

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

MATERIAL NANO



Oleh:

Prof. Tri Widodo Besar Riyadi, S.T., M.Sc., Ph.D

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2025.1



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK MESIN

FM-UMS-AA-FPU-PPK-02/
R0

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	Bobot (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Material Nano		DTM3231313	Teknik Mesin	T=3	P=0	pilihan	2025
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua Program Studi	
		Prof. Tri Widodo Besar Riyadi, S.T., M.Sc., Ph.D		Dr. Ir. Ngafwan , M.T		Prof. Ir. Waluyo Adi Siswanto, M.Sc., Ph.D	
Programme Learning (PL)	PLO-Prodi yang dibebankan pada MK						
	PLO8	Melakukan rekayasa teknologi dan pengembangan sistem, proses dan komponen otomotif manufaktur berbasis kemajuan teknologi terkini dengan mengoptimalkan sumber daya yang tersedia dan memperhitungkan batasan yang ada.					
	PLO9	Merencanakan penelitian yang berkontribusi pada keilmuan bidang otomotif manufaktur secara komprehensif dengan mengikuti perkembangan teknologi					
	PLO10	Melaksanakan penelitian yang bermanfaat bagi masyarakat atau industri, mengacu pada hasil riset yang teruji dengan mempertimbangkan efisiensi dan nilai tambah serta menggunakan piranti terkini dan modern.					
	Course Learning Outcomes (CLO)						
	CLO 1	Mengevaluasi bentuk struktur morfologi, propertis nanomaterial metal dan non-metal.					PLO8,
	CLO 2	Merencanakan sintesis nanomaterial metal dan non-metal.					PLO9,
	CLO 3	Mendesain aplikasi nanomaterial metal dan non-metal di bidang material dan energi.					PLO10,
	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CLO)						
	Sub-CLO 1	Pengertian dan klasifikasi nanomaterial.					CLO 1
	Sub-CLO 2	Struktur dan sifat fisik-kimia nanomaterial.					CLO 1
	Sub-CLO 3	Metode pengukuran struktur nano.					CLO 1
	Sub-CLO 4	Metode sintesis nanomaterial.					CLO 2
	Sub-CLO 5	Metode sintesis bottom-up .					CLO 2
	Sub-CLO 6	Metode sintesis top-down.					CLO 2
	Sub-CLO 7	Faktor-faktor yang mempengaruhi proses sintesis nanomaterial.					CLO 2
	Sub-CLO 8	Metode karakterisasi struktur nanomaterial.					CLO 2
Sub-CLO 9	Aplikasi nanomaterial di bidang industri minyak dan gas.					CLO 3	
Sub-CLO 10	Aplikasi nanomaterial di bidang pembangkit energi.					CLO 3	
Sub-CLO 11	Aplikasi nanomaterial di bidang teknologi sel surya.					CLO 3	

	Sub-CLO 12	Aplikasi nanomaterial di bidang sensor lingkungan.				CLO 3
	Sub-CLO 13	Aplikasi nanomaterial di bidang forensik.				CLO 3
	Sub-CLO 14	Aplikasi nanomaterial di bidang biomedik.				CLO 3
	Sub-CLO 15	Aplikasi nanomaterial di bidang pertanian.				CLO 3
	Sub-CLO 16	Aplikasi nanomaterial di bidang elektronik.				CLO 3
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini membimbing mahasiswa dalam subjek nanomaterial. Dalam mendalami subjek ini, proses pembelajaran akan bermulai dari mengidentifikasi bentuk struktur morfologi, propertis nanomaterial metal dan non-metal (Ch-1), diikuti dengan mengembangkan sintesis nanomaterial metal dan non-metal (Ch-2), dan mengembangkan aplikasi nanomaterial di berbagai bidang seperti material dan energi (Ch-3).					
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	Materi perkuliahan ini meliputi: Pengertian dan klasifikasi nanomaterial. Metode pengukuran struktur nano. Metode pengukuran struktur nano. Metode sintesis nanomaterial. Metode sintesis bottom-up. Metode sintesis top-down. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses sintesis nanomaterial. Aplikasi nanomaterial di bidang industri minyak dan gas. Aplikasi nanomaterial di bidang pembangkit energi. Aplikasi nanomaterial di bidang teknologi sel surya. Aplikasi nanomaterial di bidang sensor lingkungan. Aplikasi nanomaterial di bidang forensik. Aplikasi nanomaterial di bidang biomedik. Aplikasi nanomaterial di bidang pertanian.					
Pustaka	Utama:					
		1. Balaz, P. (2008). Mechanochemistry in Nanoscience and Minerals Engineering (2008 th). Berlin: Springer. 2. Burnell-Gray, J, S., Datta, P, K. (1996). Surface Engineering Casebook: Solutions to Corrosion and Wear-Related Failures (1st edition). Milton Keynes, England: Woodhead Publishing. 3. Naito, M. et al (2018). Nanoparticle Technology Handbook (3rd edition). Cambridge, MA 02139, United St: Elsevier. 4. Pierson, H, O. (2000). Handbook of Chemical Vapor Deposition: Principles, Technology and Applications (2nd edition). Norwich, New York: William Andrew. 5. Tracton, A, A. (2006). Coatings Technology Handbook (3rd edition). Boca Raton: CRC Press. 6. Association, O, A, C, C. (1993). Surface Coatings: Volume 1 Raw Materials and Their Usage (1st edition). Singapore: Chapman and Hall. 7. Bensebaa, F. (2013). Interface Science and Technology: Nanoparticle Technologies from Lab to Market (Volume 19) (1st edition). United Kingdom: Academic Press.				
	Pendukung:					
Dosen Pengampu	Prof. Tri Widodo Besar Riyadi, S.T., M.Sc., Ph.D					
Matakuliah syarat	Tidak ada					
Minggu Ke	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CLO)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]	Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian(%)
		Indikator	Kriteria & Teknik			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

1	Pengertian dan klasifikasi nanomaterial.	Memahami pengertian dan klasifikasi nanomaterial.	Kriteria: Menjawab pertanyaan dengan benar. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 1. PT=3x70 KM=3x70	Pengertian dan klasifikasi nanomaterial. [1. Balaz, P. (2008). Mechanochemistry in Nanoscience and Minerals Engineering (2008 th). Berlin: Springer. 2. Naito, M. et al (2018). Nanoparticle Technology Handbook (3rd edition). Cambridge, MA 02139, United St: Elsevier. 3. Association, O, A, C, C. (1993). Surface Coatings: Volume 1 Raw Materials and Their Usage (1st edition). Singapore: Chapman and Hall.]	7%
2	Struktur dan sifat fisik-kimia nanomaterial.	Memahami struktur dan sifat fisik-kimia nanomaterial.	Kriteria: Menjawab pertanyaan dengan benar. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 2 PT=3x70 KM=3x70	Metode pengukuran struktur nano. [1. Balaz, P. (2008). Mechanochemistry in Nanoscience and Minerals Engineering (2008 th). Berlin: Springer. 2. Naito, M. et al (2018). Nanoparticle Technology Handbook (3rd edition). Cambridge, MA 02139, United St: Elsevier. 3. Tracton, A, A. (2006). Coatings Technology Handbook (3rd edition). Boca Raton: CRC Press.]	7%
3	Metode pengukuran struktur nano.	Memahami metode pengukuran struktur nano.	Kriteria: Menjawab pertanyaan dengan benar. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 3 PT=3x70 KM=3x70	Metode pengukuran struktur nano. [1. Balaz, P. (2008). Mechanochemistry in Nanoscience and Minerals Engineering (2008 th). Berlin: Springer. 2. Burnell-Gray, J, S., Datta, P, K. (1996). Surface Engineering Casebook: Solutions to Corrosion and Wear-Related Failures (1st edition). Milton Keynes, England: Woodhead Publishing. 3. Naito, M. et al (2018). Nanoparticle Technology Handbook (3rd edition). Cambridge, MA 02139, United St: Elsevier.]	7%
4	Metode sintesis nanomaterial.	Merencanakan metode sintesis nanomaterial.	Kriteria: Menjawab pertanyaan dengan benar. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 4 PT=3x70 KM=3x70	Metode sintesis nanomaterial. [1. Balaz, P. (2008). Mechanochemistry in Nanoscience and Minerals Engineering (2008 th). Berlin: Springer. 2. Burnell-Gray, J, S., Datta, P, K. (1996). Surface Engineering Casebook: Solutions to Corrosion and Wear-Related Failures (1st edition). Milton Keynes, England: Woodhead Publishing. 3. Naito, M. et al (2018). Nanoparticle	7%

					Technology Handbook (3rd edition). Cambridge, MA 02139, United St: Elsevier.]	
5	Metode sintesis bottom-up .	Merencanakan metode sintesis bottom-up.	Kriteria: Menjawab pertanyaan dengan benar. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 5 PT=3x70 KM=3x70	Metode sintesis bottom-up. [1. Balaz, P. (2008). Mechanochemistry in Nanoscience and Minerals Engineering (2008 th). Berlin: Springer. 2. Burnell-Gray, J, S., Datta, P, K. (1996). Surface Engineering Casebook: Solutions to Corrosion and Wear-Related Failures (1st edition). Milton Keynes, England: Woodhead Publishing. 3. Naito, M. et al (2018). Nanoparticle Technology Handbook (3rd edition). Cambridge, MA 02139, United St: Elsevier.]	6%
6	Metode sintesis top-down.	Merencanakan metode sintesis top-down.	Kriteria: Menjawab pertanyaan dengan benar. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 6 PT=3x70 KM=3x70	Metode sintesis top-down. [1. Balaz, P. (2008). Mechanochemistry in Nanoscience and Minerals Engineering (2008 th). Berlin: Springer. 2. Burnell-Gray, J, S., Datta, P, K. (1996). Surface Engineering Casebook: Solutions to Corrosion and Wear-Related Failures (1st edition). Milton Keynes, England: Woodhead Publishing. 3. Naito, M. et al (2018). Nanoparticle Technology Handbook (3rd edition). Cambridge, MA 02139, United St: Elsevier.]	6%
7	Faktor-faktor yang mempengaruhi proses sintesis nanomaterial.	Mengevaluasi faktor-faktor yang mempengaruhi proses sintesis nanomaterial.	Kriteria: Menjawab pertanyaan dengan benar. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 7 PT=3x70 KM=3x70	Faktor-faktor yang mempengaruhi proses sintesis nanomaterial. [1. Balaz, P. (2008). Mechanochemistry in Nanoscience and Minerals Engineering (2008 th). Berlin: Springer. 2. Burnell-Gray, J, S., Datta, P, K. (1996). Surface Engineering Casebook: Solutions to Corrosion and Wear-Related Failures (1st edition). Milton Keynes, England: Woodhead Publishing. 3. Naito, M. et al (2018). Nanoparticle Technology Handbook (3rd edition). Cambridge, MA 02139, United St: Elsevier.]	6%
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester					
9	Aplikasi nanomaterial di bidang industri minyak dan gas.	Mendesain aplikasi nanomaterial di bidang industri minyak dan gas.	Kriteria: Menjawab pertanyaan	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50	Aplikasi nanomaterial di bidang industri minyak dan gas.	6%

			dengan benar. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 8 PT=3x70 KM=3x70	[1. Balaz, P. (2008). Mechanochemistry in Nanoscience and Minerals Engineering (2008 th). Berlin: Springer. 2. Burnell-Gray, J, S., Datta, P, K. (1996). Surface Engineering Casebook: Solutions to Corrosion and Wear-Related Failures (1st edition). Milton Keynes, England: Woodhead Publishing. 3. Naito, M. et al (2018). Nanoparticle Technology Handbook (3rd edition). Cambridge, MA 02139, United St: Elsevier. 4. Bensebaa, F. (2013). Interface Science and Technology: Nanoparticle Technologies from Lab to Market (Volume 19) (1st edition). United Kingdom: Academic Press.]	
10	Aplikasi nanomaterial di bidang pembangkit energi.	Mendesain aplikasi nanomaterial di bidang pembangkit energi.	Kriteria: Menjawab pertanyaan dengan benar. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 9 PT=3x70 KM=3x70	Aplikasi nanomaterial di bidang pembangkit energi. [1. Balaz, P. (2008). Mechanochemistry in Nanoscience and Minerals Engineering (2008 th). Berlin: Springer. 2. Burnell-Gray, J, S., Datta, P, K. (1996). Surface Engineering Casebook: Solutions to Corrosion and Wear-Related Failures (1st edition). Milton Keynes, England: Woodhead Publishing. 3. Naito, M. et al (2018). Nanoparticle Technology Handbook (3rd edition). Cambridge, MA 02139, United St: Elsevier.]	6%
11	Aplikasi nanomaterial di bidang teknologi sel surya.	Emndesain aplikasi nanomaterial di bidang teknologi sel surya.	Kriteria: Menjawab pertanyaan dengan benar. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 10 PT=3x70 KM=3x70	Aplikasi nanomaterial di bidang teknologi sel surya. [1. Balaz, P. (2008). Mechanochemistry in Nanoscience and Minerals Engineering (2008 th). Berlin: Springer. 2. Burnell-Gray, J, S., Datta, P, K. (1996). Surface Engineering Casebook: Solutions to Corrosion and Wear-Related Failures (1st edition). Milton Keynes, England: Woodhead Publishing. 3. Naito, M. et al (2018). Nanoparticle Technology Handbook (3rd edition). Cambridge, MA 02139, United St: Elsevier.]	6%
12	Aplikasi nanomaterial di bidang sensor lingkungan.	Mendesain aplikasi nanomaterial di bidang sensor lingkungan.	Kriteria: Menjawab pertanyaan dengan benar. Teknik Penilaian:	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 11 PT=3x70	Aplikasi nanomaterial di bidang sensor lingkungan. [1. Balaz, P. (2008). Mechanochemistry in Nanoscience and Minerals Engineering (2008 th). Berlin: Springer.	6%

			tes tertulis, Bentuk: rubrik,	KM=3x70	2. Burnell-Gray, J, S., Datta, P, K. (1996). Surface Engineering Casebook: Solutions to Corrosion and Wear-Related Failures (1st edition). Milton Keynes, England: Woodhead Publishing. 3. Naito, M. et al (2018). Nanoparticle Technology Handbook (3rd edition). Cambridge, MA 02139, United St: Elsevier. 4. Pierson, H, O. (2000). Handbook of Chemical Vapor Deposition: Principles, Technology and Applications (2nd edition). Norwich, New York: William Andrew.]	
13	Aplikasi nanomaterial di bidang forensik.	Mendesain aplikasi nanomaterial di bidang forensik.	Kriteria: Menjawab pertanyaan dengan benar. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 12 PT=3x70 KM=3x70	Aplikasi nanomaterial di bidang forensik. [1. Balaz, P. (2008). Mechanochemistry in Nanoscience and Minerals Engineering (2008 th). Berlin: Springer. 2. Burnell-Gray, J, S., Datta, P, K. (1996). Surface Engineering Casebook: Solutions to Corrosion and Wear-Related Failures (1st edition). Milton Keynes, England: Woodhead Publishing. 3. Naito, M. et al (2018). Nanoparticle Technology Handbook (3rd edition). Cambridge, MA 02139, United St: Elsevier.]	6%
14	Aplikasi nanomaterial di bidang biomedik.	Mendesain aplikasi nanomaterial di bidang biomedik.	Kriteria: Menjawab pertanyaan dengan benar. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 13 PT=3x70 KM=3x70	Aplikasi nanomaterial di bidang biomedik. [1. Balaz, P. (2008). Mechanochemistry in Nanoscience and Minerals Engineering (2008 th). Berlin: Springer. 2. Burnell-Gray, J, S., Datta, P, K. (1996). Surface Engineering Casebook: Solutions to Corrosion and Wear-Related Failures (1st edition). Milton Keynes, England: Woodhead Publishing. 3. Naito, M. et al (2018). Nanoparticle Technology Handbook (3rd edition). Cambridge, MA 02139, United St: Elsevier.]	6%
15	Aplikasi nanomaterial di bidang pertanian.	Mendesain aplikasi nanomaterial di bidang pertanian.	Kriteria: Menjawab pertanyaan dengan benar. Teknik Penilaian: tes tertulis, Bentuk: rubrik,	Teknik Pembelajaran: Luring Bentuk Pembelajaran: Kuliah PB: 3x50 Metode Pembelajaran: studi kasus, Penugasan: Quiz 14 PT=3x70 KM=3x70	Aplikasi nanomaterial di bidang pertanian. [1. Balaz, P. (2008). Mechanochemistry in Nanoscience and Minerals Engineering (2008 th). Berlin: Springer. 2. Burnell-Gray, J, S., Datta, P, K. (1996). Surface Engineering Casebook: Solutions to Corrosion and Wear-Related Failures (1st edition). Milton Keynes, England: Woodhead Publishing. 3. Naito, M. et al (2018). Nanoparticle	6%

				Technology Handbook (3rd edition). Cambridge, MA 02139, United St: Elsevier.]	
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester				