



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
PENCEMARAN UDARA DAN PERUBAHAN IKLIM	24090211D16	MATA KULIAH TEKNIK LINGKUNGAN	T=2	P=1	3	21 agustus 2024
Otorisasi	Pengembang RPS		Koordinator Rumusan MK		Ketua PRODI	
	Lusi Ulisfah, M.T.		Lusi Ulisfah, 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.				
	CPL09	Mampu belajar sepanjang hayat dan mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, serta isu-isu aktual yang relevan dengan bidang teknik lingkungan.				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK U1	Mahasiswa mampu menelusuri, mengevaluasi, dan mensintesis informasi ilmiah terkini terkait teknologi pengendalian emisi dan isu perubahan iklim dari sumber yang kredibel sebagai dasar pengambilan keputusan teknis. (CPL05).				
	CPMK U2	Mahasiswa mampu mengomunikasikan hasil kajian pencemaran udara dan perubahan iklim secara mandiri dan bertanggung jawab sebagai bentuk pembelajaran berkelanjutan dan pengembangan kompetensi profesional. (CPL05).				
	CPMK U3	Mahasiswa mampu menelusuri, mengevaluasi, dan mensintesis informasi ilmiah terkini dari sumber kredibel terkait teknologi pengendalian emisi dan isu perubahan iklim, serta mengomunikasikan hasil kajian tersebut secara mandiri dan bertanggung jawab sebagai dasar pengambilan keputusan teknis dan pengembangan kompetensi profesional berkelanjutan. (CPL09).				

	Matrik CPL – CPMK																															
		CPL05	CPL09																													
	CPMK U1	1																														
	CPMK U2	1																														
	CPMK U3		1																													
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini membahas secara mendalam tentang konsep dasar dan ruang lingkup iklim dan lingkungan; hubungan iklim dan lingkungan; pengaruh iklim dalam pertanian, peternakan, dan kehutanan; iklim perkotaan, industri dan pertambangan; hubungan iklim dan manusia; fenomena global perubahan iklim; dampak pemanasan global; mitigasi dan adaptasi terhadap pemanasan global.																															
Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	• Konsep pencemaran udara • Skala pencemaran udara dan kasus-kasusnya • Dampak pencemaran terhadap manusia, hewan, vegetasi, ekosistem • Kriteria dan standar kualitas udara ambien, dan emisi • Kualitas udara dalam ruang (indoor) • Pencegahan pencemaran udara dan kebijakannya • Pengendalian emisi partikulat dan gas																															
Assessment	<table> <tr> <th rowspan="2">Komponen Penilaian</th><th rowspan="2">Presentase</th><th colspan="3">CPMK</th></tr> <tr> <th>CPMK U1</th><th>CPMK U2</th><th>CPMK U3</th></tr> <tr> <td>Tugas</td><td>25</td><td>10</td><td>5</td><td>10</td></tr> <tr> <td>Quiz</td><td>15</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr> <td>UTS</td><td>30</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr> <td>UAS</td><td>30</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td></tr> </table>				Komponen Penilaian	Presentase	CPMK			CPMK U1	CPMK U2	CPMK U3	Tugas	25	10	5	10	Quiz	15	5	5	5	UTS	30	10	10	10	UAS	30	10	10	10
Komponen Penilaian	Presentase	CPMK																														
		CPMK U1	CPMK U2	CPMK U3																												
Tugas	25	10	5	10																												
Quiz	15	5	5	5																												
UTS	30	10	10	10																												
UAS	30	10	10	10																												

Pustaka		Utama:					
		1. Vallero D. (2008) Fundamental of Air Pollutions. 4th Edition, Elsevier, New York					
		2. Boedisantoso, Rachmat, 2002,“Teknologi Pengendalian Pencemar Udara”, DUE-Like ITS, Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITS, Surabaya.					
		3. C. David Cooper, Alley, F. C., 1994, "Air Pollution Control A Design Approach", Waveland Press Inc., Illinois, USA					
		Pendukung:					
		1. Davis, Wayne T., 2000, "Air Pollution Control Engineering Manual", Air and Waste Management Association, John Willey & Sons.					
		2. Kenneth E. Noll,1999, "Design of Air Pollution Control Devices", American Academy of Environmental Engineering, USA					
		3. Muchlis, A. F., Hanggara, F. D., Fahmi, F. R. Z., Junikhah, A., Zafirah, Y., & Hasan, M. T. (2024). <i>Korelasi jumlah kendaraan terhadap kualitas udara, suhu, dan kebisingan di Kota Malang: Pendekatan berbasis Internet of Things (IoT)</i> . LP2M Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.					
		4. Zafirah, Y., Junikhah, A., Hanggara, F. D., Fahmi, F. R. Z., & Muchlis, A. F. (2026). Real-time ambient environmental and noise pollution monitoring system in high-density areas of Malang City using Internet of Things (IoT) technology. <i>Jurnal Ilmu Lingkungan</i> , 24(2), 475–483.					
Dosen Pengampu		Rona Rofida, M.T. Lusi Ulisfah, M.T. Yasmin Zafirah,M.Sc.					
Matakuliah syarat							
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	Mahasiswa menjelaskan konsep pencemaran udara yang meliputi definisi, karakteristik, dan isu global. Mahasiswa mampu menjelaskan ruang lingkup mata kuliah serta urgensinya bagi Teknik Lingkungan.	Menjelaskan pengertian pencemaran udara & ruang lingkup mata kuliah secara lisan/tertulis.	Kriteria penilaian: Pemahaman tujuan dan isi perkuliahan Keaktifan dalam perkuliahan dua arah Penilaian bentuk non-test :	Tugas BT: 2x50 menit BM: 2x60 menit	Ceramah dan diskusi TM: 3x50 menit	Konsep pencemaran udara dan hubungan dengan perubahan iklim.	5

			Partisipasi dan observasi				
2	Mahasiswa mampu mengidentifikasi sumber pencemar udara alami dan antropogenik. Mahasiswa dapat mengklasifikasikan jenis pencemar udara primer dan sekunder beserta dampaknya.	Mengidentifikasi sumber pencemar udara dan mengklasifikasikan pencemar primer & sekunder dengan contoh nyata.	Kriteria penilaian: Pemahaman tujuan dan isi perkuliahan Keaktifan dalam perkuliahan dua arah Penilaian bentuk non-test : Partisipasi dan observasi	Tugas BT: 2x50 menit BM: 2x60 menit	Ceramah dan diskusi TM: 3x50 menit	Sumber alami & antropogenik; jenis pencemar primer & sekunder; dampaknya.	5
3	Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik fisik-kimia pencemar udara (PM, NOx, SOx, CO, O ₃ , VOC, logam berat, GHG). Mahasiswa menganalisis dampak pencemar terhadap kesehatan manusia, ekosistem, dan material.	Menjelaskan karakteristik utama tiap polutan dan menganalisis hubungan polutan dengan gangguan kesehatan/kerusakan lingkungan.	Kriteria penilaian: Pemahaman tujuan dan isi perkuliahan Keaktifan dalam perkuliahan dua arah Penilaian bentuk non-test : Partisipasi dan observasi	Tugas latihan soal: BT: 2x50 menit BM: 2x60 menit	Presentasi dosen, diskusi mahasiswa TM: 2x50 menit	Karakteristik fisik-kimia; dampaknya terhadap kesehatan, ekosistem, material.	5
4	Mahasiswa mampu mendeskripsikan konsep udara ambien dan standar kualitas udara menurut regulasi nasional maupun internasional. Mahasiswa dapat membandingkan baku mutu udara antar negara/organisasi (misal WHO, PP Indonesia) dan	Menyebutkan baku mutu udara ambien & emisi dan membandingkan standar nasional & internasional	Kriteria penilaian: Pemahaman tujuan dan isi perkuliahan Keaktifan dalam perkuliahan dua arah Penilaian bentuk non-test :	Tugas latihan soal: BT: 2x50 menit BM: 2x60 menit	Presentasi dosen, diskusi mahasiswa TM: 2x50 menit	Konsep udara ambien; standar kualitas udara nasional (PP, Permen LHK) dan internasional (WHO, USEPA).	15

	menjelaskan kebijakan dan regulasi terkait		Partisipasi dan observasi				
5	Mahasiswa memahami peran kondisi meteorologi (angin, temperatur, kelembaban, inversi) dalam penyebaran pencemar udara. Mahasiswa mampu menjelaskan model dasar dispersi pencemar udara.	Menjelaskan peran kondisi meteorologi terhadap penyebaran polutan dan menggambarkan model dispersi sederhana.	Kriteria penilaian: Pemahaman tujuan dan isi perkuliahan Keaktifan dalam perkuliahan dua arah Penilaian bentuk non-test : Partisipasi dan observasi	Tugas latihan soal: BT: 2x50 menit BM: 2x60 menit	Presentasi dosen, diskusi mahasiswa TM: 2x50 menit	Faktor meteorologi (angin, temperatur, kelembaban, inversi); model dasar dispersi polutan.	5
6	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dan teknik pemantauan kualitas udara (manual dan otomatis). Mahasiswa dapat menganalisis data kualitas udara dari stasiun monitoring.	Menjelaskan metode pemantauan udara dan menganalisis data pemantauan dari stasiun monitoring.	Kriteria penilaian: Pemahaman tujuan dan isi perkuliahan Keaktifan dalam perkuliahan dua arah Penilaian bentuk non-test : Partisipasi dan observasi	Tugas latihan soal: BT: 2x50 menit BM: 2x60 menit	Presentasi dosen, diskusi mahasiswa TM: 2x50 menit	Teknik pemantauan (manual, sensor, stasiun otomatis); metode sampling & analisis; interpretasi data. Studi Kasus: <i>Korelasi jumlah kendaraan terhadap kualitas udara, suhu, dan kebisingan di Kota Malang: Pendekatan berbasis Internet of Things (IoT).</i>	5
7	Mahasiswa mampu menyusun inventarisasi emisi berdasarkan sumber pencemar. Mahasiswa memahami prinsip penggunaan model kualitas udara sederhana	Menyusun inventarisasi emisi dari suatu sumber pencemar	Kriteria penilaian: Ketajaman dan ke-dalaman materi Penilaian bentuk non-test :	Tugas latihan soal: BT: 2x50 menit BM: 2x60 menit	Presentasi dosen, diskusi mahasiswa TM: 2x50 menit	Prinsip inventarisasi emisi; perhitungan emisi dari berbagai sumber; pemodelan kualitas udara sederhana.	5

	untuk memprediksi konsentrasi polutan.		Partisipasi dan tugas kelompok				
8	Evaluasi Tengah Semester (UTS) / Ujian Tengah Semester						
9	Mahasiswa mampu menganalisis kasus-kasus pencemaran udara historis (smog London, kabut asap Indonesia, dll). Mahasiswa dapat mengaitkan kasus dengan faktor penyebab, dampak, dan kebijakan pengendalian.	Menjelaskan kasus pencemaran udara besar dan menghubungkan faktor penyebab dengan dampak & kebijakan.	Kriteria penilaian: Ketepatan dan ke-dalaman materi Penilaian bentuk non-test : Partisipasi dan tugas kelompok	Tugas studi kasus pencemaran udara yang terjadi di Indonesia: BT: 2x50 menit BM: 2x60 menit	Presentasi dosen, diskusi mahasiswa TM: 2x50 menit	Kasus pencemaran udara; analisis faktor penyebab & kebijakan.	5
10	Mahasiswa memahami mekanisme efek rumah kaca, siklus karbon, dan keterkaitannya dengan emisi gas rumah kaca. Mahasiswa dapat menjelaskan bukti ilmiah perubahan iklim global.	Menggambarkan mekanisme efek rumah kaca dan menjelaskan keterkaitan emisi dengan perubahan iklim.	Kriteria penilaian: Ketepatan dan Kemampuan menyampaikan pendapat Penilaian bentuk non-test : Partisipasi dan tugas kelompok	Tugas latihan soal: BT: 2x50 menit BM: 2x60 menit	Presentasi dosen, diskusi mahasiswa TM: 2x50 menit	Mekanisme efek rumah kaca; siklus karbon; gas rumah kaca; bukti ilmiah perubahan iklim.	5
11	Mahasiswa mampu menjelaskan dampak perubahan iklim terhadap sektor lingkungan, kesehatan, sosial, dan ekonomi. Mahasiswa dapat menganalisis keterkaitan perubahan iklim dengan kualitas udara.	Menganalisis dampak perubahan iklim pada sektor tertentu dan menjelaskan hubungan perubahan iklim dengan kualitas udara.	Kriteria penilaian: Ketepatan dan Kemampuan menyampaikan pendapat Penilaian bentuk non-test : Partisipasi dan tugas kelompok	Tugas latihan soal: BT: 2x50 menit BM: 2x60 menit	Presentasi dosen, diskusi mahasiswa TM: 2x50 menit	Dampak pada lingkungan, kesehatan, sosial, ekonomi; hubungan dengan kualitas udara.	5
12	Mahasiswa mampu membedakan konsep	Mampu membedakan	Kriteria penilaian:	Tugas latihan soal: BT: 2x50 menit	Presentasi dosen, diskusi mahasiswa	Konsep adaptasi & mitigasi; strategi	15

	adaptasi dan mitigasi perubahan iklim. Mahasiswa dapat mengidentifikasi strategi mitigasi berbasis pengendalian pencemaran udara.	adaptasi dan mitigasi dan dapat mengidentifikasi strategi mitigasi relevan dengan sektor lingkungan.	Ketepatan, keaktifan, dan Kemampuan menyampaikan pendapat Penilaian bentuk non-test : Partisipasi dan tugas kelompok	BM: 2x60 menit	TM: 2x50 menit	mitigasi berbasis pengendalian pencemaran udara.	
13	Mahasiswa memahami prinsip pencegahan pencemaran udara (reduce, substitution, teknologi bersih). Mahasiswa dapat menjelaskan kebijakan dan regulasi terkait pengendalian pencemaran udara (nasional & internasional).	Menjelaskan regulasi utama terkait pencemaran udara & iklim dan mengevaluasi efektivitas kebijakan dengan contoh kasus.	Kriteria penilaian: Ketepatan, keaktifan, dan Kemampuan menyampaikan pendapat Penilaian bentuk non-test : Partisipasi dan tugas kelompok	Tugas latihan soal: BT: 2x50 menit BM: 2x60 menit	Presentasi dosen, diskusi mahasiswa TM: 2x50 menit	Kebijakan nasional & internasional (PP, Paris Agreement, dsb); instrumen hukum, ekonomi, teknologi.	5
14	Mahasiswa memahami prinsip teknologi pengendalian pencemar partikulat dan gas (filtrasi, absorpsi, adsorpsi, katalitik). Mahasiswa dapat memilih teknologi pengendalian sesuai jenis dan karakteristik pencemar.	Menjelaskan prinsip kerja teknologi pengendalian emisi.	Kriteria penilaian: Ketepatan, keaktifan, dan Kemampuan menyampaikan pendapat Penilaian bentuk non-test : Partisipasi dan tugas kelompok	Tugas latihan soal: BT: 2x50 menit BM: 2x60 menit	Presentasi dosen, diskusi mahasiswa TM: 2x50 menit	Teknologi pengendalian partikulat	10
15	Mahasiswa mampu mensintesis pengetahuan dengan menyajikan studi kasus integratif tentang	Menyajikan hasil studi kasus dalam bentuk	Kriteria penilaian: Ketepatan, keaktifan, dan	Tugas latihan soal: BT: 2x50 menit BM: 2x60 menit	Presentasi dosen, diskusi mahasiswa TM: 2x50 menit	Analisis kasus integratif pencemaran udara–perubahan iklim; usulan solusi	10

	pencemaran udara dan perubahan iklim. Mahasiswa dapat mengusulkan rekomendasi solusi berbasis sains dan kebijakan.	presentasi/ proyek.	Kemampuan menyampaikan pendapat Penilaian bentuk non-test : Partisipasi dan tugas kelompok			berbasis sains & kebijakan.	
16	Evaluasi Akhir Semester (UAS) / Ujian Akhir Semester						
	Total						100