

PORTOFOLIO MATA KULIAH

 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM DAN INDUSTRI					
Mata Kuliah (MK)	Kode	RMK	Bobot (sks)	Semester	Waktu Review
Otomasi Industri	TI 184414	MANUFACTURING SYSTEMS	3	4	Maret 2021
Otorisasi / Pengesahan	Dosen MK / Koordinator MK		Ketua RMK	Kadep / Kaprodi	
	Mokh Suef		Putu Dana Karningsih	Nurhadi Siswanto	
Team Teaching	Mokh Suef, Hari Supriyanto, Nani Kurniati, Yudha Prasetyawan, Dewanti Anggrahini, Rindi Kusumawardani				

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) sesuai dengan IABEE / Program Learning Outcomes (PLO) based on IABEE criteria

Kode / code	Deskripsi CPL / PLO description
(a)	Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip keteknikan. <i>Ability to apply knowledge of mathematics, natural and / or material science, information technology and engineering to gain a comprehensive understanding of engineering principles.</i>
(b)	Kemampuan mendesain komponen, system dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan didalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya local dan nasional dengan wawasan global. <i>Ability to design components, systems and / or processes to meet expected needs within realistic boundaries, for example legal, economic, environmental, social, political, health and safety, sustainability and to recognize and / or utilize potential local and national resources by global insight.</i>
(c)	Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian teknik. <i>Ability to design and carry out laboratory and / or field experiments and analyze and interpret data to strengthen technical assessments.</i>
(d)	Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan teknik. <i>Ability to identify, formulate, analyze and solve technical problems.</i>
(e)	Kemampuan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern yang diperlukan untuk praktek keteknikan. <i>Ability to apply modern technical methods, skills and tools necessary for engineering practice.</i>
(f)	Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan. <i>Ability to communicate effectively both orally and in writing.</i>
(g)	Kemampuan merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas didalam batasan-batasan yang ada. <i>Ability to plan, complete and evaluate tasks within existing constraints.</i>
(h)	Kemampuan bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya.

	<i>Ability to plan, complete and evaluate tasks within existing constraints.</i>
(i)	Kemampuan untuk bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik. <i>Ability to be responsible to society and comply with professional ethics in solving technical problems.</i>
(j)	Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kinian yang relevan. <i>Ability to understand the needs of lifelong learning, including access to knowledge related to current issues.</i>

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS) FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM DEPARTEMEN TEKNIK SISTEM DAN INDUSTRI					
Mata Kuliah (MK)	Kode	RMK	Bobot (sks)	Semester	Waktu Review
Sistem Manufaktur	TI 184414	MANUFACTURING SYSTEMS	3	4	Maret 2021

1. Deskripsi Mata Kuliah (*Course Description*)

Mata kuliah ini membahas tentang komponen dari sistem manufaktur dan cara pengelolaannya. Komponen penyusun sistem manufaktur seperti fasilitas produksi, penyimpanan dan penanganan material, serta inspeksi perlu dipahami sebagai satu sistem yang diperlukan untuk menghasilkan produk konkrit (*tangible product*). Karakteristik operasi sistem manufaktur sangat dipengaruhi oleh rancangannya. Akan dibahas karakteristik operasi dari sebuah sistem manufaktur yang meliputi laju produksi, waktu siklus, dan *manufacturing lead time*. Akan dibahas pula hal-hal yang berkaitan dengan upaya peningkatan efisiensi sistem manufaktur seperti otomatisasi sistem manufaktur, pemanfaatan flexible manufacturing system, Just in time Production system, Lean Manufacturing System, dan Industry 4.0.

Manufacturing system as an important part of the modern industry should be designed and controlled properly to achieve the strategic objectives e.g. fulfill the customer needs with high-quality products with shorter delivery time. Considering these criteria will ensure the company to sustain and compete optimally. Component of manufacturing system i.e. production facility, storage and material handling, inspection, etc are interconnected to produce a tangible product. This course covers the operation characteristics of the manufacturing system includes production rate, cycle time, and manufacturing lead time (MLT). Moreover, many approaches to improve the manufacturing system efficiency i.e. automation, Flexible Manufacturing System, Just In Time, Lean Manufacturing, and Industry 4.0 also will be discussed.

2. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) / *Course Learning Outcomes (CLO)*

Dengan berakhirnya kuliah, diharapkan mahasiswa / *By the end of this course, students will be able to:*

Kode	Uraian CPMK / <i>Description of CLO</i>
CPMK 1	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar Perancangan Sistem Manufaktur dan mengidentifikasi kebutuhan analisa dalam permasalahan Sistem Manufaktur [PP a KK b1 KU a] <i>Students are understand the basic principles for designing the manufacturing system and identifying the need for analyzing the manufacturing system</i>
CPMK 2	Kemampuan untuk memilih sumber daya yang relevan dan melakukan analisa rekayasa terhadap komponen pembentuk Sistem Manufaktur [PP a KK b4 KU a] <i>Students are able to select relevant resources and analyze the engineering aspect of the manufacturing system components.</i>
CPMK 3	Kemampuan untuk melakukan analisa rekayasa terhadap konsep sederhana dalam Sistem Manufaktur [PP c KK b4 KU a] <i>Students are able to conduct the engineering analysis of the simple concept in manufacturing system</i>

Kode	Uraian CPMK / <i>Description of CLO</i>
CPMK 4	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar dan memiliki wawasan perkembangan teknologi tentang konsep pengembangan dan integrasi Sistem Manufaktur [PP c KK b4 KU a] <i>Students are understand the basic principles and technology of development and integration in the manufacturing system</i>

3. CPL yang dibebankan kepada Mata Kuliah (Matriks CPL-CPMK / *PLO-CLO Matrix*)

Tujuan Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran dari Program Studi berbasis ABET									
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)
CPMK 1	***				**	*				
CPMK 2		***	***	***	**	*	***			
CPMK 3		***		***	**	*	***			
CPMK 4					**	*				***

4. Mata Kuliah Prasyarat / *Prerequisites*

- Menggambar Teknik/ *Engineering Drawing*
- Proses Manufaktur/ *Manufacturing Process*
- Analisa dan Estimasi Biaya/ *Cost Analysis and Estimates*

5. Referensi / *References*

a. Main Reference

Groover, M.P. (2018), *Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing*, 5th Edition. Pearson Education Inc., Canada.

b. Supporting References

- Boothroyd, G. 2005, *Assembly Automation and Product Design*, 2nd Edition. Boothroyd Dewhurst Inc., New York.
- Groover, M.P. 2014, *Principles of Modern Manufacturing*. John Wiley & Sons.
- Groover, M.P. 2015, *Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and System*, 6th Edition. John Wiley & Sons.
- Hitomi, Katsundo, 2017, *Manufacturing Systems Engineering: A Unified Approach to Manufacturing Technology, Production Management and Industrial Economics*, 2nd Edition. Taylor & Francis.
- Liker, J., Meier, D., 2006. *The Toyota Way Field-book*, Jeffrey Liker, and David Meier. McGraw-Hill.
- Modrak, V., Pandian, R.S., 2011. *Operation Management Research and Cellular Manufacturing Systems: Innovative Methods and Approach*. Business Science USA.
- Prasetyawan, Y., Agustiani, E. & Jumayla, S. 2017. *Aligning Business Strategy of Incubator Center and Tenants*. AIP Conference Proceedings 1855, 030021 (2017); DOI: 10.1063/1.4985491, <https://doi.org/10.1063/1.4985491>.
- Stephens, M.P., Meyers, F.E. 2013, *Manufacturing Facilities: Design & Material Handling*, 5th Edition, Pearson Education Inc., Canada

6. Jadwal Perkuliahan / Learning Schedule

Minggu	CPMK	Topik	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran	Sarana Pembelajaran	Bentuk Asesment
1	CPMK 1	Introduction to Manufacturing System	1. Definition of Manufacture 2. Manufacturing System Concept 3. Manufacturing Industry Classification 4. Global Challengge	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar Perancangan Sistem Manufaktur dan mengidentifik asi kebutuhan analisa dalam permasalahan Sistem Manufaktur	SGD, DL	Groover, M.P. 2018, Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing, 5 th Edition. Pearson Education Inc., Kanada. Video : Modern Manufacturing Processes and Amazing Machines https://youtu.be/ITs_vhSYstAE Types of Production Systems (Process, Mass, Flow, Batch, Job Shop & Project Production Systems) https://youtu.be/YEJzW8rsIzo	

Minggu	CPMK	Topik	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran	Sarana Pembelajaran	Bentuk Asessment
2	CPMK 1 dan CPMK 2	Manufacturing System Architecture, Operational Parameters of a Manufacturing System.	1. Problems in a factory 2. Manufacturing System Model 3. CIMOSA 4. Production System 5. Utility, Production Rate, and Availability	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar Perancangan Sistem Manufaktur dan mengidentifikasi kebutuhan analisa dalam permasalahan Sistem Manufaktur Kemampuan untuk memilih sumber daya yang relevan dan melakukan analisa rekayasa terhadap komponen pembentuk Sistem Manufaktur	SGD, DL	Groover, M.P. 2018, Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing, 5th Edition. Pearson Education Inc., Kanada. Hitomi, Katsundo, 2017, Manufacturing Systems Engineering: A Unified Approach to Manufacturing Technology, Production Management and Industrial Economics, 2nd Edition. Taylor & Francis. Video : World Class Manufacturing https://youtu.be/M03aX4KUFn0	Tugas tertulis minggu 2

Minggu	CPMK	Topik	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran	Sarana Pembelajaran	Bentuk Asessment
						Overall Equipment Effectiveness OEE https://youtu.be/pPqfXK8WQCc	
3	CPMK 1 dan CPMK 4	Product Design and Development, Assembly & Disassembly.	1. Product Specification 2. CAD/CAM/CAE 3. Rapid Prototyping 4. Assembly & Disassembly	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar Perancangan Sistem Manufaktur dan mengidentifikasi kebutuhan analisa dalam permasalahan Sistem Manufaktur Kemampuan untuk memahami prinsip dasar dan memiliki wawasan perkembangan teknologi tentang konsep pengembangan dan integrasi	SGD, DL	Groover, M.P. (2018), <i>Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing</i> , 5 th Edition. Pearson Education Inc., Canada. Hitomi, Katsundo, 2017, <i>Manufacturing Systems Engineering: A Unified Approach to Manufacturing Technology, Production Management and Industrial Economics</i> , 2 nd Edition. Taylor & Francis.	Tugas tertulis minggu 3

Minggu	CPMK	Topik	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran	Sarana Pembelajaran	Bentuk Asessment
				Sistem Manufaktur			
4	CPMK 2 dan CPMK 4	Material Handling and Storage System Quality Inspection and Packaging	1. Overview of Material Handling System 2. Design of Material Handling system 3. Material Handling Principles 4. Major Equipment Categories 5. Storage System 1. Quality Concept 2. Quality Inspection 3. Automated Quality Inspection 4. Packaging	Kemampuan untuk memilih sumber daya yang relevan dan melakukan analisa rekayasa terhadap komponen pembentuk Sistem Manufaktur Kemampuan untuk memahami prinsip dasar dan memiliki wawasan perkembangan teknologi tentang konsep pengembangan dan integrasi Sistem Manufaktur	SGD, DL	Groover, M.P. (2018), <i>Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing</i>, 5th Edition. Pearson Education Inc., Canada. Stephens, M.P., Meyers, F.E. 2013, <i>Manufacturing Facilities: Design & Material Handling</i>, 5th Edition, Pearson Education Inc., Canada. Video : What is Material Handling? https://youtu.be/PusvVnC_4Uc	Tugas tertulis minggu 4

Minggu	CPMK	Topik	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran	Sarana Pembelajaran	Bentuk Asessment
						AS/RS Automated Storage and Retrieval Systems- Warehousing Technology https://youtu.be/YYdgLAlogpY Behind the scenes of an Amazon warehouse https://youtu.be/Y-lBvI6u_hw Coca Cola Warehouse Seville https://youtu.be/C3G49oh0_nY Automated Guided Vehicle Weasel®, E-Commerce, Supply Chain, Hermes Fulfilment GmbH https://youtu.be/WlIS3vNSuQ4 Big Warehouse Improvements	

Minggu	CPMK	Topik	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran	Sarana Pembelajaran	Bentuk Asessment
						through Small Changes https://youtu.be/WlS3vNSuQ4 AGV – Transport More with Safety (Full Coverage) https://youtu.be/jpP0zBFmQ9g	
5	CPMK 4	Factory of the Future (Guest Lecture)	a. Industrial Revolution b. Robotics Role in The Factory of The Future c. 3. Digitalization in Service	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar dan memiliki wawasan perkembangan teknologi tentang konsep pengembangan dan integrasi Sistem Manufaktur	Kuliah Tamu, CI	Groover, M.P. (2018), <i>Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing</i> , 5 th Edition. Pearson Education Inc., Canada.	Resume materi kuliah tamu
6	CPMK 2 dan CPMK 4	Automatic Data Capture.	1. Overview: Automatic Data Capture	Kemampuan untuk memilih sumber daya	SGD, DL	Groover, M.P. (2018), <i>Automation, Production Systems,</i>	Tugas tertulis minggu 6

Minggu	CPMK	Topik	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran	Sarana Pembelajaran	Bentuk Asessment
			2. Barcode System 3. RFID 4. Other Tools For AIDC	yang relevan dan melakukan analisa rekayasa terhadap komponen pembentuk Sistem Manufaktur		<i>and Computer Integrated Manufacturing, 5th Edition. Pearson Education Inc., Canada.</i> Video: Automatic Identification & Data Capture (AIDC) with DNP Ribbons https://youtu.be/zl-jCtfrVRs What's the difference between RFID, NFC and BLE? https://youtu.be/7atphSqrVAc DIP Lecture 1: Digital Image Modalities and Processing https://youtu.be/UhDIL-tLT2U	
7	CPMK 2 dan CPMK 3	Practicum 1	Parameter Measurement of Manufacturing	Kemampuan untuk memilih sumber daya	RPS	Modul Praktikum	Laporan Praktikum A3 Report

Minggu	CPMK	Topik	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran	Sarana Pembelajaran	Bentuk Asessment
			System Operational Parameter→ Lego.	yang relevan dan melakukan analisa rekayasa terhadap komponen pembentuk Sistem Manufaktur Kemampuan untuk melakukan analisa rekayasa terhadap konsep sederhana dalam Sistem Manufaktur			
8	CPMK 1 CPMK 2 CPMK 3 CPMK 4	<i>Mid semester examination</i>	Materi minggu 1 sampai minggu 7 <i>Topic: week 1 - 7</i>	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar Perancangan Sistem Manufaktur dan mengidentifikasi kebutuhan analisa dalam permasalahan			QUIZ

Minggu	CPMK	Topik	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran	Sarana Pembelajaran	Bentuk Asessment
				Sistem Manufaktur Kemampuan untuk memilih sumber daya yang relevan dan melakukan analisa rekayasa terhadap komponen pembentuk Sistem Manufaktur Kemampuan untuk melakukan analisa rekayasa terhadap konsep sederhana dalam Sistem Manufaktur Kemampuan untuk memahami prinsip dasar dan memiliki			

Minggu	CPMK	Topik	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran	Sarana Pembelajaran	Bentuk Asessment
				wawasan perkembangan teknologi tentang konsep pengembangan dan integrasi Sistem Manufaktur			
9	CPMK 3	Single Station Manufacturing Cells	1. Single Station Manned Workstation 2. Single Station Automated Cell 3. Single Station Implementation	Kemampuan untuk melakukan analisa rekayasa terhadap konsep sederhana dalam Sistem Manufaktur	SGD, DL	Groover, M.P. (2018), <i>Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing</i> , 5 th Edition. Pearson Education Inc., Canada.	Tugas tertulis minggu 9
10	CPMK 3 dan CPMK 4	Cellular Manufacturing and Flexible Manufacturing System	Cellular Manufacturing: • Part Families • Parts Classification and Coding • Production Flow Analysis • Cellular Manufacturing	Kemampuan untuk melakukan analisa rekayasa terhadap konsep sederhana dalam Sistem Manufaktur	SGD, DL	Groover, M.P. (2018), <i>Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing</i> , 5 th Edition. Pearson Education Inc., Canada.	Tugas tertulis minggu 10

Minggu	CPMK	Topik	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran	Sarana Pembelajaran	Bentuk Asessment
			• Applications in Group Technology Flexible Manufacturing System: • Definition of Flexible Manufacturing System (FMS) • FMS Components • FMS Applications and Benefits • FMS Planning and Implementation Issues	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar dan memiliki wawasan perkembangan teknologi tentang konsep pengembangan dan integrasi Sistem Manufaktur		Modrak, V., Pandian, R.S., 2011. Operation Management Research and Cellular Manufacturing Systems: Innovative Methods and Approach. Business Science USA. Video: https://youtu.be/Br2eEpiiwvU https://youtu.be/0Ddbf5Ov_mU https://youtu.be/BiOzGlaAE_8 https://youtu.be/PDSmRPh6TaM	
11	CPMK 2 dan CPMK 3	Just in Time, Lean Manufacturing, and Toyota Production System	1. Lean Manufacturing 2. Types of Waste 3. House of Lean 4. Just in Time 5. Lean Tools	Kemampuan untuk memilih sumber daya yang relevan dan melakukan analisa rekayasa terhadap	SGD, DL	Groover, M.P. (2018), <i>Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing</i> , 5 th Edition. Pearson	Tugas tertulis minggu 11 Tugas kelompok

Minggu	CPMK	Topik	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran	Sarana Pembelajaran	Bentuk Asessment
			6. Lean Applications	komponen pembentuk Sistem Manufaktur Kemampuan untuk melakukan analisa rekayasa terhadap konsep sederhana dalam Sistem Manufaktur		Education Inc., Canada. Liker, J., Meier, D., 2006. The Toyota Way Field-book, Jeffrey Liker, and David Meier. McGraw-Hill. Video: How Toyota Changed The Way We Make Things https://youtu.be/F5vtCRFRAK0 Introduction to Lean Manufacturing https://youtu.be/ZdHGTCXcJQU Just in Time by Toyota: The Smartest Production System in The World https://youtu.be/cAUXHJBB5CM	

Minggu	CPMK	Topik	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran	Sarana Pembelajaran	Bentuk Asessment
12	CPMK 4	Reconfigurable, Virtual, and Intelligent Manufacturing	1. Reconfigurable Manufacturing System 2. Virtual Manufacturing 3. Intelligent Manufacturing in the Context of Industry 4.0	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar dan memiliki wawasan perkembangan teknologi tentang konsep pengembangan dan integrasi Sistem Manufaktur	SGD, DL	Groover, M.P. (2018), <i>Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing</i>, 5th Edition. Pearson Education Inc., Canada. Ray Y. Zhong, Xun Xu, Eberhard Klotz, Stephen T. Newman, Intelligent Manufacturing in the Context of Industry 4.0: A Review, Engineering, Volume 3, Issue 5, 2017, Pages 616-630, ISSN 2095-8099, Video: How Microsoft is advancing manufacturing innovation with AI https://youtu.be/CuTsDA6UhyQ	Tugas tertulis minggu 12

Minggu	CPMK	Topik	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran	Sarana Pembelajaran	Bentuk Asessment
						Virtual Manufacturing at Ford https://youtu.be/GEds6XdHaeI	
13	CPMK 4	Concept and Application of Industrial 4.0	1. Concept of Industry 4.0 2. Application of Industry 4.0	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar dan memiliki wawasan perkembangan teknologi tentang konsep pengembangan dan integrasi Sistem Manufaktur	SGD, DL	Groover, M.P. (2018), <i>Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing</i> , 5 th Edition. Pearson Education Inc., Canada. Video: https://youtu.be/IMmnSZ7U1qM https://youtu.be/HPRURtORnis	Tugas tertulis minggu 14
14	CPMK 2 CPMK 3 CPMK 4	Practicum 2	Toyota Production System	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar Perancangan Sistem Manufaktur dan	SGD, CL	Modul Praktikum	Laporan Praktikum A3 Report Simulasi di Ms. Excel

Minggu	CPMK	Topik	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran	Sarana Pembelajaran	Bentuk Asessment
				mengidentifikasi kebutuhan analisa dalam permasalahan Sistem Manufaktur Kemampuan untuk memilih sumber daya yang relevan dan melakukan analisa rekayasa terhadap komponen pembentuk Sistem Manufaktur Kemampuan untuk memahami prinsip dasar dan memiliki wawasan perkembangan teknologi tentang konsep pengembangan dan integrasi			

Minggu	CPMK	Topik	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran	Sarana Pembelajaran	Bentuk Asessment
				Sistem Manufaktur			
15	CPMK 1, CPMK 2, CPMK 3	Presentasi Tugas Besar		Kemampuan untuk mewujudkan rancangan otomasi industri dalam sebuah purwarupa (<i>prototype</i>) level otomasi sederhana berbasis karakuri, perangkat lunak pemrosesan gambar dan pendukung proses produksi	SGD		Presentasi Tugas Besar (Kelompok) Laporan Tugas Besar PPT Tugas Besar
16	CPMK 1 CPMK 2 CPMK 3 CPMK 4	Final semester examination	Materi minggu 9 sampai minggu 13 <i>Topic: week 9 - 13</i>	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar Perancangan Sistem Manufaktur dan mengidentifikasi kebutuhan analisa dalam			QUIZ

Minggu	CPMK	Topik	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran	Sarana Pembelajaran	Bentuk Asessment
				permasalahan Sistem Manufaktur Kemampuan untuk memilih sumber daya yang relevan dan melakukan analisa rekayasa terhadap komponen pembentuk Sistem Manufaktur Kemampuan untuk melakukan analisa rekayasa terhadap konsep sederhana dalam Sistem Manufaktur Kemampuan untuk memahami prinsip dasar			

Minggu	CPMK	Topik	Sub Topik (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK)	Metode Pembelajaran	Sarana Pembelajaran	Bentuk Asessment
				dan memiliki wawasan perkembangan teknologi tentang konsep pengembangan dan integrasi Sistem Manufaktur			

Catatan sesuai dengan SN Dikti Permendikbud No 3/2020:

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. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. 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.
6. 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.
7. Teknik penilaian: tes dan non-tes.
8. 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.
9. 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.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. Bobot penilaian adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM=Tatap Muka, PT=Penugasan Terstruktur, BM=Belajar Mandiri

	RENCANA PENILAIAN / ASSESSMENT & EVALUASI MK : Sistem Manufaktur		RA&E
			TI 184414
Kode: TI 184414	Bobot sks (T/P): 3	Rumpun MK: MANUFACTURING SYSTEMS	Smt: 4
OTORISASI	Penyusun RA & E Dr. Ir. Mokhamad Suef, M.Sc. (Eng)	Koordinator RMK Putu Dana Karningsih, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.	Ka Prodi Nurhadi Siswanto, S.T., MSIE., Ph.D.

Mg ke (1)	CP-MK* (2)	Teknik dan Bentuk Penilaian / Asesmen (3)	Bobot (%) (4)
1	-	-	-
2	CP MK 1, CP MK 2, CP MK 3, CP MK 4	Weekly Report , Quis , Tugas Kelas dan Keaktifan	2,5
3	CP MK 1, CP MK 2, CP MK 3, CP MK 4	Weekly Report , Quis , Tugas Kelas dan Keaktifan	2,5
4	CP MK 1, CP MK 2, CP MK 3, CP MK 4	Weekly Report , Quis , Tugas Kelas dan Keaktifan	2,5
5	CP MK 1	Guest Lecture	5
6	CP MK 1, CP MK 2, CP MK 3, CP MK 4	Weekly Report , Quis , Tugas Kelas dan Keaktifan	2,5
7	CP MK 1, CP MK 2, CP MK 3	Praktikum 1	7,5
8	CP MK 1, CP MK 2, CP MK 3	Evaluasi Bersama Tengah Semester	15
9	CP MK 1, CP MK 2, CP MK 3, CP MK 4	Weekly Report , Quis , Tugas Kelas dan Keaktifan	2,5
10	CP MK 1, CP MK 2, CP MK 3, CP MK 4	Weekly Report , Quis , Tugas Kelas dan Keaktifan	2,5
11	CP MK 1, CP MK 2, CP MK 3, CP MK 4	Weekly Report , Quis , Tugas Kelas dan Keaktifan	2,5
12	CP MK 1, CP MK 2, CP MK 3, CP MK 4	Weekly Report , Quis , Tugas Kelas dan Keaktifan	2,5
13	CP MK 1, CP MK 2, CP MK 3, CP MK 4	Weekly Report , Quis , Tugas Kelas dan Keaktifan	2,5
14	CP MK 1, CP MK 2, CP MK 3, CP MK 4	Praktikum 2	10
15	CP MK 1, CP MK 2, CP MK 3, CP MK 4	Tugas Besar	20
16	CP MK 1, CP MK 2, CP MK 3, CP MK 4	Evaluasi Bersama Akhir Semester	20
Total bobot penilaian			100%

UTS

Kode	Uraian CPMK / Description of CLO
CPMK 1	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar Perancangan Sistem Manufaktur dan mengidentifikasi kebutuhan analisa dalam permasalahan Sistem Manufaktur [PP a KK b1 KU a] <i>Students are understand the basic principles for designing the manufacturing system and identifying the need for analyzing the manufacturing system</i>
CPMK 2	Kemampuan untuk memilih sumber daya yang relevan dan melakukan analisa rekayasa terhadap komponen pembentuk Sistem Manufaktur [PP a KK b4 KU a] <i>Students are able to select relevant resources and analyze the engineering aspect of the manufacturing system components.</i>
CPMK 3	Kemampuan untuk melakukan analisa rekayasa terhadap konsep sederhana dalam Sistem Manufaktur [PP c KK b4 KU a] <i>Students are able to conduct the engineering analysis of the simple concept in manufacturing system</i>
CPMK 4	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar dan memiliki wawasan perkembangan teknologi tentang konsep pengembangan dan integrasi Sistem Manufaktur [PP c KK b4 KU a] <i>Students are understand the basic principles and technology of development and integration in the manufacturing system</i>

Bentuk :

- Essay dengan 4 poin soal
 - Mengukur CPMK 1, 2, 3, dan 4
 - Berlangsung selama 110 menit
 - Dikerjakan di kertas kerja untuk no 1, 3, 4 dan no 2 di kolom yang tersedia di Classroom, kemudian dapat di scan atau difoto untuk diunggah ke media yang telah disediakan dengan menampakkan identitas pada setiap lembarnya.
 - Maksimum nilai **100**
 - Bentuk : Essay

UAS

Kode	Uraian CPMK / Description of CLO
CPMK 1	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar Perancangan Sistem Manufaktur dan mengidentifikasi kebutuhan analisa dalam permasalahan Sistem Manufaktur [PP a KK b1 KU a] <i>Students are understand the basic principles for designing the manufacturing system and identifying the need for analyzing the manufacturing system</i>
CPMK 2	Kemampuan untuk memilih sumber daya yang relevan dan melakukan analisa rekayasa terhadap komponen pembentuk Sistem Manufaktur [PP a KK b4 KU a] <i>Students are able to select relevant resources and analyze the engineering aspect of the manufacturing system components.</i>

Kode	Uraian CPMK / <i>Description of CLO</i>
CPMK 3	Kemampuan untuk melakukan analisa rekayasa terhadap konsep sederhana dalam Sistem Manufaktur [PP c KK b4 KU a] <i>Students are able to conduct the engineering analysis of the simple concept in manufacturing system</i>
CPMK 4	Kemampuan untuk memahami prinsip dasar dan memiliki wawasan perkembangan teknologi tentang konsep pengembangan dan integrasi Sistem Manufaktur [PP c KK b4 KU a] <i>Students are understand the basic principles and technology of development and integration in the manufacturing system</i>

- Essay dengan 5 poin soal
 - Mengukur CPMK 1, 2, 3, dan 4
 - Berlangsung selama 120 menit
 - Dikerjakan di kertas kerja, kemudian di scan atau di foto untuk diunggah ke media yang telah disediakan. dengan menampilkan identitas pada setiap lembarnya
 - Maksimum nilai **100**
 - Bentuk : Essay

EVALUASI DAN RENCANA TINDAK LANJUT UNTUK PERBAIKAN

Tuliskan tindakan yang AKAN dilakukan baik oleh dosen maupun usulan ke Prodi untuk Perbaikan pada pelaksanaan pembelajaran berikutnya.

- 1. Evaluasi CPMK (untuk dosen/koordinator kelas parallel)**
- 2. Evaluasi ketercapaian CPL (untuk Prodi)**
- 3. Evaluasi Model Pembelajaran meliputi Metode dan Saran Pembelajaran (merujuk ke point no 6 di RPS yaitu Jadwal Kuliah/Learning Schedule, pada kolom 6 dan 7)**
 - Implementasi software simulasi Toyota Production System
 - Kunjungan industri ke UMKM
- 4. Evaluasi Bentuk Penilaian/Assessment (merujuk ke point no 6 di RPS yaitu Jadwal Kuliah/Learning Schedule, pada kolom 8)**
 - Nilai praktikum individu dilakukan melalui penugasan individu dalam bentuk simulasi.