UNESA	**Universitas Negeri Surabaya** **S2 Kimia**	**Kode Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)			SEMESTER	Tgl Penyusunan
Filsafat Ilmu	4710202051		2				27 Oktober 2026

OTORISASI	Pengembang RPS	Koordinator RMK	Koordinator Program Studi
	Prof. Dr. I Gusti Made Sanjaya, M.Si.	Prof. Dr. Suyono, M.Pd.	NUNIEK HERDYASTUTI

Deskripsi Singkat MK

Kajian filosofi perkembangan Ilmu Kimia sebagai ilmu eksperimental murni secara ontologi terhadap hakikat entitas kimia; epistemologi sebagai cara membangun pengetahuan kimia yang meliputi aspek teoretis, praktis, dan komputatif virtualisasi; dan aksiologi yang menelaah nilai, etika, dan dampak ilmu kimia dimulai dari rintisan, dinamika, frontier dan peranan ilmu kimia dalam perkembangan dan modernisasi kehidupan dengan model pembelajaran case-based learning" metode presentasi dan diskusi (A philosophical study of the development of chemistry as a purely experimental science, addressing the ontology of the nature of chemical entities; the epistemology of constructing chemical knowledge—encompassing theoretical, practical, and computational-virtualization aspects; and the axiology that examines the values, ethics, and impacts of chemistry, tracing its origins, dynamics, and frontiers, as well as its role in the development and modernization of life utilizing a case-based learning model alongside presentation and discussion methods.)

Capaian Pembelajaran (CP)

CPL-PRODI yang dibebankan pada MK

CPL-4	Mengembangkan diri secara berkelanjutan dan berkolaborasi.
CPL-3	Mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam melakukan pekerjaan yang spesifik di bidang keahliannya serta sesuai dengan standar kompetensi kerja bidang yang bersangkutan
CPL-1	Mampu menunjukkan nilai-nilai agama, kebangsaan dan budaya nasional, serta etika akademik dalam melaksanakan tugasnya

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

CPMK-1	Memahami dan menjelaskan posisi filsafat kimia dalam struktur filsafat sains secara umum.
CPMK-2	Menganalisis isu ontologis dan epistemologis dari entitas kimia (atom, molekul, ikatan kimia, dan tabel periodik)
CPMK-3	Mengkritisi perdebatan reduksionisme fisika-kimia dan konsep sifat emersif (emergent properties) pada sistem kimia.
CPMK-4	Evaluasi penggunaan model, pemikiran representasional (makroskopis, submikroskopis, simbolik), komputatif virtualisasi dan simulasi dalam kimia.
CPMK-5	Menerapkan perspektif aksiologis dan etika dalam merespons isu lingkungan (Green Chemistry) serta tanggung jawab moral dan tanggung jawab sosial ilmuwan kimia.

Matrik CPL - CPMK

CPMK	CPL-4	CPL-3	CPL-1
CPMK-1	✔		
CPMK-2		✔	
CPMK-3		✔	
CPMK-4		✔	
CPMK-5			✔

Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)

CPMK	Minggu Ke															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CPMK-1	✔	✔														
CPMK-2			✔	✔	✔											
CPMK-3						✔	✔	✔								
CPMK-4									✔	✔	✔	✔				
CPMK-5													✔	✔	✔	✔

Pustaka

Utama :

1. Godfrey-Smith, Peter. 2021. Theory and Reality: An Introduction to the Philosophy of Science. Chicago: University of Chicago Press.
2. Ladyman, James. 2020. Understanding Philosophy of Science. London: Routledge.
3. Kemenristekdikti. 2020. Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi di Era Industri 4.0 untuk Mendukung Merdeka Belajar-Kampus Merdeka. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
4. Bakhtiar, Amsal. 2020. Filsafat Ilmu. Jakarta: Rajawali Pers.

Pendukung :

1. Chalmers, Alan F. 2021. What Is This Thing Called Science?. Indianapolis: Hackett Publishing Company.
2. Muslih, Mohammad. 2020. Filsafat Ilmu: Kajian atas Asumsi Dasar, Paradigma, dan Kerangka Teori Ilmu Pengetahuan. Yogyakarta: Belukar.
3. Sani, Ridwan Abdullah. 2020. Filsafat Ilmu dan Metodologi Penelitian. Jakarta: Bumi Aksara.
4. Bird, Alexander, dan James Ladyman (Eds). 2023. Arguing About Science. London: Routledge.

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (*offline*)	*Daring (online*)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu menjelaskan sejarah perkembangan filsafat kimia sebagai cabang filsafat sains yang mandiri.	1. Ketepatan menjelaskan proses transisi dari praktik alkimia ke ilmu kimia modern. 2. Ketepatan membedakan fokus kajian filsafat sains umum dengan fokus spesifik filsafat kimia. 3. Ketepatan menganalisis argumen filosofis yang mendasari kemandirian filsafat kimia.	Kriteria: Ketepatan argumentasi, kelengkapan data sejarah, dan kedalaman analisis. Bentuk: Tes tertulis (esai) dan partisipasi diskusi.	Ceramah interaktif dan diskusi kelompok (Small Group Discussion).	1. Penyusunan peta konsep (mind map) garis waktu sejarah filsafat kimia melalui platform kolaboratif. 2. Analisis kritis artikel jurnal mengenai posisi filsafat kimia terhadap reduksionisme fisika yang diunggah di Learning Management System (LMS).	1. Transisi paradigma dari alkimia menuju kimia modern. 2. Distingsi karakteristik antara filsafat sains umum dengan filsafat kimia. 3. Perkembangan isu-isu fundamental dan paradigma yang mengukuhkan filsafat kimia sebagai cabang mandiri.	5%
2	Mampu membandingkan batas wilayah kajian, metode, serta fokus antara filsafat fisika, filsafat biologi, dan filsafat kimia.	1. Ketepatan dalam membedakan batas wilayah kajian dan fokus utama filsafat fisika. 2. Ketepatan dalam membedakan batas wilayah kajian dan fokus utama filsafat biologi. 3. Ketepatan dalam membedakan batas wilayah kajian dan fokus utama filsafat kimia.	Kriteria: Ketepatan analisis komparatif, kedalaman argumen, dan penggunaan literatur filsafat sains yang relevan. Bentuk: Tabel perbandingan (matrix comparison) dan esai analitis singkat.	Metode Case-Based Learning yang dikombinasikan dengan diskusi kelompok dan flipped classroom.	1. Menyusun matriks perbandingan tiga cabang filsafat sains melalui forum diskusi di LMS. 2. Mengunggah esai kritis mengenai perbedaan pendekatan metode ilmiah pada ketiga bidang tersebut.	1. Ontologi dan metodologi filsafat fisika (ruang, waktu, dan determinisme). 2. Ontologi dan metodologi filsafat biologi (teleologi, evolusi, dan reduksionisme). 3. Ontologi dan metodologi filsafat kimia (mikrostruktur, sifat zat, dan sintesis).	5%
3	Mampu menguraikan penalaran epistemologis (induksi, deduksi, dan abduksi) yang digunakan dalam penemuan hukum dan teori kimia.	1. Ketepatan dalam menguraikan hubungan antara observasi eksperimental dan kesimpulan umum (induksi) pada penemuan hukum kimia. 2. Kemampuan menjelaskan alur logika deduktif dari prinsip teoretis menuju prediksi fenomena kimia yang spesifik. 3. Ketajaman analisis dalam mengidentifikasi pola abduksi pada pemilihan hipotesis terbaik dalam perkembangan teori kimia.	Kriteria: Ketepatan argumentasi logis, kedalaman analisis epistemologis, dan relevansi penggunaan contoh kasus kimia. Bentuk: Tes tertulis esai dan lembar kerja telaah kritis sejarah teori kimia.	Contextual Teaching and Learning (CTL) melalui ceramah interaktif, diskusi kelompok berbasis studi kasus sejarah sains, dan tanya jawab.	1. Membuat peta konsep yang memetakan jenis penalaran epistemologis dalam penemuan hukum-hukum gas. 2. Mengerjakan kuis daring mengenai karakteristik dan perbedaan logika induksi, deduksi, serta abduksi pada platform LMS.	1. Konsep dan aplikasi penalaran induktif dalam perumusan hukum-hukum empiris kimia berdasarkan data eksperimen. 2. Prinsip penalaran deduktif dalam penurunan prediksi sifat materi dari teori-teori kimia yang telah mapan. 3. Peran penalaran abduktif (inferensi menuju penjelasan terbaik) dalam pembentukan hipotesis dan teori struktur atom.	10%
4	Mampu menganalisis perdebatan ontologis mengenai status realitas entitas mikroskopis (atom, molekul, dan ikatan kimia) antara pandangan realisme dan instrumentalisme.	1. Kemampuan membedakan argumen fundamental antara realisme dan instrumentalisme mengenai entitas yang tidak teramati. 2. Ketepatan dalam menganalisis perdebatan status realitas entitas mikroskopis menggunakan logika filosofis yang konsisten.	Kriteria: Ketajaman analisis, kedalaman argumentasi, dan ketepatan penggunaan terminologi filsafat. Bentuk: Partisipasi diskusi dan esai analisis.	Case-Based Learning (CBL) dan diskusi dialektis.	1. Partisipasi aktif dalam forum diskusi daring mengenai posisi filosofis terhadap entitas mikroskopis. 2. Pengumpulan esai kritis mengenai perdebatan realisme vs instrumentalisme melalui Learning Management System (LMS).	1. Prinsip dasar Realisme Ilmiah dan Instrumentalisme dalam filsafat ilmu. 2. Analisis status ontologis entitas mikroskopis (atom, molekul, dan ikatan kimia).	10%

5	Mampu mengkritisi evolusi filosofis dari definisi "unsur" dan struktur logis Sistem Periodik Unsur.	1. Ketepatan dalam menguraikan transformasi filosofis definisi "unsur" sepanjang sejarah sains. 2. Kemampuan mengkritisi validitas struktur logis Sistem Periodik Unsur sebagai sistem klasifikasi realitas.	Kriteria: Ketajaman analisis argumentatif, kedalaman sintesis historis-filosofis, dan konsistensi logika. Bentuk: Esai kritis dan diskusi kelas.	Collaborative Learning melalui metode Socratic Seminar dan Case-based learning.	1. Mengunggah artikel refleksi singkat mengenai relasi antara perubahan paradigma kimia dengan pandangan dunia (worldview) ilmuwan pada zamannya di LMS. 2. Menjawab pertanyaan esai komparatif pada forum diskusi daring terkait objektivitas struktur Sistem Periodik Unsur.	1. Evolusi konsep "unsur": Dari arche (Zat Dasar) hingga partikel subatomik. 2. Analisis filsafat sains terhadap struktur logis dan prediktif Sistem Periodik Unsur (hukum periodik dan kebenaran ilmiah).	5%
6	Mampu mendebat gagasan reduksionisme epistemologis dan ontologis (apakah kimia sepenuhnya dapat dijelaskan oleh mekanika kuantum).	1. Ketepatan dalam membedakan karakteristik reduksionisme ontologis dan epistemologis. 2. Kemampuan membangun argumen logis dalam mendebat kemungkinan reduksi total ilmu kimia ke mekanika kuantum.	Kriteria: Ketajaman analisis, koherensi argumen, dan ketepatan penggunaan terminologi filsafat ilmu. Bentuk: Debat kelas dan esai kritis.	Case-based Learning dan Diskusi Sokratik.	1. Analisis artikel jurnal mengenai emergence dalam kimia yang diunggah melalui LMS. 2. Partisipasi dalam forum diskusi daring mengenai posisi reduksionisme dalam sains.	1. Konsep dasar reduksionisme ontologis dan reduksionisme epistemologis. 2. Analisis kritis mengenai reduksi kimia ke mekanika kuantum (emergensi vs reduksionisme).	5%
7 dan 8	Mampu mengidentifikasi dan menjelaskan konsep sifat emersif (emergent properties) pada reaksi dan struktur makromolekul kimia.	1. Ketepatan dalam menjelaskan konsep sifat emersif sebagai fenomena yang melampaui penjumlahan sifat komponen penyusunnya. 2. Ketajaman analisis dalam mengidentifikasi hubungan antara struktur makromolekul kimia dengan sifat-sifat fungsional yang muncul (emergent) pada sistem biologis/kimia kompleks.	Kriteria: Ketepatan terminologi filsafat ilmu, kedalaman argumentasi filosofis, dan relevansi penerapan contoh kimia. Bentuk: Esai analitis dan diskusi kelas.	Collaborative learning melalui studi kasus dan diskusi dialektis berbasis literatur filsafat sains.	1. Mengunggah ringkasan materi mengenai perbedaan antara penjelasan reduksionis dan non-reduksionis terhadap struktur kimia pada forum diskusi daring. 2. Menyusun peta konsep (mind map) yang memetakan hubungan antara struktur makromolekul spesifik dengan sifat emersif yang dihasilkannya.	1. Konsep ontologis sifat emersif (emergent properties) dalam sistem hierarkis kimia. 2. Analisis hubungan antara struktur makromolekul kimia dengan fungsi sistemik yang tidak dapat direduksi pada level molekul penyusunnya.	15%
9 dan 10	Mampu mengartikulasi hubungan antara tiga tingkat representasi kimia (Johnstone's Triplet: makroskopis, submikroskopis, dan simbolik).	1. Ketepatan dalam mengidentifikasi karakteristik masing-masing tingkat representasi makroskopis, submikroskopis, dan simbolik. 2. Kemampuan mengartikulasi keterkaitan antara fenomena makroskopis dengan model submikroskopis dan notasi simbolik. 3. Ketepatan dalam menganalisis penyebab terjadinya diskoneksi antar ketiga tingkat representasi dalam pemahaman konsep.	Kriteria: Ketepatan analisis, logika argumentasi, dan kedalaman sintesis antar representasi. Bentuk: Tes tertulis (esai) dan analisis studi kasus.	Problem-Based Learning (PBL) dan diskusi kelompok terpumpun.	1. Partisipasi dalam forum diskusi daring mengenai identifikasi representasi kimia pada fenomena sehari-hari. 2. Pembuatan dan pengunggahan peta konsep (concept map) hubungan Johnstone's Triplet melalui Learning Management System (LMS).	1. Konsep dasar Johnstone's Triplet: karakteristik representasi makroskopis, submikroskopis, dan simbolik. 2. Mekanisme hubungan interaktif dan transisi antar ketiga tingkat representasi kimia. 3. Analisis hambatan epistemologis dalam mengartikulasi hubungan antar representasi kimia.	10%
11 dan 12	Mampu mengevaluasi kelebihan dan keterbatasan epistemologis dari penggunaan simulasi komputasi (in silico) dibanding eksperimen laboratorium fisik.	1. Ketepatan dalam membedakan posisi epistemologis antara eksperimen laboratorium fisik dengan simulasi komputasi. 2. Kedalaman argumen dalam mengevaluasi kelebihan dan keterbatasan simulasi komputasi terhadap fenomena dunia nyata.	Kriteria: Ketepatan argumentasi filosofis, kemampuan analisis komparatif, dan orisinalitas pemikiran. Bentuk: Esai analitis dan diskusi panel kelas.	Case-based learning dan diskusi kritis berbasis literatur filosofi sains kontemporer.	1. Mengunggah ringkasan kritis mengenai artikel jurnal terkait epistemologi model simulasi. 2. Berpartisipasi dalam forum diskusi asinkron mengenai debat validitas data in silico vs in vivo.	1. Ontologi dan epistemologi simulasi komputasi dibandingkan dengan observasi eksperimental fisik. 2. Analisis kelebihan (efisiensi, abstraksi) dan keterbatasan (reduksionisme, bias model) dalam simulasi komputasi.	10%

13 dan 14	Mampu menganalisis isu etis terkait penelitian dan aplikasi kimia yang berdampak ganda (dual-use research).	1. Ketepatan dalam menjelaskan konsep dan karakteristik penelitian kimia yang dikategorikan sebagai dual-use research. 2. Kemampuan menganalisis konflik antara kebebasan akademik dengan tanggung jawab etis dalam mencegah penyalahgunaan hasil penelitian kimia. 3. Ketepatan dalam mengevaluasi efektivitas regulasi global dalam mengontrol aplikasi kimia yang berdampak ganda.	Kriteria: Ketajaman analisis, ketepatan argumentasi berbasis etika ilmiah, dan kedalaman evaluasi kasus. Bentuk: Analisis studi kasus dan presentasi kelompok.	Case-Based Learning (CBL) melalui diskusi kelompok dan debat terbimbing.	1. Partisipasi dalam forum diskusi daring mengenai analisis kasus spesifik aplikasi kimia yang bersifat dual-use. 2. Pengunggahan makalah analisis kritis mengenai perbandingan regulasi pengendalian bahan kimia antarnegara.	1. Konsep Dasar Dual-Use Research of Concern (DURC) dalam bidang kimia. 2. Dilema etika dan tanggung jawab ilmuwan terhadap risiko penyalahgunaan aplikasi kimia. 3. Regulasi internasional dan protokol keamanan dalam mitigasi risiko penelitian kimia berdampak ganda.	10%
15 dan 16	Mampu merefleksikan prinsip-prinsip Green Chemistry sebagai bentuk tanggung jawab aksiologis dan etika lingkungan saintis kimia.	1. Ketepatan dalam menjelaskan relasi antara nilai-nilai aksiologis dengan tanggung jawab saintis. 2. Kemampuan mengaitkan 12 prinsip Green Chemistry dalam pengambilan keputusan etis pada penelitian kimia.	Kriteria: Kedalaman analisis argumen, ketepatan penggunaan istilah filsafat, dan relevansi penerapan etika lingkungan. Bentuk: Esai reflektif dan diskusi kelas.	Case-based learning dan diskusi reflektif.	1. Menyusun esai singkat mengenai dilema etis penggunaan bahan kimia berbahaya dalam industri ditinjau dari perspektif aksiologi. 2. Mengunggah analisis kritis terhadap satu kasus pencemaran lingkungan akibat limbah laboratorium dan solusinya berdasarkan prinsip Green Chemistry melalui Learning Management System (LMS).	1. Tinjauan aksiologi dalam filsafat sains: Nilai dan tujuan pengembangan ilmu kimia. 2. Implementasi 12 prinsip Green Chemistry sebagai manifestasi etika lingkungan saintis.	20%

SDGS (Sustainable Development Goals)



Catatan

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi (CPL-Prodi)** adalah rumusan kemampuan yang harus dimiliki oleh lulusan program studi yang mencakup sikap, penguasaan pengetahuan, keterampilan umum, dan keterampilan khusus sesuai dengan jenjang kualifikasi, yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL-Prodi yang dibebankan pada Mata Kuliah** adalah bagian dari CPL-Prodi yang dipilih dan relevan untuk dikembangkan melalui suatu mata kuliah, sebagai dasar perumusan capaian pembelajaran mata kuliah.
3. **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dirumuskan secara spesifik dan diturunkan dari CPL-Prodi yang dibebankan pada mata kuliah, serta menggambarkan kompetensi yang harus dicapai mahasiswa setelah menyelesaikan mata kuliah.
4. **Sub-CPMK** adalah kemampuan akhir yang direncanakan pada setiap tahap pembelajaran, sebagai penjabaran lebih rinci dari CPMK, bersifat terukur dan dapat diamati sesuai dengan materi pembelajaran.
5. **Indikator Penilaian** adalah pernyataan spesifik dan terukur yang digunakan untuk menilai ketercapaian Sub-CPMK, baik dari proses maupun hasil belajar mahasiswa, yang didukung dengan bukti penilaian.
6. **Kriteria Penilaian** adalah tolok ukur yang digunakan untuk menentukan tingkat ketercapaian hasil belajar mahasiswa berdasarkan indikator penilaian, guna menjamin penilaian yang objektif, konsisten, dan adil. Kriteria penilaian dapat bersifat kuantitatif dan/atau kualitatif.
7. **Bentuk Penilaian** meliputi penilaian tes dan non-tes sesuai dengan karakteristik capaian pembelajaran.
8. **Bentuk Pembelajaran** meliputi kuliah, responsi, tutorial, seminar atau bentuk lain yang setara, praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.
9. **Metode Pembelajaran** merupakan cara penyampaian pembelajaran yang digunakan untuk mencapai capaian pembelajaran, antara lain Small Group Discussion, Project Based Learning, Case Based Learning, Collaborative Learning, Discovery Learning, Self-Directed Learning, serta metode lain yang relevan.
10. **Materi Pembelajaran** adalah bahan kajian yang disusun secara sistematis dalam bentuk pokok dan sub-pokok bahasan untuk mendukung pencapaian Sub-CPMK.
11. **Bobot Penilaian** adalah persentase kontribusi setiap komponen penilaian terhadap nilai akhir mata kuliah, yang ditetapkan secara proporsional sesuai tingkat kompleksitas dan ketercapaian Sub-CPMK, dengan total keseluruhan sebesar 100%.
12. TM = Tatap Muka, PT = Penugasan Terstruktur, BM = Belajar Mandiri.