



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						
Biomonitoring Kualitas Lingkungan		24090212E11	MATA KULIAH PILIHAN		T=2	P=	5	3 Juni 2025						
Otorisasi		Pengembang RPS		Koordinator Rumusan MK		Ketua PRODI								
		 Calysta Deli Ad'hani, M.T.		 Yasmin Zafirah, M.Sc		Dr. Aulia Fikriarini Muchlis, S.T., M.T.								
Capaian Pembelajaran (CP)		CPL-PRODI yang dibebankan pada MK												
		CPL04	Mampu merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi pekerjaan teknik lingkungan secara sistematis dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya, aspek teknis, regulasi, sosial, budaya, serta keberlanjutan lingkungan.											
		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.											
		Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)												
		CPMK BKL1	Mahasiswa mampu merencanakan dan mengevaluasi kegiatan biomonitoring kualitas lingkungan secara sistematis dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya, aspek teknis, serta keberlanjutan lingkungan.											
		CPMK BKL2	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan kualitas lingkungan pada media air, udara, dan tanah berdasarkan respon biologis organisme indikator.											
		<table><tr><td>CPL-CPMK</td><td>CPL 04</td><td>CPL 05</td></tr><tr><td>CPMK BKL1</td><td>√</td><td></td></tr></table>							CPL-CPMK	CPL 04	CPL 05	CPMK BKL1	√	
CPL-CPMK	CPL 04	CPL 05												
CPMK BKL1	√													

	CPMK BKL2		√																						
Deskripsi Singkat MK	Biomonitoring kualitas lingkungan ini membahas konsep, prinsip, dan penerapan biomonitoring dalam evaluasi kualitas lingkungan. Fokus diberikan pada pemanfaatan organisme hidup sebagai indikator terhadap perubahan kualitas lingkungan (air, udara, dan tanah), pendekatan penilaian biologis seperti indeks biotik, serta interpretasi hasil biomonitoring untuk mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan lingkungan. Mata kuliah ini juga mengkaji perkembangan teknologi biomonitoring dan studi kasus di berbagai media lingkungan.																								
Bahan Kajian/Materi Pembelajaran	● Pengantar biomonitoring kualitas lingkungan ● Konsep dan jenis bioindikator ● Parameter kualitas lingkungan dan hubungan dengan indikator biotik ● Indeks biotik (FBI, BMWP, EPT, dll.) ● Bioindikator akuatik (fitoplankton, makrozoobentos, ikan) ● Bioindikator terestrial (lichen, tumbuhan, serangga) ● Kriteria pemilihan spesies bioindikator ● Studi kasus biomonitoring di Indonesia ● Biomarker dan biosensor ● Teknik pengambilan dan analisis data biotik ● Peran biomonitoring dalam pengelolaan lingkungan ● Etika dan keterbatasan dalam biomonitoring ● Review artikel ilmiah dan diskusi kelompok ● Presentasi tugas akhir/analisis data biomonitoring (teoretis)																								
Assessment	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Komponen Penilaian</th><th rowspan="2">Presentase</th><th colspan="2">CPMK</th></tr> <tr> <th>CPMK BKL1</th><th>CPMK BKL2</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tugas</td><td>35</td><td>15</td><td>20</td></tr> <tr> <td>Quiz/Partisipasi</td><td>15</td><td>5</td><td>10</td></tr> <tr> <td>UTS</td><td>25</td><td>10</td><td>15</td></tr> <tr> <td>UAS</td><td>25</td><td>10</td><td>15</td></tr> </tbody> </table>			Komponen Penilaian	Presentase	CPMK		CPMK BKL1	CPMK BKL2	Tugas	35	15	20	Quiz/Partisipasi	15	5	10	UTS	25	10	15	UAS	25	10	15
Komponen Penilaian	Presentase	CPMK																							
		CPMK BKL1	CPMK BKL2																						
Tugas	35	15	20																						
Quiz/Partisipasi	15	5	10																						
UTS	25	10	15																						
UAS	25	10	15																						
Pustaka	Utama:																								

		1. Barbour, M.T., Gerritsen, J., Snyder, B.D., & Stribling, J.B. (1999). <i>Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers</i> . EPA					
		2. Rosenberg, D.M., & Resh, V.H. (1993). <i>Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates</i> . Chapman & Hall.					
		3. Cairns Jr., J., & Pratt, J.R. (1993). <i>A History of Biological Monitoring Using Benthic Macroinvertebrates</i> . In: <i>Freshwater Biomonitoring</i> .					
		4. YSI. (2011). <i>Fundamentals of Environmental Monitoring</i> . YSI Inc.					
		5. SNI dan PP No. 22 Tahun 2021 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.					
		Pendukung:					
		Ad'hani, C. D., Zulkarnaini, Z., Silvia, S., & Yuranda, F. (2024). Analysis of Microplastics of Bilih Fish (<i>Mystacoleucus padangensis</i>) in Lake Singkarak, West Sumatra Using FT-IR Spectroscopy. <i>Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology</i> , 10(2), 205-220.					
Dosen Pengampu		Calysta Deli Ad'hani, M.T.					
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 konsep dasar dan urgensi biomonitoring dalam pengelolaan kualitas lingkungan 1	- Menjelaskan definisi, ruang lingkup, dan manfaat biomonitoring - Membedakan antara monitoring konvensional dan biomonitoring.	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit Tugas individu (resume & refleksi, 1 halaman) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Pengantar biomonitoring kualitas lingkungan Referensi 1, 2	5

2	Mahasiswa mampu mengidentifikasi jenis organisme indikator serta karakteristik bioindikator yang efektif 2	- Mengklasifikasi mikroorganisme, plankton, makroinvertebrata, dan tumbuhan sebagai bioindikator - Menjelaskan kriteria organisme yang layak digunakan sebagai bioindikator.	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit Tugas individu (resume & refleksi, 1 halaman) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Organisme indikator dan bioindikator Referensi 2	5
3	Mahasiswa mampu menjelaskan parameter biologis yang umum digunakan dan keterkaitannya dengan kualitas lingkungan 3	- Menjelaskan indeks biotik, keanekaragaman, dominansi, dan sensitivitas organisme - Menghubungkan parameter biologis dengan kondisi lingkungan.	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit Tugas individu (resume & refleksi, 1 halaman) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Parameter biologis dalam biomonitoring Referensi 3	5
4	Mahasiswa mampu menjelaskan metodologi pengumpulan data dan interpretasi biomonitoring berbasis makroinvertebrata	Menjelaskan tahapan studi biomonitoring air	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit		Metodologi biomonitoring air permukaan (makroinvertebrata)	5

		Menyebutkan indeks yang digunakan (misal: BMWP, FBI).	Penilaian bentuk non-test : tugas	Tugas individu (Diskusi literatur dan studi kasus) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Referensi 1	
5	Mahasiswa mampu menguraikan prinsip penggunaan plankton sebagai indikator kualitas air	- Menjelaskan keterkaitan perubahan komunitas plankton dengan kualitas perairan - Menginterpretasi contoh data komposisi plankton.	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit Tugas individu (Diskusi literatur dan studi kasus) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Metodologi biomonitoring dengan plankton (fitoplankton dan zooplankton) Referensi 2	5
6	Mahasiswa mampu menjelaskan peran lumut, tanaman, dan organisme lainnya dalam biomonitoring kualitas udara	- Menjelaskan mekanisme penyerapan polutan oleh organisme - Memberikan contoh spesies indikator polusi udara.	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit Tugas individu (Diskusi literatur dan studi kasus) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Biomonitoring kualitas udara dengan bioindikator Referensi 3	5
7	Mahasiswa mampu menguraikan perubahan komunitas organisme tanah sebagai indikator pencemaran	Menjelaskan perubahan komunitas mikroba dan fauna tanah akibat polutan	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit		Biomonitoring kualitas tanah dengan indikator biotik Referensi 2, SNI 6989.57:2008	5

		Memberikan contoh kasus pencemaran tanah dan indikatornya.		Tugas individu (Diskusi literatur dan studi kasus) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit			
8	Evaluasi Tengah Semester (UTS) / Ujian Tengah Semester						
9	Mahasiswa mampu menghitung dan menginterpretasi indeks biologis dasar 8	- Menggunakan indeks Shannon-Wiener, Evenness, Dominansi - Menginterpretasikan kondisi lingkungan berdasarkan indeks.	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit Tugas individu (Latihan soal dan laporan mini) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Teknik analisis dan indeks dalam biomonitoring Referensi 3, 4	5
10	Mahasiswa mampu mengevaluasi penerapan biomonitoring dalam kasus nyata di Indonesia dan luar negeri 9	- Menyajikan ringkasan dan analisis studi kasus - Mengkritisi metode biomonitoring yang digunakan.	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi TM: 2x50 menit Tugas kelompok (Diskusi literatur dan studi kasus) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Jurnal nasional atau internasional biomonitoring	10
11	Mahasiswa mampu mengevaluasi penerapan biomonitoring dalam kasus nyata di Indonesia dan luar negeri 10	- Menyajikan ringkasan dan analisis studi kasus - Mengkritisi metode biomonitoring	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi TM: 2x50 menit Tugas kelompok (Diskusi literatur dan studi kasus) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Artikel nasional atau internasional biomonitoring	10

		g yang digunakan.					
12	Mahasiswa mampu memahami regulasi dan kebijakan pemantauan lingkungan berbasis bioindikator 11	Menjelaskan peran biomonitoring dalam AMDAL, KLHS, dan PP No. 22 Tahun 2021	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi, presentasi dosen TM: 2x50 menit Tugas individu (resume & refleksi, 1 halaman) BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		PP No. 22 Tahun 2021; dokumen AMDAL	10
13	Mahasiswa mampu menyusun rencana sederhana studi biomonitoring berbasis studi pustaka 12	Menyusun rancangan lokasi, objek, parameter, dan metode analisis.	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi TM: 2x50 menit Tugas kelompok BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Proyek mini: perancangan studi biomonitoring	10
14	Mahasiswa mampu mempresentasikan dan mempertanggungjawabkan rencana biomonitoring secara logis 13	- Menyajikan presentasi sistematis dan argumentatif - Menjawab pertanyaan dengan logis.	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi TM: 2x50 menit Tugas kelompok dan presentasi BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Presentasi proyek mini (kelompok)	10
15	Mahasiswa mampu mempresentasikan dan mempertanggungjawabkan rencana biomonitoring secara logis 14	- Menyajikan presentasi sistematis dan argumentati - Menjawab pertanyaan dengan logis.	Kriteria penilaian: ketepatan & penguasaan materi Penilaian bentuk non-test : tugas	Kuliah dan diskusi TM: 2x50 menit Tugas kelompok dan presentasi BT: 2x60 menit BM: 2x60 menit		Presentasi proyek mini (kelompok)	10

16	Evaluasi Akhir Semester (UAS) / Ujian Akhir Semester	
	Total	100

Penilaian dengan Rubrik Holistik TCL

Nama Mata kuliah/Kode :

Nama Mahasiswa/NIM :

N o	Aspek	Sangat Baik 90–100%	Baik 70–90%	Cukup 50–70%	Kurang 30–50%	Sangat Kurang 0–30%	Bobot	Nilai
1	Pemahaman Materi	Menunjukkan pemahaman materi yang sangat baik, mampu menjelaskan konsep secara tepat dan menghubungkannya dengan tugas yang diberikan.	Menunjukkan pemahaman materi yang baik, dengan sedikit kekurangan dalam penjelasan atau penerapan konsep.	Memahami konsep dasar, tetapi masih terdapat beberapa kekeliruan atau bagian yang kurang dipahami.	Pemahaman materi terbatas dan terdapat banyak kekeliruan dalam menjelaskan konsep.	Tidak menunjukkan pemahaman terhadap materi yang berkaitan dengan tugas.	25%	
2	Kesesuaian dengan Instruksi Tugas	Seluruh instruksi dipenuhi dengan lengkap dan tepat; tugas menjawab tujuan yang diberikan.	Sebagian besar instruksi terpenuhi dengan baik, dengan sedikit bagian yang kurang.	Hanya sebagian instruksi terpenuhi; beberapa bagian tugas belum sesuai.	Banyak instruksi tidak terpenuhi atau hasil tugas tidak sesuai dengan tujuan.	Tidak mengikuti instruksi tugas.	20%	
3	Ketepatan dan Kualitas Isi	Isi sangat relevan, akurat, logis, didukung sumber yang sesuai, dan menunjukkan kemampuan analisis yang baik.	Isi relevan dan cukup akurat; analisis sudah baik meskipun masih terdapat beberapa kekurangan.	Isi cukup relevan tetapi analisis masih terbatas dan terdapat beberapa kesalahan.	Isi kurang relevan, banyak kesalahan, dan analisis sangat terbatas.	Isi tidak relevan atau sebagian besar tidak dapat dinilai.	25%	
4	Penyajian dan Sistematika	Tugas disusun sangat sistematis, jelas, rapi, mudah dipahami, dan menggunakan format yang sesuai.	Tugas cukup sistematis dan mudah dipahami; terdapat sedikit kekurangan dalam penyajian.	Sistematika kurang konsisten dan beberapa bagian sulit dipahami.	Penyajian tidak sistematis dan cukup sulit dipahami.	Tugas tidak terstruktur dan sulit atau tidak dapat dipahami.	15%	

5	Kemandirian dan Ketepatan Pengumpulan	Menunjukkan usaha dan kemandirian yang sangat baik; tugas dikumpulkan tepat waktu dan sesuai ketentuan.	Menunjukkan kemandirian yang baik; tugas dikumpulkan tepat waktu dengan sedikit kekurangan.	Tugas dikumpulkan tetapi terdapat keterlambatan atau menunjukkan ketergantungan yang cukup besar pada bantuan.	Tugas terlambat dan menunjukkan usaha yang terbatas.	Tidak mengumpulkan tugas atau tidak menunjukkan hasil pekerjaan yang dapat dinilai.	15%	
Total							100%	

Rubrik Penilaian Problem Based Learning (PBL)

Nama Mata Kuliah/Kode :

Kelompok :

Nama Mahasiswa/NIM :

No	Aspek	Sangat Baik 90–100%	Baik 70–90%	Cukup 50–70%	Kurang 30–50%	Sangat Kurang 0–30%	Bobot Nilai
1	Identifikasi & Perumusan Masalah	Masalah diidentifikasi dan dirumuskan dengan sangat jelas, spesifik, relevan, serta tujuan pembahasan ditetapkan secara tepat.	Masalah diidentifikasi dan dirumuskan dengan jelas serta relevan; tujuan pembahasan cukup tepat.	Masalah cukup teridentifikasi tetapi masih umum; tujuan pembahasan belum sepenuhnya terarah.	Masalah kurang jelas atau kurang relevan; tujuan pembahasan kurang terarah.	Tidak mampu mengidentifikasi atau merumuskan masalah dan tujuan pembahasan.	20%
2	Analisis Masalah	Analisis dilakukan secara mendalam, logis, sistematis, dan mampu menunjukkan hubungan antar informasi yang relevan dengan masalah.	Analisis dilakukan dengan baik dan logis; sebagian besar informasi relevan dengan masalah.	Analisis cukup dilakukan tetapi masih bersifat deskriptif dan belum sepenuhnya menunjukkan hubungan antar informasi.	Analisis masih terbatas, kurang sistematis, dan terdapat informasi yang kurang relevan.	Tidak menunjukkan kemampuan analisis terhadap masalah yang diberikan.	20%
3	Penggunaan Konsep & Sumber Informasi	Konsep yang relevan digunakan secara tepat dan didukung oleh sumber informasi yang relevan serta kredibel.	Konsep yang digunakan sebagian besar tepat dan didukung oleh sumber	Konsep dan sumber informasi digunakan tetapi masih terbatas atau belum sepenuhnya tepat.	Penggunaan konsep kurang tepat dan sumber informasi terbatas atau kurang relevan.	Tidak menggunakan konsep dan sumber informasi yang relevan.	20%

N o	Aspek	Sangat Baik 90–100%	Baik 70–90%	Cukup 50–70%	Kurang 30–50%	Sangat Kurang 0–30%	Bobot Nilai
			informasi yang cukup relevan.				
4	Perumusan Alternatif/Solusi & Kesimpulan	Alternatif atau solusi dirumuskan secara logis dan relevan; kesimpulan sesuai dengan hasil analisis serta didukung informasi yang memadai.	Alternatif atau solusi cukup logis dan relevan; kesimpulan sesuai dengan hasil analisis.	Alternatif atau solusi cukup sesuai tetapi argumentasi masih terbatas; kesimpulan belum sepenuhnya didukung hasil analisis.	Alternatif atau solusi kurang sesuai dengan masalah; kesimpulan kurang didukung hasil analisis.	Tidak mampu merumuskan alternatif/solusi dan kesimpulan yang relevan.	15%
5	Kolaborasi & Partisipasi	Seluruh anggota berpartisipasi aktif, pembagian tugas jelas, komunikasi berjalan baik, dan tanggung jawab kelompok terlaksana secara optimal.	Sebagian besar anggota berpartisipasi aktif; pembagian tugas dan komunikasi berjalan cukup baik.	Partisipasi anggota tidak merata; pembagian tugas atau komunikasi masih perlu diperbaiki.	Partisipasi dan kerja sama terbatas; beberapa anggota kurang berkontribusi.	Tidak menunjukkan kerja sama dan partisipasi yang memadai.	10%
6	Presentasi & Komunikasi Hasil	Hasil disampaikan secara sangat jelas, sistematis, komunikatif, dan didukung media yang sesuai; mampu menjawab pertanyaan dengan tepat.	Hasil disampaikan dengan jelas dan cukup sistematis; mampu menjawab sebagian besar pertanyaan.	Hasil cukup dapat dipahami tetapi penyampaian kurang sistematis dan kemampuan menjawab pertanyaan masih terbatas.	Penyampaian kurang jelas dan kurang sistematis; kesulitan menjelaskan atau menjawab pertanyaan.	Tidak mampu menyampaikan hasil pembelajaran atau tidak melakukan presentasi.	15%

Keterangan:

- Penilaian berfokus pada proses dan hasil pembelajaran melalui identifikasi masalah, analisis, penggunaan konsep dan informasi, perumusan alternatif/solusi atau kesimpulan, kolaborasi, serta komunikasi hasil.
- Aspek dan bobot dapat disesuaikan dengan karakteristik mata kuliah, bentuk masalah, dan capaian pembelajaran yang dinilai.
- Nilai akhir PBL = Σ (skor capaian tiap aspek $\times$ bobot aspek), dengan total bobot 100%.