	Universitas Negeri Surabaya S2 Teknik Mesin	Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)			SEMESTER	Tgl Penyusunan
Nanomaterial	2110303015		3				25 Agustus 2026

OTORISASI	Pengembang RPS	Koordinator RMK	Koordinator Program Studi
			ARIS ANSORI

Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Nanomaterial membahas konsep dasar material pada skala nanometer serta hubungan antara struktur, proses, sifat, dan performa material pada skala nano. Topik yang dipelajari meliputi klasifikasi nanomaterial, fenomena ukuran (size effect), efek permukaan, quantum confinement, metode sintesis nanomaterial (top-down dan bottom-up), teknik karakterisasi nanomaterial, serta berbagai aplikasi nanomaterial dalam bidang energi, material struktural, elektronik, dan biomedis. Pembelajaran dilakukan melalui kuliah interaktif, diskusi ilmiah, studi kasus, dan analisis jurnal penelitian terbaru.

Capaian Pembelajaran (CP)

CPL-PRODI yang dibebankan pada MK

CPL	Menunjukkan karakter tangguh, kolaboratif, adaptif, inovatif, inklusif, belajar sepanjang hayat, dan berjiwa kewirausahaan
CPL	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	Mampu mengembangkan sistem smart green technology yang inovatif beserta komponen-komponen di dalamnya dengan memanfaatkan keilmuan interdisiplin atau multidisiplin
CPL	Mampu merumuskan ide-ide inovatif untuk memberikan solusi terhadap permasalahan material energi dan proses produksi produk-produk energi secara professional.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

CPMK-1	Menganalisis teknik karakterisasi nanomaterial.
CPMK-2	Menjelaskan konsep dasar nanoteknologi dan nanomaterial.
CPMK-3	Menganalisis hubungan struktur nano dengan sifat dan performa material.
CPMK-4	Mengkritisi jurnal ilmiah terkait nanomaterial.
CPMK-5	Mengevaluasi metode sintesis nanomaterial.

Matrik CPL - CPMK

CPMK	CPL	CPL	CPL	CPL
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. 1. Guozhong Cao, Nanostructures and Nanomaterials.
2. 2. Charles P. Poole Jr., Introduction to Nanotechnology
3. 3. Robert Kelsall, Nanoscale Science and Technology.
4. 4. Bharat Bhushan, Springer Handbook of Nanotechnology

Pendukung :

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	Memahami konsep dasar nanoteknologi	sesuai rubrik	Kriteria : Pemahaman dan Penguasaan Bentuk non test : produk dan Presentasi	Ceramah interaktif			7%
2	Memahami klasifikasi nanomaterial	sesuai rubrik	Kriteria : Pemahaman dan Penguasaan Bentuk non test : produk dan Presentasi	Diskusi			7%
3	Analisis fenomena ukuran (size effect)	sesuai rubrik	Kriteria : Pemahaman dan Penguasaan Bentuk non test : produk dan Presentasi	Problem based learning			7%
4	Analisis sifat permukaan (surface energy)	sesuai rubrik	Kriteria : Pemahaman dan Penguasaan Bentuk non test : produk dan Presentasi	Diskusi			6%
5	Memahami quantum effect (Quantum confinement)	sesuai rubrik	Kriteria : Pemahaman dan Penguasaan Bentuk non test : produk dan Presentasi	Ceramah			7%
6	Analisis metode sintesis (Metode top-down)	sesuai rubrik	Kriteria : Pemahaman dan Penguasaan Bentuk non test : produk dan Presentasi	Studi kasus			7%
7	Analisis metode sintesis (Metode bottom up)	sesuai rubrik	Kriteria : Pemahaman dan Penguasaan Bentuk non test : produk dan Presentasi	diskusi			7%

8	Evaluasi pertemuan 1 s.d pertemuan 7	sesuai rubrik	Kriteria : Pemahaman dan Penguasaan Bentuk non test : produk dan Presentasi	Ujian Sub sumatif			
9	Analisis struktur dan sifat nanopartikel	sesuai rubrik	Kriteria : Pemahaman dan Penguasaan Bentuk non test : produk dan Presentasi	Diskusi			5%
10	Analisis nanowire (Growth mechanism)	sesuai rubrik	Kriteria : Pemahaman dan Penguasaan Bentuk non test : produk dan Presentasi	Ceramah			6%
11	Analisis nanotube (carbon nanotube)	sesuai rubrik	Kriteria : Pemahaman dan Penguasaan Bentuk non test : produk dan Presentasi	Ceramah			7%
12	Analisis karakterisasi (SEM, TEM, AFM)	sesuai rubrik	Kriteria : Pemahaman dan Penguasaan Bentuk non test : produk dan Presentasi	Ceramah			8%
13	Analisis karakterisasi (XRD dan spectroscopy)	sesuai rubrik	Kriteria : Pemahaman dan Penguasaan Bentuk non test : produk dan Presentasi	Diskusi			8%
14	Aplikasi nanomaterial (Energi dan material maju)	sesuai rubrik	Kriteria : Pemahaman dan Penguasaan Bentuk non test : produk dan Presentasi	Studi kasus			9%
15	Analisis jurnal (Review artikel ilmiah)	sesuai rubrik	Kriteria : Pemahaman dan Penguasaan Bentuk non test : produk dan Presentasi	Seminar mahasiswa			9%
16	Materi pertemuan 9 s.d pertemuan 15	sesuai rubrik	Kriteria : Pemahaman dan Penguasaan Bentuk non test : produk dan Presentasi	Ujian Akhir Semester			

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.