

Identitas Mata Kuliah	NAMA MK	KODE MK	RUMPUN MATA KULIAH	BOBOT(SKS)		SEMESTER	Direvisi
	Penanganan Material	3TLMKK210	Teknik	3	SKS	3	23/08/2024
Otoritas	Pengembang RPS			Ketua Kelompok Keahlian		Ka PRODI	
	TIM Microteaching			TIM Microteaching		(M. Abyan)	
Deskripsi Mata Kuliah	<p>Mata kuliah Penanganan Material membahas prinsip, metode, dan teknologi dalam pergerakan, penyimpanan, pengendalian, dan perlindungan material di lingkungan industri maupun sistem logistik. Topik pembahasan mencakup jenis-jenis peralatan penanganan material (manual, mekanis, dan otomatis), sistem transportasi internal, penyimpanan gudang, desain tata letak fasilitas, pemilihan peralatan yang sesuai, serta aspek keselamatan kerja dan efisiensi biaya. Pembelajaran dilakukan melalui kuliah interaktif, studi kasus, praktik simulasi, dan proyek mini sehingga mahasiswa mampu memahami konsep dasar serta mengaplikasikannya dalam merancang solusi penanganan material yang efektif, efisien, dan berkelanjutan di bidang teknik logistik.</p> <p><i>The Material Handling course discusses the principles, methods, and technologies used in the movement, storage, control, and protection of materials in industrial environments and logistics systems. Topics include types of material handling equipment (manual, mechanical, and automated), internal transportation systems, warehouse storage, facility layout design, equipment selection, as well as safety and cost efficiency aspects. Learning activities are carried out through interactive lectures, case studies, simulation practices, and mini projects to enable students to understand the fundamental concepts and apply them in designing effective, efficient, and sustainable material handling solutions in logistics engineering.</i></p>						
Capaian Pembelajaran Lulusan & Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	<b>Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) PRODI</b>						
	CPL01	Menguasai konsep dasar ilmu logistik, termasuk prinsip perencanaan, pengendalian, dan optimasi aliran material, informasi, dan sumber daya.					
	CPL02	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam mengidentifikasi, menganalisis, serta memecahkan permasalahan di bidang logistik.					
	CPL03	Mampu mengambil keputusan berbasis data dan informasi untuk mendukung efisiensi dan efektivitas sistem logistik					

	CPL07	Mampu menguasai teknik dan teknologi penanganan material untuk mendukung perancangan, operasi, dan evaluasi sistem logistik secara efektif dan berkelanjutan.					
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>					<b>CPL yang di dukung</b>	
	CPMK-1	Menjelaskan ruang lingkup, fungsi, dan prinsip dasar penanganan material dalam sistem logistik dan industri.				CPL01	
	CPMK-2	Mengidentifikasi karakteristik material serta memilih jenis peralatan penanganan material yang sesuai (manual, mekanis, maupun otomatis).				CPL02	
	CPMK-3	Menjelaskan prinsip kerja berbagai peralatan penanganan material seperti conveyor, forklift, crane, AGV, dan sistem otomatis lainnya.				CPL03	
	CPMK-4	Menganalisis hubungan antara desain tata letak fasilitas, aliran material, dan kebutuhan peralatan untuk mencapai efisiensi sistem logistik.				CPL07	
	CPMK-5	Merancang solusi penanganan material yang memperhatikan aspek ergonomi, keselamatan kerja, dan standar industri.				CPL07	
	CPMK-6	Mengevaluasi kinerja sistem penanganan material berdasarkan indikator biaya, produktivitas, fleksibilitas, dan keberlanjutan.				CPL07	
	CPMK-7	Mengintegrasikan konsep penanganan material ke dalam studi kasus atau proyek mini untuk menghasilkan rekomendasi sistem logistik yang efektif dan efisien.				CPL07	
<b>Penilaian</b>	<b>Id CPMK</b>	<b>Bobot per Bentuk Penilaian</b>					<b>TOTAL BOBOT PER CPMK</b>
		<b>Tugas 1</b>	<b>Tugas 2</b>	<b>Tugas 3</b>	<b>Proyek 1</b>	<b>Proyek 2</b>	
	CPMK036	5	5	0	10	0	20
	CPMK037	5	5	0	20	0	30
	CPMK041	0	0	10	0	10	20
	CPMK042	0	0	10	0	20	30
	<b>Total per penilaian</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>100</b>
	<b>Pustaka</b>	<b>Utama:</b>					
1. Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. M. A. (2020). <i>Facilities Planning</i> (5th ed.). Wiley.							
2. Meyers, F. E., & Stephens, M. P. (2018). <i>Manufacturing Facilities Design and Material Handling</i> (6th ed.). Waveland Press.							
3. Apple, J. M. (2018). <i>Material Handling Systems</i> . Springer.							

	4. Ghosh, S., & Kumar, S. (2021). <i>Material Handling: Principles and Practices</i> . Taylor & Francis.	
	<b>Pustaka Pendukung:</b>	
	1. Heragu, S. S. (2020). <i>Facilities Design</i> (5th ed.). CRC Press.	
	2. Richards, G. (2021). <i>Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse</i> (4th ed.). Kogan Page.	
	3. Groover, M. P. (2020). <i>Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing</i> (5th ed.). Pearson.	
	4. Jacobs, F. R., & Chase, R. B. (2019). <i>Operations and Supply Chain Management</i> (16th ed.). McGraw-Hill.	
	5. Muther, R., & Hales, L. (2017). <i>Systematic Layout Planning</i> (4th ed.). Management & Industrial Research Publications.	
<b>Media Pembelajaran</b>	<b>Software:</b>	Hardware :
	-	Komputer/Laptop; Projector
<b>Team Teaching</b>	TIM Microteaching	
<b>Matakuliah Syarat</b>		
<b>Ambang Batas Kelulusan Mahasiswa</b>	50.01	
<b>Ambang Batas Kelulusan MK</b>	85.00%	

Minggu Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Teknik				
(1)	(2)	(3)	(4)	Luring(5)	Daring(6)	(7)	(8)

1	<p>Kemampuan Akhir tiap Tahapan Belajar (Sub-CPMK) Mahasiswa mampu menjelaskan ruang lingkup, fungsi, dan prinsip dasar penanganan material serta perannya dalam mendukung sistem logistik dan industri.</p>	<p>Mampu mendefinisikan penanganan material secara benar. Mampu menjelaskan tujuan utama penanganan material (efisiensi, keselamatan, biaya, produktivitas). Mampu mengaitkan fungsi penanganan material dengan peran logistik dalam rantai pasok.</p>	<p>Kriteria: Istimewa : 90 sd 100; Sangat baik : 76 sd 89; Rata-rata : 56 sd 75; Dibawah rata-rata: 0 sd 55 Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	<p>Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi</p>	<p>Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) via Zoom atau Google Meet Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi</p>	<p><b>Materi Pembelajaran:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definisi penanganan material.</li> <li>2. Ruang lingkup dan fungsi penanganan material.</li> <li>3. Prinsip dasar penanganan material (efisiensi, keamanan, biaya, fleksibilitas).</li> <li>4. Peran penanganan material dalam sistem logistik.</li> </ol> <p><b>Pustaka:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apple, J. M. (2018). <i>Material Handling Systems</i>. Springer.</li> <li>2. Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., &amp; Tanchoco, J. M. A. (2020). <i>Facilities Planning</i> (5th ed.). Wiley.</li> <li>3. Kulwiecek, R. A. (2019). <i>Material Handling Handbook</i> (3rd ed.). McGraw-Hill Education.</li> <li>4. Meyers, F. E., &amp; Stephens, M. P. (2018). <i>Manufacturing Facilities Design and Material Handling</i> (6th ed.). Waveland Press.</li> </ol>	5%
2	<p>Mahasiswa mampu mengidentifikasi berbagai jenis material yang umum ditangani dalam industri (padat, cair, gas, curah, kemasan, dan berbahaya) serta</p>	<p>Mampu mengklasifikasikan material berdasarkan sifat fisik dan karakteristiknya.</p>	<p>Kriteria: Istimewa : 90 sd 100; Sangat baik : 76 sd 89; Rata-rata : 56 sd 75; Dibawah rata-rata: 0 sd 55 Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	<p>Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi</p>	<p>Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) via Zoom atau Google Meet Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi</p>	<p><b>Materi Pembelajaran:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jenis-jenis material dalam logistik (padat, cair, gas, curah, kemasan).</li> </ol>	5%

	menentukan kebutuhan penanganan yang sesuai.	<p>Mampu menjelaskan kebutuhan khusus penanganan untuk material curah, material mudah rusak, atau material berbahaya.</p> <p>Mampu menghubungkan jenis material dengan sistem penanganan yang tepat.</p>				<p>2. Material khusus: material berbahaya (hazardous material), material mudah rusak (perishable).</p> <p>3. Faktor yang memengaruhi pemilihan metode penanganan material.</p> <p>4. Studi kasus: kebutuhan penanganan material pada industri farmasi, makanan, dan manufaktur.</p> <p><b>Pustaka:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Apple, J. M. (2018). Material Handling Systems. Springer.</li> <li>Meyers, F. E., &amp; Stephens, M. P. (2018). Manufacturing Facilities Design and Material Handling (6th ed.). Waveland Press.</li> <li>Ghosh, S., &amp; Kumar, S. (2021). Material Handling: Principles and Practices. Taylor &amp; Francis.</li> <li>Jacobs, F. R., &amp; Chase, R. B. (2019). Operations and Supply Chain Management (16th ed.). McGraw-Hill</li> </ol>	
3	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja dan fungsi peralatan manual serta mekanis dalam penanganan material, serta membandingkan	<p>Mampu menjelaskan peralatan manual (hand truck, troli, pallet jack) dan mekanis (forklift, crane, hoist).</p> <p>Mampu membandingkan fungsi, kapasitas, dan</p>	<p>Kriteria: Kriteria nilai: Istimewa : 90 sd 100; Sangat baik : 76 sd 89; Rata-rata : 56 sd 75; Dibawah rata-rata: 0 sd 55</p>	Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi	Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) via Zoom atau Google Meet Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi	<p><b>Materi Pembelajaran:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Peralatan manual: hand truck, troli, pallet jack.</li> <li>Peralatan mekanis: forklift, crane, hoist.</li> </ol>	5%

	kelebihan dan keterbatasannya	biaya antara peralatan manual dan mekanis. Mampu memilih jenis peralatan sesuai dengan kondisi operasional sederhana.	Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif			<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Perbandingan kapasitas, biaya, efisiensi, dan fleksibilitas.</li> <li>4. Studi kasus: pemilihan alat di gudang manufaktur dan distribusi.</li> </ol> <p><b>Pustaka:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SApple, J. M. (2018). <i>Material Handling Systems</i>. Springer.</li> <li>2. Meyers, F. E., &amp; Stephens, M. P. (2018). <i>Manufacturing Facilities Design and Material Handling</i> (6th ed.). Waveland Press.</li> <li>3. Ghosh, S., &amp; Kumar, S. (2021). <i>Material Handling: Principles and Practices</i>. Taylor &amp; Francis.</li> <li>4. Heragu, S. S. (2020). <i>Facilities Design</i> (5th ed.). CRC Press.</li> </ol>	
4	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja peralatan otomatisasi dan sistem conveyor dalam penanganan material serta mengidentifikasi aplikasi praktisnya di industri.	Mampu mendeskripsikan jenis-jenis conveyor (belt, roller, chain, screw, pneumatic). Mampu menjelaskan prinsip kerja Automated Guided Vehicle (AGV) dan Automated Storage & Retrieval System (AS/RS). Mampu mengaitkan pemilihan peralatan otomatis dengan kebutuhan industri (kecepatan, volume, efisiensi).	<p>Kriteria:                      Kriteria nilai: Istimewa : 90 sd 100; Sangat baik : 76 sd 89; Rata-rata : 56 sd 75; Dibawah rata-rata: 0 sd 55</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi	Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) via Zoom atau Google Meet Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi	<p><b>Materi Pembelajaran:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem conveyor: belt, roller, chain, screw, pneumatic.</li> <li>2. Peralatan otomatis: AGV, AS/RS.</li> <li>3. Prinsip kerja &amp; aplikasi praktis di industri (gudang, pelabuhan, manufaktur).</li> <li>4. Studi kasus: otomatisasi gudang</li> </ol>	5%

						<p>e-commerce dan logistik.</p> <p><b>Pustaka:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., &amp; Tanchoco, J. M. A. (2020). <i>Facilities Planning</i> (5th ed.). Wiley.</li> <li>2. Meyers, F. E., &amp; Stephens, M. P. (2018). <i>Manufacturing Facilities Design and Material Handling</i> (6th ed.). Waveland Press.</li> <li>3. Ghosh, S., &amp; Kumar, S. (2021). <i>Material Handling: Principles and Practices</i>. Taylor &amp; Francis.</li> <li>4. Groover, M. P. (2020). <i>Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing</i> (5th ed.). Pearson.</li> </ol>	
5	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan konsep sistem penyimpanan dan desain tata letak fasilitas (warehouse layout &amp; storage system) serta menganalisis hubungan antara tata letak, aliran material, dan efisiensi operasi.</p>	<p>Mampu mendeskripsikan jenis sistem penyimpanan (rak, shelving, pallet racking, AS/RS storage). Mampu menjelaskan prinsip dasar perancangan tata letak gudang. Mampu menghubungkan desain tata letak dengan efisiensi aliran material. Mampu memberikan contoh penerapan layout pada berbagai jenis industri (manufaktur, distribusi, e-commerce).</p>	<p>Kriteria: Kriteria nilai: Istimewa : 90 sd 100; Sangat baik : 76 sd 89; Rata-rata : 56 sd 75; Dibawah rata-rata: 0 sd 55</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	<p>Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi</p>	<p>Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) via Zoom atau Google Meet Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi</p>	<p><b>Materi Pembelajaran:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem penyimpanan: rak statis, rak bergerak, pallet racking, shelving, AS/RS.</li> <li>2. Prinsip perancangan tata letak gudang.</li> <li>3. Hubungan tata letak dengan efisiensi operasi dan biaya logistik.</li> <li>4. Studi kasus: tata letak gudang</li> </ol>	5%

						<p>distribusi vs. gudang produksi.</p> <p><b>Pustaka:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., &amp; Tanchoco, J. M. A. (2020). <i>Facilities Planning</i> (5th ed.). Wiley.</li> <li>2. Meyers, F. E., &amp; Stephens, M. P. (2018). <i>Manufacturing Facilities Design and Material Handling</i> (6th ed.). Waveland Press.</li> <li>3. Heragu, S. S. (2020). <i>Facilities Design</i> (5th ed.). CRC Press.</li> <li>4. Jacobs, F. R., &amp; Chase, R. B. (2019). <i>Operations and Supply Chain Management</i> (16th ed.). McGraw-Hill.</li> </ol>	
6	<p>Mahasiswa mampu menganalisis biaya dan efisiensi dalam sistem penanganan material, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas dan biaya operasional.</p>	<p>Mampu menghitung biaya operasi peralatan penanganan material (biaya investasi, operasional, perawatan). Mampu mengidentifikasi faktor efisiensi: kapasitas, jarak tempuh, waktu siklus, utilisasi alat. Mampu membandingkan alternatif solusi penanganan material berdasarkan aspek biaya dan produktivitas.</p>	<p>Kriteria: Kriteria nilai: Istimewa : 90 sd 100; Sangat baik : 76 sd 89; Rata-rata : 56 sd 75; Dibawah rata-rata: 0 sd 55</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	<p>Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi</p>	<p>Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) via Zoom atau Google Meet Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi</p>	<p><b>Materi Pembelajaran:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep biaya dalam penanganan material: investasi, operasi, perawatan.</li> <li>2. Parameter efisiensi: kapasitas angkut, waktu siklus, jarak tempuh, utilisasi.</li> <li>3. Metode analisis biaya-efisiensi untuk pemilihan peralatan.</li> <li>4. Studi kasus: perbandingan forklift vs. conveyor</li> </ol>	5%

						<p>dalam gudang distribusi.</p> <p><b>Pustaka:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Meyers, F. E., &amp; Stephens, M. P. (2018). <i>Manufacturing Facilities Design and Material Handling</i> (6th ed.). Waveland Press.</li> <li>2. Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., &amp; Tanchoco, J. M. A. (2020). <i>Facilities Planning</i> (5th ed.). Wiley.</li> <li>3. Ghosh, S., &amp; Kumar, S. (2021). <i>Material Handling: Principles and Practices</i>. Taylor &amp; Francis.</li> <li>4. Jacobs, F. R., &amp; Chase, R. B. (2019). <i>Operations and Supply Chain Management</i> (16th ed.). McGraw-Hill.</li> </ol>	
7	<p>Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip keselamatan kerja dan ergonomi dalam penanganan material, serta menerapkan standar K3 dalam memilih dan menggunakan peralatan penanganan material.</p>	<p>Mampu mengidentifikasi risiko kecelakaan pada proses penanganan material.</p> <p>Mampu menjelaskan prinsip ergonomi dalam penggunaan peralatan manual maupun mekanis.</p> <p>Mampu menerapkan standar K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) pada aktivitas penanganan material.</p> <p>Mampu memberikan contoh implementasi</p>	<p>Kriteria: Kriteria nilai: Istimewa : 90 sd 100; Sangat baik : 76 sd 89; Rata-rata : 56 sd 75; Dibawah rata-rata: 0 sd 55</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	<p>Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi</p>	<p>Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) via Zoom atau Google Meet Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi</p>	<p><b>Materi Pembelajaran:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep K3 dalam penanganan material.</li> <li>2. Risiko kecelakaan kerja (jatuh, tertimpa beban, alat terguling, dll).</li> <li>3. Prinsip ergonomi: posisi kerja, beban angkat maksimum, desain alat bantu manual.</li> <li>4. Standar keselamatan penggunaan forklift, crane, conveyor.</li> </ol>	5%

		ergonomi dan K3 di industri logistik/manufaktur.				<p>5. Studi kasus: kecelakaan kerja akibat kelalaian K3.</p> <p><b>Pustaka:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Meyers, F. E., &amp; Stephens, M. P. (2018). <i>Manufacturing Facilities Design and Material Handling</i> (6th ed.). Waveland Press.</li> <li>2. Apple, J. M. (2018). <i>Material Handling Systems</i>. Springer.</li> <li>3. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2019). <i>Material Handling Safety Guidelines</i>. U.S. Department of Labor.</li> <li>4. Kroemer, K. H. E., Kroemer, H. J., &amp; Kroemer-Elbert, K. E. (2017). <i>Ergonomics: How to Design for Ease and Efficiency</i> (3rd ed.). Pearson.</li> </ol>	
8	Ujian Tengah Semester (UTS)	Mahasiswa mampu mengintegrasikan dan menerapkan seluruh materi pembelajaran dari minggu 1-7 (konsep dasar penanganan material, klasifikasi material, peralatan manual-mekanis-otomatis, conveyor system, tata letak fasilitas, analisis biaya-efisiensi, serta aspek keselamatan & ergonomi) dalam bentuk penyelesaian soal tertulis maupun studi kasus.	<p>Kriteria: Kriteria nilai: Istimewa : 90 sd 100; Sangat baik : 76 sd 89; Rata-rata : 56 sd 75; Dibawah rata-rata: 0 sd 55</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Ujian Tengah Semester	Ujian Tengah Semester via Google Form	<b>Ujian Tengah Semester (UTS)</b>	15%

9	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep sistem transportasi internal dalam fasilitas industri dan logistik, termasuk penggunaan Automated Guided Vehicle (AGV), Automated Mobile Robot (AMR), serta membandingkan dengan metode transportasi tradisional.	Mampu menjelaskan peran transportasi internal dalam aliran material. Mampu mengidentifikasi jenis sistem transportasi internal (manual, mekanis, otomatis). Mampu menjelaskan prinsip kerja AGV & AMR. Mampu membandingkan transportasi internal tradisional dengan sistem otomatis.	Kriteria: Kriteria nilai: Istimewa : 90 sd 100; Sangat baik : 76 sd 89; Rata-rata : 56 sd 75; Dibawah rata-rata: 0 sd 55  Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi	Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) via Zoom atau Google Meet Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi	<p><b>Materi Pembelajaran:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep transportasi internal (material flow dalam fasilitas).</li> <li>2. Jenis sistem transportasi internal: manual (hand truck), mekanis (conveyor, forklift), otomatis (AGV, AMR).</li> <li>3. Prinsip kerja AGV &amp; AMR.</li> <li>4. Studi kasus: transportasi internal di gudang e-commerce &amp; manufaktur otomotif.</li> </ol> <p><b>Pustaka:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., &amp; Tanchoco, J. M. A. (2020). <i>Facilities Planning</i> (5th ed.). Wiley.</li> <li>2. Meyers, F. E., &amp; Stephens, M. P. (2018). <i>Manufacturing Facilities Design and Material Handling</i> (6th ed.). Waveland Press.</li> <li>3. Ghosh, S., &amp; Kumar, S. (2021). <i>Material Handling: Principles and Practices</i>. Taylor &amp; Francis.</li> <li>4. Groover, M. P. (2020). <i>Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing</i> (5th ed.). Pearson.</li> </ol>	5%
---	--	---	--	---	---	--	----

10	Mahasiswa mampu menjelaskan penerapan teknologi modern dalam sistem pergudangan seperti Warehouse Management System (WMS), Radio Frequency Identification (RFID), dan Internet of Things (IoT) untuk meningkatkan efisiensi penanganan material.	Mampu mendeskripsikan fungsi WMS dalam pengelolaan gudang. Mampu menjelaskan cara kerja RFID dalam pelacakan material. Mampu menjelaskan peran IoT dalam otomatisasi penanganan material. Mampu menganalisis manfaat teknologi modern terhadap efisiensi dan akurasi sistem logistik.	Kriteria: Kriteria nilai: Istimewa : 90 sd 100; Sangat baik : 76 sd 89; Rata-rata : 56 sd 75; Dibawah rata-rata: 0 sd 55  Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi	Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) via Zoom atau Google Meet Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi	<p><b>Materi Pembelajaran:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Warehouse Management System (WMS): fungsi dan manfaat.</li> <li>2. RFID untuk identifikasi dan pelacakan material.</li> <li>3. IoT dalam penanganan material (sensor, real-time monitoring, predictive maintenance).</li> <li>4. Studi kasus: penerapan teknologi di gudang e-commerce, 3PL, dan industri manufaktur.</li> </ol> <p><b>Pustaka:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bartholdi, J. J., &amp; Hackman, S. T. (2019). <i>Warehouse &amp; Distribution Science</i> (Release 0.99). Supply Chain &amp; Logistics Institute.</li> <li>2. Meyers, F. E., &amp; Stephens, M. P. (2018). <i>Manufacturing Facilities Design and Material Handling</i> (6th ed.). Waveland Press.</li> <li>3. Ghosh, S., &amp; Kumar, S. (2021). <i>Material Handling: Principles and Practices</i>. Taylor &amp; Francis.</li> <li>4. Richards, G. (2021). <i>Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern</i></li> </ol>	5%
----	--	---	---	---	---	--	----

						<i>Warehouse</i> (4th ed.). Kogan Page.	
11	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep perencanaan kapasitas dan melakukan peramalan kebutuhan peralatan penanganan material berdasarkan volume material, karakteristik produk, dan kebutuhan operasional logistik.	Mampu mendeskripsikan konsep kapasitas dalam sistem penanganan material. Mampu menghitung kebutuhan kapasitas peralatan berdasarkan data aliran material. Mampu menggunakan metode sederhana untuk peramalan kebutuhan peralatan. Mampu menghubungkan hasil peramalan dengan strategi perencanaan fasilitas.	Kriteria: Kriteria nilai: Istimewa : 90 sd 100; Sangat baik : 76 sd 89; Rata-rata : 56 sd 75; Dibawah rata-rata: 0 sd 55  Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif	Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi	Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) via Zoom atau Google Meet Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi	<b>Materi Pembelajaran:</b> 1. Konsep kapasitas dalam sistem penanganan material. 2. Hubungan kapasitas peralatan dengan volume material. 3. Metode sederhana peramalan kebutuhan peralatan. 4. Studi kasus: peramalan kebutuhan forklift pada gudang distribusi.  <b>Pustaka:</b> 1. Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. M. A. (2020). <i>Facilities Planning</i> (5th ed.). Wiley. 2. Meyers, F. E., & Stephens, M. P. (2018). <i>Manufacturing Facilities Design and Material Handling</i> (6th ed.). Waveland Press. 3. Heragu, S. S. (2020). <i>Facilities Design</i> (5th ed.). CRC Press. 4. Jacobs, F. R., & Chase, R. B. (2019). <i>Operations and Supply Chain Management</i> (16th ed.). McGraw-Hill.	5%
12	Mahasiswa mampu menganalisis dan merancang perencanaan aliran material (material flow planning) dalam fasilitas logistik untuk	Mampu menjelaskan konsep aliran material dalam fasilitas logistik. Mampu mengidentifikasi pola aliran material (straight line, U-shape, L-shape, loop).	Kriteria: Kriteria nilai: Istimewa : 90 sd 100; Sangat baik : 76 sd 89; Rata-rata : 56 sd 75; Dibawah rata-rata: 0 sd 55	Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi	Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) via Zoom atau Google Meet Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi	<b>Materi Pembelajaran:</b> 1. Konsep aliran material (material flow). 2. Pola aliran material dalam gudang/fasilitas.	5%

	meningkatkan efisiensi proses penyimpanan, transportasi internal, dan distribusi.	Mampu merancang aliran material sederhana pada tata letak gudang. Mampu mengevaluasi efisiensi aliran material dengan mempertimbangkan jarak, waktu, dan biaya.	Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif			<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Hubungan aliran material dengan desain tata letak.</li> <li>4. Evaluasi efisiensi aliran material.</li> <li>5. Studi kasus: desain aliran material pada gudang distribusi barang konsumsi.</li> </ol> <p><b>Pustaka:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., &amp; Tanchoco, J. M. A. (2020). Facilities Planning (5th ed.). Wiley.</li> <li>2. Meyers, F. E., &amp; Stephens, M. P. (2018). Manufacturing Facilities Design and Material Handling (6th ed.). Waveland Press.</li> <li>3. Muther, R., &amp; Hales, L. (2017). Systematic Layout Planning (4th ed.). Management &amp; Industrial Research Publications.</li> <li>4. Heragu, S. S. (2020). Facilities Design (5th ed.). CRC Press.</li> </ol>	
13	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep penjadwalan (scheduling) dan pengendalian (control) penggunaan peralatan penanganan material, serta menganalisis strategi optimalisasi pemanfaatan sumber daya dalam sistem logistik.	Mampu menjelaskan konsep dasar penjadwalan peralatan (forklift, conveyor, AGV). Mampu menjelaskan pentingnya pengendalian operasi peralatan dalam menjaga kelancaran aliran material. Mampu menganalisis keterkaitan antara jadwal penggunaan peralatan dan produktivitas.	<p>Kriteria:                      Kriteria nilai: Istimewa : 90 sd 100; Sangat baik : 76 sd 89; Rata-rata : 56 sd 75; Dibawah rata-rata: 0 sd 55</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi	Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) via Zoom atau Google Meet Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi	<p><b>Materi Pembelajaran:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep scheduling peralatan penanganan material.</li> <li>2. Metode pengendalian penggunaan peralatan (dispatching, monitoring, preventive maintenance).</li> <li>3. Dampak penjadwalan &amp; pengendalian</li> </ol>	5%

		Mampu memberikan contoh strategi pengendalian (preventive maintenance, monitoring, dispatching rules).				<p>terhadap efisiensi sistem logistik.</p> <p>4. Studi kasus: penjadwalan forklift pada gudang distribusi dengan volume tinggi.</p> <p><b>Pustaka:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., &amp; Tanchoco, J. M. A. (2020). Facilities Planning (5th ed.). Wiley.</li> <li>2. Meyers, F. E., &amp; Stephens, M. P. (2018). Manufacturing Facilities Design and Material Handling (6th ed.). Waveland Press.</li> <li>3. Heragu, S. S. (2020). Facilities Design (5th ed.). CRC Press.</li> <li>4. Jacobs, F. R., &amp; Chase, R. B. (2019). Operations and Supply Chain Management (16th ed.). McGraw-Hill.</li> </ol>	
14	Mahasiswa mampu melakukan simulasi dan analisis optimasi sistem penanganan material menggunakan pendekatan sederhana (diagram aliran, perhitungan kapasitas, atau software simulasi) untuk meningkatkan efisiensi operasional.	Mampu menggambarkan model sederhana aliran material dalam fasilitas. Mampu melakukan perhitungan kapasitas peralatan berdasarkan data simulasi. Mampu mengidentifikasi bottleneck dalam sistem penanganan material. Mampu memberikan rekomendasi optimasi untuk meningkatkan efisiensi.	<p>Kriteria: Kriteria nilai: Istimewa : 90 sd 100; Sangat baik : 76 sd 89; Rata-rata : 56 sd 75; Dibawah rata-rata: 0 sd 55</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	.Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi	a. Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) via Zoom atau Google Meet Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi	<p><b>Materi Pembelajaran:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep simulasi dalam penanganan material.</li> <li>2. Identifikasi bottleneck dan waste dalam aliran material.</li> <li>3. Optimasi kapasitas &amp; efisiensi operasional.</li> <li>4. Studi kasus: simulasi sederhana aliran forklift dan conveyor pada gudang distribusi.</li> </ol> <p><b>Pustaka:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y.</li> </ol>	5%

						<p>A., &amp; Tanchoco, J. M. A. (2020). <i>Facilities Planning</i> (5th ed.). Wiley.</p> <p>2. Meyers, F. E., &amp; Stephens, M. P. (2018). <i>Manufacturing Facilities Design and Material Handling</i> (6th ed.). Waveland Press.</p> <p>3. Banks, J., Carson, J. S., Nelson, B. L., &amp; Nicol, D. M. (2019). <i>Discrete-Event System Simulation</i> (6th ed.). Pearson.</p> <p>4. Heragu, S. S. (2020). <i>Facilities Design</i> (5th ed.). CRC Press.</p>	
15	<p>Mahasiswa mampu menerapkan konsep penanganan material secara komprehensif dalam studi kasus atau proyek mini, dengan mempertimbangkan aspek efisiensi, biaya, keselamatan, dan keberlanjutan.</p>	<p>Mampu mengidentifikasi permasalahan penanganan material pada kasus nyata/simulasi. Mampu merancang solusi penanganan material dengan pemilihan peralatan yang sesuai. Mampu menganalisis aspek efisiensi biaya, ergonomi, dan keselamatan kerja. Mampu menyusun laporan studi kasus/proyek mini dengan sistematis.</p>	<p>Kriteria: Kriteria nilai: Istimewa : 90 sd 100; Sangat baik : 76 sd 89; Rata-rata : 56 sd 75; Dibawah rata-rata: 0 sd 55</p> <p>Bentuk Penilaian : Aktifitas Partisipasif</p>	<p>Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi</p>	<p>Kuliah dan diskusi (2 SKS x 50 menit) via Zoom atau Google Meet Sesi pemecahan masalah Proyek kelompok dan presentasi Studi kasus dan diskusi</p>	<p><b>Materi Pembelajaran:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Integrasi seluruh konsep penanganan material (minggu 1–14).</li> <li>Analisis kasus nyata/hipotetik.</li> <li>Penyusunan rekomendasi solusi logistik berbasis penanganan material.</li> <li>Presentasi dan diskusi hasil proyek mini.</li> </ol> <p><b>Pustaka:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., &amp; Tanchoco, J. M. A. (2020). <i>Facilities Planning</i> (5th ed.). Wiley.</li> <li>Meyers, F. E., &amp; Stephens, M. P. (2018). <i>Manufacturing Facilities Design and</i></li> </ol>	5%

						<i>Material Handling</i> (6th ed.). Waveland Press. 3. Ghosh, S., & Kumar, S. (2021). <i>Material Handling: Principles and Practices</i> . Taylor & Francis. 4. Richards, G. (2021). <i>Warehouse Management</i> (4th ed.). Kogan Page.	
16	UAS	Mahasiswa mampu menguasai, mengintegrasikan, dan mengaplikasikan seluruh materi perkuliahan (minggu 1–15) untuk menganalisis, merancang, dan mengevaluasi sistem penanganan material dalam konteks industri dan logistik.	Kriteria: sesuai dengan rubrik penilaian/kunci jawaban	Ujian Akhir Semester	Ujian Akhir Semester via Google Form	<b>Ujian Akhir Semester (UAS)</b>	15%