



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
Model Dispersi Pencemar Udara	MK	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					
	CPL02	Mampu memanfaatkan pengetahuan interdisipliner dalam bidang matematika, sains alam, ilmu material, teknologi informasi, dan keteknikan guna mendukung pemahaman holistik terhadap prinsip-prinsip rekayasa				
	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 1	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis prinsip matematika dan sains atmosfer yang mendasari model dispersi pencemaran udara.				
	CPMK 2	Mahasiswa mampu memilih dan menerapkan model, data, serta perangkat berbasis teknologi informasi dan komputasi untuk analisis dispersi pencemaran udara.				
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini membahas prinsip dasar dan aplikasi pemodelan dispersi pencemaran udara di atmosfer, baik dari sumber titik, garis, maupun area. Mahasiswa akan mempelajari konsep fisika atmosfer, parameter meteorologi yang berpengaruh terhadap pergerakan dan penyebaran polutan, serta berbagai pendekatan model matematis seperti model Gaussian Plume, Puff, dan Box Model. Mata kuliah ini juga mengembangkan keterampilan mahasiswa dalam menggunakan perangkat lunak pemodelan, melakukan validasi model, serta menginterpretasi hasil pemodelan dalam konteks pengelolaan kualitas udara dan pengambilan keputusan lingkungan.					
Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	- Konsep dasar pencemaran udara dan tujuan pemodelan dispersi - Jenis-jenis sumber pencemar udara (titik, garis, area, volume)					

		● Karakteristik emisi pencemar udara (debit, suhu, ketinggian cerobong, kecepatan) ● Proses transportasi dan transformasi polutan di atmosfer ● Parameter meteorologi yang memengaruhi dispersi (angin, suhu, inversi, turbulensi) ● Klasifikasi dan jenis model dispersi (Gaussian, Puff, Box, Plume Rise) ● Prinsip dan asumsi dasar model Gaussian Plume ● Perhitungan model Gaussian untuk sumber titik (point source) ● Perhitungan model Gaussian untuk sumber garis dan area ● Stabilitas atmosfer dan klasifikasi Pasquill-Gifford ● Penentuan parameter dispersi (σ_y dan σ_z) berdasarkan data meteorologi ● Pendekatan numerik dalam pemodelan dispersi (spreadsheet, Python, dll) ● Pengenalan perangkat lunak pemodelan pencemaran udara (AERMOD, CALPUFF, ISCST3) ● Validasi dan evaluasi hasil model terhadap data lapangan ● Pemanfaatan hasil model dalam perencanaan lingkungan dan kebijakan pengendalian pencemaran udara ● Penyusunan studi kasus pemodelan pencemaran udara berbasis data lokal				
Pustaka		Utama:				
		1. Turner, D.B. (1994). <i>Workbook of Atmospheric Dispersion Estimates: An Introduction to Dispersion Modeling</i>. CRC Press. 2. Holmes, N. S. & Morawska, L. (2006). <i>A review of dispersion modelling and its application to the dispersion of particles: An overview of different dispersion models available</i>. Atmospheric Environment. 3. Zannetti, Paolo (1990). <i>Air Pollution Modeling: Theories, Computational Methods and Available Software</i>. Springer. 4. EPA (U.S. Environmental Protection Agency). <i>Guideline on Air Quality Models (Appendix W to 40 CFR Part 51)</i>. (versi terbaru) 5. Seinfeld, J. H. & Pandis, S. N. (2016). <i>Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change</i>. Wiley.				
		Pendukung:				
		1. Arya, S. Pal (1999). <i>Air Pollution Meteorology and Dispersion</i>. Oxford University Press. 2. Hanna, S.R., Briggs, G.A., & Hosker, R.P. (1982). <i>Handbook on Atmospheric Diffusion</i>. DOE. 3. Kurniawan, A. (2012). <i>Modeling Dispersi Pencemar Udara dengan Pendekatan Gaussian dan Aplikasi Komputasi</i>. Modul internal, Teknik Lingkungan. 4. Wark, K., Warner, C.F., & Davis, W.T. (1998). <i>Air Pollution: Its Origin and Control</i>. Addison-Wesley. 5. Zafirah, Y., Lin, Y. K., Andhikaputra, G., Sung, F. C., Deng, L. W., & Wang, Y. C. (2022). Mortality and morbidity of chronic kidney disease associated with ambient environment in metropolitans in Taiwan. <i>Atmospheric Environment</i>, 289, 119317.				
Dosen Pengampu		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)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa mampu menjelaskan dasar-dasar pencemaran udara dan urgensi pemodelan dispersi	Menjelaskan konsep dasar pencemaran udara dan tujuan pemodelan dispersi secara lisan dan tertulis	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit Tugas (Diskusi literatur dan studi kasus) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Pengantar pencemaran udara dan pentingnya model dispersi	5
2	Mahasiswa mampu mengidentifikasi jenis sumber dan karakteristik emisi pencemar udara	Menyusun daftar dan klasifikasi sumber pencemar udara serta karakteristiknya	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit Tugas (Diskusi literatur dan studi kasus) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Sumber dan karakteristik polutan udara	5
3	Mahasiswa mampu menjelaskan proses fisik dan kimiawi transport polutan di atmosfer	Membuat skema dan penjelasan mekanisme transport dan transformasi polutan	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit Tugas (Diskusi literatur dan studi kasus) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Proses transport dan transformasi polutan di atmosfer	5
4	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menganalisis pengaruh parameter meteorologi	Menginterpretasi data meteorologi (angin, suhu, turbulensi) dalam	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit		Parameter meteorologi yang mempengaruhi dispersi	5

		konteks model dispersi	Penilaian bentuk non-test : tugas	Tugas (Diskusi literatur dan studi kasus) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit			
5	Mahasiswa mampu membedakan jenis-jenis model dispersi dan aplikasinya	Membandingkan model gaussian, box, dan puff berdasarkan asumsi dan penerapannya	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit Tugas (Diskusi literatur dan studi kasus) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Konsep dan klasifikasi model dispersi (gaussian, box, dll)	5
6	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dan formula dasar model gaussian plume	Menyusun penurunan rumus gaussian plume dan menjelaskan asumsi dasarnya	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit Tugas (Diskusi literatur dan studi kasus) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Model Gaussian Plume - konsep dan asumsi dasar	5
7	Mahasiswa mampu menerapkan model gaussian untuk kasus sumber titik	Menghitung konsentrasi polutan berdasarkan data input sumber titik dan kondisi atmosfer	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit Tugas (Diskusi literatur dan studi kasus) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Aplikasi model Gaussian untuk sumber titik (point source)	5
8	Evaluasi Tengah Semester (UTS) / Ujian Tengah Semester						

9	Mahasiswa mampu membedakan pendekatan model untuk sumber garis dan area	Menghitung konsentrasi untuk skenario jalan raya (line source) dan lahan terbuka (area source)	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit Tugas (Diskusi literatur dan studi kasus) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Aplikasi model Gaussian untuk sumber garis dan area	5
10	Mahasiswa mampu menentukan parameter dispersi berdasarkan kondisi stabilitas atmosfer	Menggunakan data meteorologi untuk menentukan kelas stabilitas dan nilai sigma y dan sigma z	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit Tugas (Diskusi literatur dan studi kasus) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Parameter dispersi dan stabilitas atmosfer (klasifikasi Pasquill-Gifford)	10
11	Mahasiswa mampu memahami pendekatan numerik dalam pemodelan dispersi	Membuat skrip sederhana untuk menghitung sebaran polutan menggunakan spreadsheet/Python	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit Tugas (Diskusi literatur dan studi kasus) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Model numerik dan pemrograman dasar dispersi	10
12	Mahasiswa mampu mengenali perangkat lunak pemodelan dan alur input-output-nya	Mendeskripsikan alur penggunaan software model dan membandingkan hasil perhitungan	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit		Studi kasus penggunaan perangkat lunak model (misal: AERMOD, CALPUFF)	10

				Tugas (Diskusi literatur dan studi kasus) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit			
13	Mahasiswa mampu mengevaluasi kesesuaian model dengan data lapangan	Menghitung nilai error dan membandingkan hasil model dengan pengukuran nyata	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit Tugas (Diskusi literatur dan studi kasus) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Validasi dan evaluasi hasil model	10
14	Mahasiswa mampu menganalisis hasil model dalam konteks regulasi dan pengambilan keputusan	Menyusun rekomendasi teknis berdasarkan hasil model untuk pengendalian pencemaran udara	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit Tugas (Diskusi literatur dan studi kasus) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Pemanfaatan model untuk perencanaan lingkungan dan kajian dampak	10
15	Mahasiswa mampu menyusun studi kasus pemodelan pencemaran udara di wilayah tertentu	Menyusun laporan mini-project dengan pemodelan dan analisis hasil model berdasarkan data nyata	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit Tugas (Diskusi literatur dan studi kasus) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Penyusunan mini project/studi kasus lokal	10
16	Evaluasi Akhir Semester (UAS) / Ujian Akhir Semester						
							Total
							100

