

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

**Pemeliharaan dan Rekayasa Keandalan
TEI5213**

Prof. Dr. Ir. Humala L. Napitupulu, DEA

Aulia Ishak, ST, MT, Ph.D



**DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

2022



UNIVERSITAS SUMATERA UTARA (USU)
FAKULTAS TEKNIK
Magister Teknik Industri

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tanggal Penyusunan
Rekayasa Kualitas	TEI5213		Teori = 2	Praktik = 0	2	2021
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Ketua Prodi		Ketua LINK-UP USU	
	Prof. Dr. Ir. Humala L. Napitupulu, DEA Aulia Ishak, ST, MT, Ph.D		Ir. Rosnani Ginting, MT, Ph.D NIP: 196302211991032001		Prof. Dr. Dwi Suryanto, M.Sc. NIP 196404091994031003	

Capaian Pembelajaran	CP-PRODI yang Dibebankan pada MK					
	CP 1. Mampu menerapkan pendekatan perbaikan mutu dan efisiensi pada sistem terintegrasi					
	CP 2. Mampu merancang sistem terintegrasi dengan memenuhi standar yang diperlukan dengan mempertimbangkan batasan multi aspek untuk mendukung proses pengambilan keputusan					
	CP 4. Mampu mengembangkan kebaruan penelitian untuk menyelesaikan permasalahan pada sistem terintegrasi					
Korelasi CP dengan CPMK	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK	CP 1	CP 2	CP 3	CP 4	CP 5
	CPMK 1	√	√		√	
	CPMK 2	√	√		√	
	CPMK 3	√	√		√	
	CPMK 4	√	√		√	
	CPMK 5	√	√		√	

Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Pemeliharaan dan perawatan mesin memegang peranan penting dalam sistem manufaktur. Aktivitas ini menunjang keberlangsungan proses, dimana jika terjadi kerusakan mesin maka akan menghambat jalannya aktivitas manufaktur. Lulusan Teknik Industri disiapkan untuk dapat mengatasi permasalahan tersebut. Mata kuliah ini bertujuan untuk menjelaskan peranan pemeliharaan dalam suatu perusahaan, berbagai aspek/peralatan dalam suatu perusahaan yang memerlukan tindakan pemeliharaan, berbagai teknik pemeliharaan yang ada beserta kekuatan dan kekurangannya, keterkaitan pemeliharaan dengan fungsi bisnis yang lain, dan bagaimana merancang manajemen pemeliharaan yang efektif dan efisien di suatu perusahaan. Sebagai dasar dari tindakan pemeliharaan, mata kuliah ini menjelaskan tentang keandalan suatu peralatan, bagaimana cara mengukurnya untuk berbagai tipe peralatan, dan bagaimana mengelolanya dalam berbagai kondisi termasuk sistem kompleks.
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemeliharaan dan Rekayasa Keandalan 2. Reliability 3. Maintenance Management 4. Reliabilitas Mesin Seri 5. Reliability Test 6. Probability Distributions 7. Dynamic Models 8. Overall Equipment Effectiveness (OEE)
Pustaka	<p>Utama:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dhillon, B.S. Reliability, Quality, and Safety for Engineers. CRC PRESS. 2005 2. Blischke, Wallace R., and DN Prabhakar Murthy. Reliability: modeling, prediction, and optimization. Vol. 767. John Wiley & Sons, 2011. 3. Leemis, Lawrence M. Reliability: probabilistic models and statistical methods. Prentice-Hall, Inc., 1995. 4. Modarres, Mohammad, Mark P. Kaminskiy, and Vasiliy Krivtsov. Reliability engineering and risk analysis: a practical guide. CRC press, 2009. 5. O'Connor, Patrick, and Andre Kleyner. Practical reliability engineering. John Wiley & Sons, 2011. <p>1. Stock, J. & Lambert, D. (2001). Strategic Logistics Management. (4 th ed.), McGraw-Hill.</p> <p>Pendukung:</p>
Dosen Pengampu	Prof. Dr. Ir. Humala L. Napitupulu, DEA Aulia Ishak, ST, MT, Ph.D
Mata kuliah Bersyarat	

Minggu ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran;Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa;[Estimasi Waktu]		Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria dan Bentuk	Asinkronus (5)	Sinkronus (6)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Melakukan analisis terhadap pemeliharaan dan rekayasa keandalan	Ketepatan memahami pemeliharaan dan rekayasa keandalan	Kriteria: Rubrik penilaian terlampir Teknik Tes dan Non Tes	KM [(1x(2x60"))] Kegiatan: 1. Mengisi absen 2. Pengunduhan RPS, Kontrak perkuliahan dan Materi pembelajaran. 3. Menanggapi pertanyaan-pertanyaan yang diberikan pada 'Discussion Forum' section. 4. Mengumpulkan tugas atau kuis. Moda (Learning Management System): elarning@usu.ac.id Metode Pembelajaran: <i>Self-directed Learning</i> PT [(1x(2x60"))] Moda (Learning Management System): elarning@usu.ac.id Metode Pembelajaran: <i>Self-directed Learning</i>	PB [(1x(2x50"))] Kegiatan: 1. Menyampaikan materi terkait bahan kajian 2. Meyusun rangkuman materi pembelajaran tentang materi sesuai bahan kajian. 3. Menanggapi pertanyaan atau instruksi yang diberikan. 4. Menyelesaikan tugas atau kuis secara individual maupun kelompok. 5. Mendiskusikan bahan kajian bersama. Media: <i>Power Point Presentation (PPT)</i> <i>Zoom Meeting</i> <i>Video Player</i> Metode Pembelajaran: 1. <i>Online/Offline Lecture</i> <i>Small Group Discussion</i>	Pemeliharaan dan Rekayasa Keandalan Reliabilitas Forum Group Discussion Maintenance Management Reliabilitas Mesin Seri Reliability Test Probability Distributions	Mengacu Portofolio
2-3	Melakukan evaluasi terhadap perbaikan reliability	Ketepatan mengevaluasi perbaikan reliability					
4	Melakukan evaluasi terhadap perbaikan reliability	Ketepatan menggunakan perbaikan reliability					
5	Melakukan perbaikan melalui maintenance management	Ketepatan analisis terhadap evaluasi melalui maintenance management					
6	Melakukan perbaikan terhadap reliabilitas mesin seri	Ketepatan evaluasi analisis reliabilitas mesin seri					
7	Melakukan evaluasi dengan reliability test	Ketepatan menggunakan reliability test					
7	Melakukan evaluasi dengan reliability test	Ketepatan menggunakan reliability test					
8	UTS						
9	Melakukan analisis	Ketepatan	Kriteria:	KM [(1x(2x60"))]	PB [(1x(2x50"))]	Probability	Mengacu

	dengan menggunakan probability distributions	mengevaluasi probability distributions	Rubrik penilaian terlampir	Kegiatan: 7. Mengisi absen 8. Pengunduhan RPS, Kontrak perkuliahan dan Materi pembelajaran. 9. Menanggapi pertanyaan-pertanyaan yang diberikan pada 'Discussion Forum' section. 10. Mengumpulkan tugas atau kuis. Moda (Learning Management System): elarning@usu.ac.id Metode Pembelajaran: Self-directed Learning PT [(1x(2x60"))] Moda (Learning Management System): elarning@usu.ac.id Metode Pembelajaran: Self-directed Learning	Kegiatan: 6. Menyampaikan materi terkait bahan kajian 7. Meyusun rangkuman materi pembelajaran tentang materi sesuai bahan kajian. 8. Menanggapi pertanyaan atau instruksi yang diberikan. 9. Menyelesaikan tugas atau kuis secara individual maupun kelompok. 10. Mendiskusikan bahan kajian bersama. Media: Power Point Presentation (PPT) Zoom Meeting Video Player Metode Pembelajaran: 2. Online/Offline Lecture Small Group Discussion	Distributions	Portofolio		
10	Melakukan evaluasi dengan menggunakan dynamic models	Ketepatan mengevaluasi menggunakan dynamic models	Teknik Tes dan Non Tes			Dynamic Reliability Evaluation Models			
11	Melakukan evaluasi dengan menggunakan dynamic models	Ketepatan mengevaluasi menggunakan dynamic models				Pemberian Kuis			
12	Melakukan perbaikan melalui maintenance management	Ketepatan menganalisis maintenance management				Maintenance Management			
13	Melakukan perbaikan melalui maintenance management	Ketepatan analisis dengan menggunakan maintenance management				Maintenance Management 2			
14	Melakukan evaluasi dengan perhitungan overall equipment effectiveness (OEE)	Ketepatan evaluasi perhitungan overall equipment effectiveness (OEE)				Overall Equipment Effectiveness (OEE)			
15	Melakukan evaluasi dengan perhitungan overall equipment effectiveness (OEE)	Ketepatan evaluasi perhitungan overall equipment effectiveness (OEE)				Tugas dan Expose Tugas UAS			
16	Ujian Akhir Semester (UAS)								

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
5. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator- indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
6. Teknik penilaian: tes dan non-tes.
7. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
8. Metode Pembelajaran: *Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning*, dan metode lainnya yg setara.
9. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
10. Bobot penilaian adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
11. **TM**=Tatap Muka, **PT**=Penugasan Terstruktur, **BM**=Belajar Mandiri.

Portofolio Penilaian dan Evaluasi Ketercapaian CPL Mahasiswa

Pertemuan	CP	CPMK	Indikator	Bobot(%)	Nilai Mhs (0-100)	Nilai Mhs X Bobot(%)	Ketercapaian CPLpd MK(%)
1	1,2,4	1					
2-3	1,2,4	2	Tugas	30%	75	22,5	
4	1,2,4	2					
5	1,2,4	3					
6	1,2,4	4					
7	1,2,4	5					
8	Ujian Tengah Semester (UTS)			30%	80	24	
9	1,2,4	6					
10	1,2,4	7					
11	1,2,4	7	Kuis	30%	80	8	
12	1,2,4	3					
13	1,2,4	3					
14	1,2,4	8					
15	1,2,4	8					

16	Ujian Akhir Semester (UTS)	30%	85	25,5	
Total Bobot(%)		100			
Nilai akhir mahasiswa				80	

Penjelasan:

a) Kuis

Selama semester akan ada sejumlah kuis yang diselenggarakan di kelas. Kuis akan dilakukan melalui e-learning dan sudah dijadwalkan sebelumnya. Materi yang diuji diumumkan oleh dosen dan tertulis di RPS.

b) UTS

Ujian tengah semester mencakup materi yang dibahas sejak pertemuan ke 1 hingga pertemuan ke 7 baik melalui bacaan maupun ceramah. Ujian ini dilakukan di kelas dengan bentuk soal pilihan ganda, isian singkat, dan esai. **(lihat rubrik penilaian pertanyaan esai)**

c) UAS

Ujian akhir semester mencakup seluruh materi yang telah dibahas sejak pertemuan ke 9 hingga ke 15, baik bacaan maupun ceramah. Ujian ini dilakukan di kelas dengan bentuk soal pilihan ganda, isian singkat, dan esai. **(lihat rubrik penilaian pertanyaan esai)**

d) Tugas

Mahasiswa melakukan tugas yang diberikan sesuai dengan CPMK yang ditentukan baik melalui *case method*, diskusi kelompok, maupun tugas individu berkaitan dengan materi, serta penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. **(lihat rubrik penilaian tugas)**

Rubrik Penilaian Tugas Kelompok

KATEGORI	4 Sangat Baik	3 Baik	2 Cukup	1 Kurang	Nilai
Persiapan Kelompok	Kelompok menyiapkan diri sepenuhnya dan melakukan latihan-latihan presentasi yang optimal. Saling mengisi antara anggota kelompok dengan tugas-tugas yang jelas untuk setiap anggota kelompok.	Kelompok tampak cukup siap tetapi mungkin memerlukan lebih banyak latihan presentasi. Tanggung jawab tiap anggota kelompok perlu diidentifikasi.	Kelompok melakukan upaya untuk menyiapkan diri tetapi tidak melakukan latihan persiapan presentasi. Tugas dan tanggung jawab ditetapkan dan diterima tanpa melalui pertimbangan matang.	Kelompok tampaknya tidak melakukan persiapan sama sekali untuk melakukan presentasi. Tugas dan tanggung jawab ditetapkan dan diterima secara acak.	
Organisasi Presentasi	Kelompok mempresentasikan isi dengan jelas, logis, dan sistematis, melalui pendahuluan, pokok pikiran utama, dan kesimpulan yang kohesif. Kelompok menggunakan	Kelompok mempresentasikan isi dengan logis dan sistematis, melalui pendahuluan, pokok pikiran utama dan kesimpulan.	Kelompok mempresentasikan isi dengan cukup logis dan sistematis, tetapi tidak mengandung pendahuluan, pokok pikiran utama, ataupun kesimpulan.	Kelompok mempresentasikan isi secara acak tanpa adanya pendahuluan, pokok pikiran utama, ataupun kesimpulan. Kelompok menggunakan	

	alat bantu visual yang efektif menunjang dan memperkuat presentasi.	Kelompok menggunakan alat bantu visual yang menunjukkan adanya kaitan dengan isi presentasi.	Kelompok sesekali menggunakan alat bantu visual yang kurang menunjang isi presentasi.	alat bantu visual yang tidak menunjang atau tanpa ada alat bantu visual sama sekali.	
Ketercapaian Tugas	Setiap anggota kelompok mampu mendemonstrasikan pengetahuan yang solid melalui paparan dan elaborasi masing-masing, dan menyampaikan bagian dari presentasi yang menjadi tugasnya sesuai alokasi waktu.	Setiap anggota kelompok mendemonstrasikan pengetahuan yang baik melalui paparan dan elaborasi masing-masing tetapi dalam waktu yang lebih pendek daripada alokasi waktu untuknya.	Setiap anggota kelompok mendemonstrasikan pengetahuan yang cukup tetapi gagal memberikan elaborasi, dan memaparkan bagiannya hanya dalam separuh alokasi waktu yang diberikan kepadanya.	Setiap anggota kelompok tidak memiliki pengetahuan atas isi dan memaparkan bagian masing-masing kurang dari separuh waktu yang dialokasikan kepadanya.	
Penguasaan Isi Presentasi	Setiap anggota kelompok memperlihatkan pemahaman penuh atas topik presentasi. Pokok-pokok pikiran utama yang dipaparkan didukung oleh bukti dan dievaluasi secara kritis.	Setiap anggota kelompok memperlihatkan pemahaman baik atas topik presentasi. Sebagian besar pokok pikiran utama diberi ilustrasi dengan bukti yang relevan.	Setiap anggota kelompok memperlihatkan pemahaman baik atas beberapa aspek dari topik. Beberapa ilustrasi diberikan, tetapi tidak dievaluasi secara kritis.	Setiap anggota kelompok tidak terlihat memahami topik presentasi dengan sangat baik. Beberapa bukti disebutkan, tetapi tidak diintegrasikan dalam presentasi atau dievaluasi.	
Jawaban atas Pertanyaan	Kelompok mampu menjawab dengan tepat hampir keseluruhan pertanyaan yang diajukan audiens tentang topik presentasi mereka.	Kelompok mampu menjawab secara tepat Sebagian besar pertanyaan yang diajukan audiens tentang topik presentasi mereka.	Kelompok mampu menjawab secara tepat beberapa pertanyaan yang diajukan audiens tentang topik presentasi mereka.	Kelompok tidak mampu menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan audiens tentang topik presentasi mereka dengan tepat.	
Kualitas Komunikasi	Interaksi kelompok dengan audiens menunjukkan minat dan penghormatan pada pendapat orang lain. Respon yang diberikan menunjang terjadinya komunikasi yang efektif.	Interaksi kelompok dengan audiens menunjukkan minat dan penghormatan pada pendapat orang lain. Respon pada umumnya menunjang terjadinya komunikasi yang efektif.	Beberapa bagian dari interaksi dalam diskusi menunjukkan minat dan penghormatan pada pendapat orang lain.	Interaksi dalam diskusi menunjukkan sikap tidak menghormati pendapat orang lain. Respon tidak menunjang terjadinya komunikasi yang efektif.	

Sumber: Halimi, Sisilia. "Rubrik Penilaian: Buku Rencana Pembelajaran MK Pengantar Metode Pengajaran", 2021

Rubrik Penilaian Tugas dan Ujian Esai:

Kategori	4	3	2	1	Nilai
----------	---	---	---	---	-------

	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	
Pemahaman terhadap Pertanyaan	Memahami pertanyaan dengan tepat sekali	Memahami pertanyaan	Tidak memahami pertanyaan secara penuh dan tepat	Tidak memahami pertanyaan	
Isi	Jawaban menunjukkan pemahaman yang mendalam terhadap materi yang ditanyakan serta peserta mengintegrasikan informasi yang telah dipelajari dan/atau ditugaskan untuk dibaca selama perkuliahan dengan baik dan tepat	Jawaban menunjukkan pemahaman terhadap materi yang ditanyakan serta mengintegrasikan sebagian informasi yang telah dipelajari dan/atau ditugaskan untuk dibaca selama perkuliahan.	Jawaban menunjukkan kekurangpahaman terhadap materi yang ditanyakan dan hanya mengintegrasikan sebagian kecil informasi yang telah dipelajari dan/atau ditugaskan untuk dibaca selama perkuliahan.	Jawaban menunjukkan ketidakpahaman terhadap materi yang ditanyakan sehingga tidak jelas serta tidak mengintegrasikan informasi yang telah dipelajari dan/atau ditugaskan untuk dibaca selama perkuliahan.	
Kejelasan Tulisan	Semua gagasan tulisan disampaikan dengan baik dan jelas.	Sebagian besar gagasan tulisan disampaikan dengan baik dan jelas.	Sebagian gagasan tulisan disampaikan dengan baik dan jelas.	Gagasan tulisan tidak disampaikan dengan baik dan jelas.	
Kejelasan Bahasa	Menggunakan Bahasa asing /Indonesia dengan baik dan benar sedikit kesalahan tatabahasa dan pilihan kata yang tidak mengganggu pemahaman	Menggunakan Bahasa asing /Indonesia dengan baik dan benar dengan sedikit kesalahan tatabahasa dan pilihan kata yang mengganggu pemahaman.	Menggunakan Bahasa asing /Indonesia dengan cukup baik dan benar dengan beberapa kesalahan tatabahasa dan pilihan kata	Tidak menggunakan Bahasa asing/Indonesia dengan baik dan benar karena tulisan memuat banyak kesalahan tatabahasa dan pilihan kata	

Rubrik Penilaian Tugas Individu Ulasan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat.

Kriteria Evaluasi	4 Sangat Baik	3 Baik	2 Cukup	1 Kurang	Nilai
Fokus ulasan	Ada satu topik yang jelas dan terfokus dengan baik. Gagasan utama menonjol dan didukung penuh oleh sejumlah informasi dan contoh dari buku/karya sastra yang diulas.	Ada satu topik yang jelas dan terfokus dengan baik. Gagasan utama menonjol dan cukup didukung oleh beberapa informasi dan contoh dari buku/karya sastra yang diulas.	Ada topik yang dibahas tapi tidak terlalu jelas. Informasi pendukung bersifat umum dan/atau memerlukan informasi dan contoh buku/karya sastra yang diulas.	Tidak ada topik utama dan hanya ada sedikit detail dan contoh. Ada kumpulan informasi yang tidak disusun dengan terstruktur (acak).	

Struktur ulasan	Struktur ulasan logis dan koheren. Rincian ditempatkan dalam urutan logis dan disajikan dengan efektif untuk memudahkan pembaca memahami isi ulasan.	Struktur ulasan mengikuti pola yang logis dan koheren. Rincian ditempatkan dalam urutan logis dan disajikan secara memadai dan memudahkan pembaca memahami isi ulasan.	Struktur ulasan tidak selalu mengikuti pola yang logis dan koheren. Beberapa detail tidak dalam urutan logis atau urutan yang diharapkan, dan ini tidak memudahkan pembaca memahami isi ulasan.	Struktur ulasan tidak mengikuti pola yang logis dan koheren. Banyak detail tidak dalam urutan logis atau yang diharapkan. Sulit dipahami.	
------------------------	--	--	---	---	--