai, referensi ≤ 10 tahun terakhir untuk buku sebanyak ≤ 20% dan ≤ 5 tahun terakhir untuk artikel ilmiah sebanyak ≥ 80%, menggunakan format APA Style 7 th Edition	
Ketepatan Waktu Pengumpulan makalah	Terlambat >3 hari dari waktu yang ditentukan	Terlambat 3 hari dari waktu yang ditentukan	Terlambat 2 hari dari waktu yang ditentukan	Terlambat 1 hari dari waktu yang ditentukan	Sesuai dengan waktu yang ditentukan	
Bahasa	Bahasa yang digunakan tidak mudah dipahami, tidak lugas, dan tidak baku	Bahasa yang digunakan mudah dipahami, tidak lugas, dan tidak baku	Bahasa yang digunakan mudah dipahami, tidak lugas, namun baku	Bahasa yang digunakan mudah dipahami, lugas, Namun tidak baku	Bahasa yang digunakan mudah dipahami, lugas, dan baku	

Kegrafikaan dan Penulisan (Ukuran kertas, jenis huruf yang digunakan, penggunaan ilustrasi, dan tidak terdapat kesalahan pengetikan)	Tidak memenuhi semua kriteria.	Memenuhi 1 kriteria	Memenuhi 2 kriteria	Memenuhi 3 kriteria	Memenuhi semua kriteria	
						Skor
						$\text{Nilai} = (\text{skor} / \text{skor max}) \times 100$

RUBRIK PENILAIAN RTM 3

RUBRIK PENILAIAN MAKALAH

Nama Matakuliah/Kode :

Judul Tugas :

Nama Mahasiswa/NIM :

Aspek	Kriteria					Nilai
	1	2	3	4	5	
Pendahuluan (latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat)	Sistematis dan koheren namun terdapat >1 komponen yang tidak ada	Sistematis dan koheren namun terdapat 1 komponen yang tidak ada	Latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat tidak sistematis namun tidak koheren	Latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat sistematis namun tidak koheren	Latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat sistematis dan koheren	
Tinjauan Pustaka	Isi tinjauan pustaka tidak lengkap, tidak sistematis, sumber pustaka tidak lengkap, dan tidak sesuai dengan permasalahan yang diteliti	Isi tinjauan pustaka tidak lengkap tetapi sistematis, sumber pustaka tidak lengkap, dan tidak sesuai dengan permasalahan yang diteliti	Isi tinjauan pustaka tidak lengkap tetapi sistematis, sumber pustaka lengkap, tidak sesuai dengan permasalahan yang diteliti	Isi tinjauan pustaka lengkap, sistematis, sumber pustaka tidak lengkap, dan sesuai dengan permasalahan yang diteliti	Isi tinjauan pustaka lengkap, sistematis, disertai sumber pustaka, dan sesuai dengan permasalahan yang diteliti	
Metode	Metode tidak sesuai	Metode sesuai dengan rumusan masalah, tidak terdapat rujukan, tidak dilengkapi dengan bagan alir	Metode sesuai dengan rumusan masalah, tidak terdapat rujukan, dilengkapi dengan bagan alir	Metode sesuai dengan rumusan masalah, terdapat rujukan, tidak dilengkapi dengan bagan alir	Metode sesuai dengan rumusan masalah, terdapat rujukan, dilengkapi dengan bagan alir	
Daftar Pustaka	Jumlah sitasi dan referensi tidak sesuai, Referensi > 10 tahun terakhir untuk buku sebanyak > 20% dan ≤ 5 tahun terakhir untuk artikel ilmiah sebanyak < 80%, tidak menggunakan format APA Style 7 th Edition	Jumlah sitasi dan referensi sesuai, Referensi > 10 tahun terakhir untuk buku sebanyak > 20% dan ≤ 5 tahun terakhir untuk artikel ilmiah sebanyak < 80%, tidak menggunakan format APA Style 7 th Edition	Jumlah sitasi dan referensi sesuai, Referensi > 10 tahun terakhir untuk buku sebanyak > 20% dan ≤ 5 tahun terakhir untuk artikel ilmiah sebanyak < 80%, menggunakan format APA Style 7 th Edition	Jumlah sitasi dan referensi sesuai, referensi ≤ 10 tahun terakhir untuk buku sebanyak ≤ 20% dan ≤ 5 tahun terakhir untuk artikel ilmiah sebanyak ≥ 80%, tidak menggunakan format APA Style 7 th Edition	Jumlah sitasi dan referensi sesuai, referensi ≤ 10 tahun terakhir untuk buku sebanyak ≤ 20% dan ≤ 5 tahun terakhir untuk artikel ilmiah sebanyak ≥ 80%, menggunakan format APA Style 7 th Edition	
Ketepatan Waktu Pengumpulan makalah	Terlambat >3 hari dari waktu yang ditentukan	Terlambat 3 hari dari waktu yang ditentukan	Terlambat 2 hari dari waktu yang ditentukan	Terlambat 1 hari dari waktu yang ditentukan	Sesuai dengan waktu yang ditentukan	

Bahasa	Bahasa yang digunakan tidak mudah dipahami, tidak lugas, dan tidak baku	Bahasa yang digunakan mudah dipahami, tidak lugas, dan tidak baku	Bahasa yang digunakan mudah dipahami, tidak lugas, namun baku	Bahasa yang digunakan mudah dipahami, lugas, Namun tidak baku	Bahasa yang digunakan mudah dipahami, lugas, dan baku	
Kegrafikaan dan Penulisan (Ukuran kertas, jenis huruf yang digunakan, penggunaan ilustrasi, dan tidak terdapat kesalahan pengetikan)	Tidak memenuhi semua kriteria.	Memenuhi 1 kriteria	Memenuhi 2 kriteria	Memenuhi 3 kriteria	Memenuhi semua kriteria	
						Skor
						Nilai = (skor/ skor max) x 100

RUBRIK PENILAIAN STUDI KASUS

Nama Matakuliah/Kode :
 Judul Tugas :
 Nama Mahasiswa/NIM :

No	Aspek Penilaian	Skor dan Kriteria					Nilai
		1	2	3	4	5	
1	Merumuskan Masalah	Rumusan masalah tidak tepat	Kesesuaian rumusan masalah dengan kasus secara tepat (sesuai kisi – kisi), tetapi tidak spesifik, kalimat tidak baku, dan tidak terdapat kebaruan.	Kesesuaian rumusan masalah dengan kasus secara tepat (sesuai kisi – kisi), spesifik, dan kalimat baku, tetapi tidak terdapat kebaruan.	Kesesuaian rumusan masalah dengan kasus secara tepat (sesuai kisi – kisi), spesifik, terdapat kebaruan, tetapi kalimat tidak baku.	Kesesuaian rumusan masalah dengan kasus secara tepat (sesuai kisi– kisi), spesifik, terdapat kebaruan, dan struktur kalimat baku	
2	Pembahasan rumusan masalah	Tidak terdapat relevansi antara permasalahan dan pembahasan	Pembahasan dan rumusan masalah relevan meliputi ketepatan analisis teori tetapi tidak terdapat rujukan inti & pendukung	Pembahasan dan rumusan masalah relevan meliputi ketepatan analisis teori yang digunakan, terdapat rujukan inti & pendukung, pembahasan mendalam tetapi tidak terdapat kebaruan pembahasan, tetapi struktur kalimat tidak baku	Pembahasan dan rumusan masalah relevan meliputi ketepatan analisis teori yang digunakan, terdapat rujukan inti & pendukung, kedalaman & kebaruan pembahasan, tetapi struktur kalimat tidak baku	Pembahasan dan rumusan masalah relevan meliputi ketepatan analisis teori yang digunakan, terdapat rujukan inti & pendukung, kedalaman & kebaruan pembahasan, dan struktur kalimat baku	
3	Solusi (efektif, dapat diaplikasikan, minim risiko, dan logis)	Solusi tidak relevan	Memenuhi 1 komponen	Memenuhi 2 komponen	Memenuhi 3 komponen	Memenuhi seluruh komponen	
4	Kesimpulan	Tidak menjawab rumusan masalah	Menjawab rumusan masalah dengan tidak benar	Menjawab rumusan masalah dengan benar, tidak singkat, dan tidak jelas	Menjawab rumusan masalah dengan benar, singkat, dan tidak jelas	Menjawab rumusan masalah dengan benar, singkat, dan jelas	

5	Partisipasi dalam kelompok (aktif, disiplin, tanggung jawab, kerjasama)	Tidak memenuhi semua kriteria	Hanya satu kriteria terpenuhi	Hanya dua kriteria terpenuhi	Hanya 3 kriteria kriteria terpenuhi	Memenuhi semua kriteria	
							Skor
							Nilai = (skor/ skor max) x 100