	UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG, INDONESIA **FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI** **PRODI TEKNIK LINGKUNGAN**	**Kode Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	RUMPUN MK	BOBOT (SKS)		SEMESTER	TANGGAL PENYUSUNAN
Pengolahan Lumpur	24090212E14	MATA KULIAH PILIHAN	T=2	P=		

Otorisasi	Pengembang RPS	Koordinator Rumusan MK	Ketua PRODI
	Calysta Deli Ad'hani, M.T.	Calysta Deli Ad'hani, M.T.	Dr. Aulia Fikriarini Muchlis, S.T., M.T.

Capaian Pembelajaran (CP)	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK**	
	CPL05	Mampu mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan teknik lingkungan yang kompleks, khususnya terkait pengelolaan lingkungan air, udara, dan tanah, dalam rangka melindungi kesehatan masyarakat dan menjaga kelestarian lingkungan.
	CPL06	Mampu memilih dan memanfaatkan sumber daya, metode, keterampilan, serta perangkat berbasis teknologi informasi dan komputasi untuk perancangan dan analisis rekayasa lingkungan dalam penanganan masalah pengelolaan lingkungan.
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	
	CPMK PLU1	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan pengolahan lumpur yang kompleks terkait karakteristik, kuantitas, dan potensi dampaknya terhadap lingkungan.
	CPMK PLU2	Mahasiswa mampu memilih dan menerapkan metode, data, serta perangkat berbasis teknologi informasi dan komputasi dalam perancangan dan analisis sistem pengolahan lumpur.
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah pengolahan lumpur membahas berbagai aspek terkait lumpur, mulai dari asal-usul, karakteristik, dan jumlah lumpur yang dihasilkan, sehingga terdapat beragam metode pengolahannya. Materi mencakup penggunaan pompa lumpur, proses pengolahan lumpur awal *(preliminary treatment),* pengentalan *(thickening),* stabilisasi, serta jenis-jenis digesti dan komposting. Selain itu, dipelajari pula teknik *dewatering* dan ketentuan teknis serta prosedur pemanfaatan biosolid pada lahan.	
Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	• Sumber dan karakteristik lumpur: menjelaskan asal, karakteristik fisik dan kimia, serta kuantitas lumpur yang dihasilkan dari sistem pengolahan air limbah, termasuk regulasi terkait *reuse* dan pembuangan lumpur	

	● Diagram alir pengolahan dan sistem pemompaan lumpur: membahas tahapan proses dalam pengolahan lumpur serta pemilihan dan perancangan fasilitas pompa lumpur ● Jenis-jenis pengolahan awal dan lanjutan lumpur: mengkaji proses *preliminary*, *thickening*, stabilisasi, berbagai jenis digesti, komposting, serta metode *dewatering* ● Pengolahan fisika dan kimia lumpur: memahami teknik pengolahan seperti *conditioning*, *dewatering*, *heat drying*, dan proses insinerasi lumpur untuk mengurangi volume dan risiko lingkungan ● Kesetimbangan massa lumpur: menganalisis neraca massa lumpur berdasarkan data pendukung serta mengevaluasi kinerja fasilitas pengolahan lumpur ● Aplikasi biosolid pada lahan: Mengkaji aspek teknis dan regulatif dalam pemanfaatan biosolid, termasuk evaluasi dan pemilihan lokasi lahan, desain laju pembebanan, metode aplikasi, serta opsi penimbunan akhir (*landfill*) ● Pengangkutan dan penyimpanan biosolid: menjelaskan metode yang digunakan dalam proses pengangkutan dan penyimpanan biosolid secara aman dan efisien hingga tahap akhir pemanfaatan atau pembuangan.
Pustaka	Utama:
	1. Tchobanoglous, G., Burton, F.L., Stensel, H.D. Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, McGraw-Hill, 2004 2. Mogens Henze et al., Wastewater Treatment: Biological and Chemical Processes, Springer-Verlag, 2002 3. Reynolds, R., Unit Operations and Processes in Environmental Engineering, PWS Publishing Company, 1996 4. Gerardi, M.H., Wastewater Biology: The Life Processes, Water Environment Federation, 1994 5. Benefield, L.D., Biological Processes Design for Wastewater Treatment, Prentice Hall, 1980 6. Grady & Lim, Biological Wastewater Treatment Theory and Application, Dekker, 1980
	Pendukung:
	Ulisfah, L. (2026). Analisis kapasitas dan peningkatan operasional Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Betoyoguci melalui penguatan Layanan Lumpur Tinja Terjadwal di Kabupaten Gresik. *Jurnal Lintas Karsa, 2*(2), 119–126. https://doi.org/10.26740/lintaskarsa.v2i2.77824
Dosen Pengampu	Calysta Deli Ad'hani, M.T Lusi Ulisfah, M.T
Matakuliah syarat	Menggambar Teknik, Unit Proses dan Unit Operasi Teknik Lingkungan, Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Limbah

Mg ke -	**Sub-CPMK (Kemampuan akhir tiap tahapan belajar)**	**Penilaian**		**Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, (Estimasi Waktu)**		**Materi Pembelajaran (Pustaka)**	**Bobot Penilaian (%)**
		Indikator	**Kriteria & Bentuk**	**Luring (offline)**	**Daring (online)**		
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**	**(6)**	**(7)**	**(8)**

1	Mahasiswa memahami Sumber, karakterisitik dan kuantitas lumpur serta peraturan untuk reuse dan pembuangan lumpur	• Kehadiran • Ketepatan menjelaskan tentang Sumber, karakterisitik dan kuantitas lumpur serta peraturan untuk reuse dan pembuangan lumpur	**Kriteria penilaian:** ketepatan & penguasaan materi **Penilaian bentuk non-test :** tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen **TM: 2x50 menit** Menghitung volume lumpur tanpa/dengan pengolahan digesti **BT: 2x60 menit** Tugas: mengumpulkan peraturan untuk reuse dan pembuangan lumpur **BM: 2x60 menit**		• Sumber lumpur • karakterisitik • kuantitas lumpur • peraturan untuk reuse dan pembuangan lumpur **Referensi** 1, 2, 3, 4,5,6	5
2	Mahasiswa mampu menjelaskan diagram aliran pengolahan lumpur serta fasilitas pompa lumpur	• Kehadiran • Kemampuan presentasi • Keaktifan dalam Diskusi • Ketepatan menjelaskan tentang unit operasi , unit proses serta diagram proses pengolahan lumpur dan dan fasilitas pompa yang digunakan	**Kriteria penilaian:** ketepatan & aplikasi konsep **Penilaian bentuk non-test :** tugas	Presentasi dosen dan diskusi kelompok di kelas **TM: 2x50 menit** Mahasiswa membentuk kelompok untuk menentukan diagram pengolahan dan fasilitas pompa **BT: 2x60 menit** Mahasiswa mencari informasi (terutama Internet)		• Jenis-Jenis unit operasi dan unit proses dan kombinasi proses • Tipikal diagram proses pengolahan lumpur • Fasilitas pompa lumpur: penentuan headloss dan perpipaan **Referensi:** 1,2,3,4	5

				mengenai tipikal diagram proses pengolahan lumpur dan fasilitas pompa yang digunakan **BM: 2x60 menit**			
3	Mahasiswa mampu menjelaskan pengolahan *preliminary* lumpur dan Pengentalan/ *thickening* lumpur	**Indikator** ● Kehadiran ● Kemampuan presentasi ● Keaktifan dalam Diskusi ● Ketepatan menjelaskan tentang pengolahan *preliminary* dan *thickening* lumpur	**Kriteria penilaian:** ketepatan & penguasaan materi **Penilaian bentuk non-test :** tugas	Presentasi kelompok mahasiswa dan diskusi di kelas mengenai pengolahan preliminary dan thickening lumpur; diskusi dan sesi *sharing* **TM: 2x50 menit** Tugas kelompok dan diskusi kelompok untuk menyiapkan materi presentasi **BT: 2x60 menit** Kerja mandiri dalam memahami materi dan menyiapkan kontribusi dalam tugas kelompok **BM: 2x60 menit**		● Grinding, Pemisahan grit, *Blending, p*enyimpanan lumpur ● Aplikasi ● Deskripsi dan disain *thickening* ● Jenis-jenis *thickening:* - Flotation *thickening* - *Centrifugal thickening* - *Gravity belt thickening* **Referensi:** 1, 4	5
4	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang stabilisasi lumpur secara kimia	**Indikator** ● Kehadiran ● Keaktifan dalam Diskusi	**Kriteria penilaian:** ketepatan & penguasaan materi	Presentasi dosen dan diskusi kelompok di kelas **TM: 2x50 menit**		● Stabilisasi kimia: stabilisasi dengan kapur, reaksi kimia, pre treatment dan	

		● Ketepatan menjelaskan tentang pengolahan stabilisasi lumpur secara kimia	**Penilaian bentuk non-test :** tugas	Tugas kelompok terkait stabilisasi lumpur **BT: 2x60 menit** Menyusun resume stabilisasi lumpur secara kimia (pencarian & penyusunan mandiri) **BM: 2x60 menit**		post treatment kapur, **Referensi**: 1, 2, 3, 4	
5	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang stabilisasi lumpur secara anaerob	**Indikator** ● Kehadiran ● Keaktifan dalam Diskusi ● Ketepatan menjelaskan tentang pengolahan stabilisasi lumpur secara anaerob	**Kriteria penilaian:** ketepatan & penguasaan materi **Penilaian bentuk non-test :** tugas	Presentasi dosen dan diskusi kelompok di kelas **TM: 2x50 menit** Tugas kelompok terkait stabilisasi anaerob **BT: 2x60 menit** Menyusun resume stabilisasi anaerob (pencarian & penyusunan mandiri) **BM: 2x60 menit**		Stabilisasi anaerob: - Prinsip dasar - Proses-proses digesti anaerob - Disain proses - Perhitungan disain **Referensi**: 1, 2, 3, 4	5
6	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang stabilisasi lumpur secara aerob	**Indikator** ● Kehadiran ● Quiz ● Keaktifan dalam Diskusi ● Ketepatan menjelaskan	**Kriteria penilaian:** ketepatan & penguasaan materi **Penilaian bentuk non-test :** tugas	Presentasi dosen dan diskusi kelompok di kelas **TM: 2x50 menit**		Stabilisasi aerob - Deskripsi proses - Kriteria disain - Jenis-jenis proses - Perhitungan disain	5

		tentang pengolahan stabilisasi lumpur secara aerob		Tugas kelompok terkait stabilisasi aerob **BT: 2x60 menit** Menyusun resume stabilisasi aerob (pencarian & penyusunan mandiri) **BM: 2x60 menit**		**Referensi**: 1, 2, 3, 4	
7	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang pengomposan dan *conditioning* lumpur	**Indikator** ● Kehadiran ● Keaktifan dalam Diskusi ● Ketepatan menjelaskan tentang pengomposan dan *conditioning* lumpur	**Kriteria penilaian:** ketepatan & penguasaan materi **Penilaian bentuk non-test :** tugas	Presentasi dosen dan diskusi kelompok di kelas **TM: 2x50 menit** Tugas kelompok terkait pengomposan dan *conditioning* lumpur **BT: 2x60 menit** Menyusun resume tentang pengomposan dan *conditioning* lumpur (pencarian & penyusunan mandiri) **BM: 2x60 menit**		● Pengomposan: deskripsi proses, jenis-jenis kompos, persyaratan disain ● *Conditioning* lumpur: - Secara kimia, faktor-faktor yang mempengaruhi: dosis, mixing, - Metoda pemanasan - Metoda pembekuan **Referensi**: 1, 2, 3, 4	5
8	**Evaluasi Tengah Semester (UTS) / Ujian Tengah Semester**						
9	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang *dewatering* lumpur 8	**Indikator** ● Kehadiran ● Keaktifan dalam Diskusi	**Kriteria penilaian:** ketepatan & penguasaan materi	Presentasi dosen dan diskusi kelompok di kelas **TM: 2x50 menit**		● Sentrifugasi, jenis-jenis sentrifugasi	5

		● Ketepatan menjelaskan tentang *dewatering* lumpur	**Penilaian bentuk non-test :** tugas	Tugas kelompok terkait *dewatering* lumpur **BT: 2x60 menit** Menyusun resume tentang *dewatering* lumpur (pencarian & penyusunan mandiri) **BM: 2x60 menit**		● *Belt press filter:* deskripsi proses, kinerja dan operasi sistem, prinsip disain ● *Sludge drying bed* - *Sand drying bed* konvensional; kriteria disain - *Paved drying bed* **Referensi**: 1, 2, 3, 4	
10	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang *heat drying* lumpur 9	**Indikator** ● Kehadiran ● Keaktifan dalam Diskusi ● Ketepatan menjelaskan tentang *heat drying* lumpur	**Kriteria penilaian:** ketepatan & penguasaan materi **Penilaian bentuk non-test :** tugas	Presentasi dosen dan diskusi kelompok di kelas **TM: 2x50 menit** Tugas kelompok terkait *heat drying* lumpur **BT: 2x60 menit** Menyusun resume tentang *heat drying* lumpur (pencarian & penyusunan mandiri) **BM: 2x60 menit**		*Heat drying lumpur* - Metoda transfer panas: konveksi, konduksi dan radiasi - Deskripsi proses - Jenis-jenis *Heat dryer* **Referensi**: 1, 2, 3, 4	5
11	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang insinerasi lumpur dan	**Indikator** ● Kehadiran ● Keaktifan dalam Diskusi	**Kriteria penilaian:** ketepatan & penguasaan materi	Presentasi dosen dan diskusi kelompok di kelas **TM: 2x50 menit**		● Prinsip dasar pembakaran sempurna	5

	penentuan kesetimbangan massa solid 10	● Ketepatan menjelaskan tentang insinerasi lumpur dan penentuan kesetimbangan massa solid	**Penilaian bentuk non-test :** tugas	Tugas kelompok terkait insinerasi lumpur dan penentuan kesetimbangan massa solid **BT: 2x60 menit** Menyusun resume tentang insinerasi lumpur dan penentuan kesetimbangan massa solid (pencarian & penyusunan mandiri) **BM: 2x60 menit**		● kesetimbangan massa solid - Data kinerja fasilitas pengolahan lumpur - Pengaruh pengembalian dan beban lumpur **Referensi**: 1, 2, 3, 4	
12	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang aplikasi biosolid pada tanah 11	**Indikator** ● Kehadiran ● Keaktifan dalam Diskusi ● Ketepatan menjelaskan tentang aplikasi biosolid pada tanah	**Kriteria penilaian:** ketepatan & aplikasi konsep **Penilaian bentuk non-test :** tugas	Presentasi dosen dan diskusi kelompok di kelas **TM: 2x50 menit** Tugas kelompok terkait aplikasi biosolid pada tanah **BT: 2x60 menit** Menyusun resume tentang aplikasi biosolid pada tanah (pencarian & penyusunan mandiri)		● Pertimbangan: Evaluasi dan pemilihan tanah, topografi, karakteristik tanah, jarak air tanah ● Peraturan penggunaan pembuangan lumpur ● Manajemen praktis ● Perhitungan aplikasi **Referensi**: 1,2,3,4	10

				BM: 2x60 menit			
13	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang pengangkutan dan penyimpanan biosolid 12	**Indikator** ● Kehadiran ● Keaktifan dalam Diskusi ● Ketepatan menjelaskan tentang pengangkutan dan penyimpanan biosolid	**Kriteria penilaian:** ketepatan & aplikasi konsep **Penilaian bentuk non-test :** tugas	Presentasi dosen dan diskusi kelompok di kelas **TM: 2x50 menit** Tugas kelompok terkait pengangkutan dan penyimpanan biosolid **BT: 2x60 menit** Menyusun resume tentang pengangkutan dan penyimpanan biosolid (pencarian & penyusunan mandiri) **BM: 2x60 menit**		● Metoda pengangkutan ● Bak dan kolam penyimpanan **Referensi**: 1,2,3,4	10
14	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang studi kasus atau studi literature untuk pengolahan lumpur 13	**Indikator** ● Kehadiran ● Keaktifan dalam Diskusi ● Ketepatan menjelaskan tentang tentang studi kasus atau studi *literature* untuk pengolahan lumpur	**Kriteria penilaian:** ketepatan & penguasaan materi **Penilaian bentuk non-test :** tugas	Presentasi dosen dan diskusi kelompok di kelas **TM: 2x50 menit** Tugas kelompok terkait studi kasus atau studi literatur untuk pengolahan lumpur **BT: 2x60 menit** Menyusun resume tentang		Pengolahan lumpur secara komprehensif **Referensi**: 1, 2, 3, 4	15

				studi kasus atau studi literatur untuk pengolahan lumpur (pencarian & penyusunan mandiri) **BM: 2x60 menit**			
15	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang studi kasus atau studi literature untuk pengolahan lumpur 14	**Indikator** ● Kehadiran ● Keaktifan dalam Diskusi ● Ketepatan menjelaskan tentang tentang studi kasus atau studi *literature* untuk pengolahan lumpur	**Kriteria penilaian:** ketepatan & penguasaan materi **Penilaian bentuk non-test :** tugas	Presentasi dosen dan diskusi kelompok di kelas **TM: 2x50 menit** Tugas kelompok terkait studi kasus atau studi literatur untuk pengolahan lumpur **BT: 2x60 menit** Menyusun resume tentang studi kasus atau studi literatur untuk pengolahan lumpur (pencarian & penyusunan mandiri) **BM: 2x60 menit**		Pengolahan lumpur secara komprehensif **Referensi**: 1, 2, 3, 4	15
16	**Evaluasi Akhir Semester (UAS) / Ujian Akhir Semester**						
						Total	**100**