

**PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK INDUSTRI**  
**Rancangan Pembelajaran Semester**  
**Integrated Manufacturing System**

**TI186111 (3 sks)**



Update terakhir : 22 Juli 2022

**1. Deskripsi singkat**

Matakuliah **Integrated Manufacturing System** ini memiliki tujuan untuk memberikan pengetahuan kepada mahasiswa program doktor untuk memahami issue utama berkaitan dengan perkembangan strategi serta manajemen manufaktur, mengenalkan evolusi pengembangan dan “state of the art” dari sistem manufaktur, kebutuhan pengembangan sistem manufaktur untuk peningkatan produktivitas (efisiensi-efektivitas) serta mengatasi issue lingkungan terhadap sistem manufaktur.

**2. Tujuan pembelajaran mata kuliah**

Kode	Detail Tujuan Pembelajaran
TP1	Memahami karakteristik dan potensi teknologi manufaktur lanjut dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas sistem industri
TP2	Mengenal dan memahami serta menjelaskan perkembangan “state of the art”, klasifikasi sistem manufaktur
TP3	Memahami dan menjelaskan aspek perancangan serta strategi dan implikasi dari penggunaan teknologi baru dalam sistem manufaktur
TP4	Memahami manajemen sistem manufaktur dalam kontribusinya untuk peningkatan kualitas sistem produksi dan daya saing
TP 5	Memahami dan mengelola kebutuhan integrasi manufakturing dalam isu lingkungan dan keberlanjutan serta dinamika perkembangan manufaktur dalam kebijakan teknologi, peningkatan produktivitas dan kualitas

**3. Mata kuliah prasyarat**

Tidak ada prasyarat khusus, tetapi akan lebih baik apabila mahasiswa sudah memiliki pengetahuan dasar tentang sistem manufaktur serta strategi teknologi teknologi/inovasi

**4. Buku Teks**

1. Groover, M.P., 2015, Automation, Production Systems, and Computer-integrated Manufacturing, 4th Edition.
2. Juga sumber-sumber bacaan yang bisa direview sebagai sumber referensi adalah Journal of CIRP Annals-Manufacturing Technology, Journal of Engineering Technology Management, International Journal of Production Research, International Journal of Production Economics, IIE Transactions, International Journal of Technology Management and Sustainable Development, International Journal of Advanced Manufacturing Technology, dst.

## **5. Materi**

Berbagai topik riset terbaru pada bidang teknik industri, strategi dan manajemen teknologi serta sistem manufaktur, klasifikasi sistem manufaktur, sistem manufaktur automasi dan cellular manufacturing system, flexible manufacturing system, reconfigurable manufacturing system, integrasi manufakturing dalam issue lingkungan dan keberlanjutan produksi (sustainable manufacturing & green technology), cloud manufacturing system, dinamika perkembangan manufacturing dalam issue sosial dan kebijakan teknologi, peningkatan produktivitas dan kualitas

## 6. Jadwal dan strategi perkuliahan

Minggu	Topik	Metode Pembelajaran									Sarana Pembelajaran								
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
1	Manufacturing Operations and Classification of Manufacturing Systems (Groover Chapter 1, 2, 13)	✓	✓								✓	✓					✓		
2	Manufacturing Models and Metrics (Groover chapter 3)	✓	✓								✓	✓					✓		
3	Material Handling and Storage Systems (Groover chapter 10, 11)	✓	✓								✓	✓					✓		
4	Single Station Manufacturing Cells and Manual Assembly Lines (Groover chapter 14, 15)	✓	✓								✓	✓					✓		
5	Automated Production Lines and Assembly Systems (Groover chapter 16, 17)	✓	✓								✓	✓					✓		
6	Cellular Manufacturing (Groover chapter 18)	✓	✓								✓	✓					✓		
7	Flexible Manufacturing Systems and Intelligent Manufacturing (Groover chapter 19)	✓	✓								✓	✓					✓		
8	Mid Semester Test								✓								✓		
9	Formulation of Manufacturing Strategy	✓	✓								✓	✓					✓		
10	Characteristic and Potency of new Technology	✓	✓								✓	✓					✓		
11	Integration of Strategy and Technology	✓	✓								✓	✓					✓		
12	Managing Change: Integrating People and Technology	✓	✓								✓	✓					✓		
13	Green Manufacturing	✓	✓								✓	✓					✓		
14	Manufacturing and Service Industry	✓	✓								✓	✓					✓		
15	Broader perspective on the Dynamics Manufacturing	✓	✓								✓	✓					✓		
16	Evaluasi								✓								✓	✓	

Catatan: centang pada kolom metode dan sarana pembelajaran yang relevan.

### Keterangan:

Metode Pembelajaran		Sarana Pembelajaran		
B1	Ceramah	S1	Buku	
B2	Diskusi/presentasi	S2	Power point	
B3	Praktikum	S3	Video	
B4	Latihan soal	S4	Alat peraga	
B5	Ujian tulis	S5	Soal/studi kasus	

Metode Pembelajaran		Sarana Pembelajaran	
B6	Belajar mandiri/tugas	S6	Jurnal/artikel dll
B7**		S7**	Software application
B8**		S8**	
B9**		S9**	

\*\*Silahkan tambahkan jika tidak terdapat dalam daftar

## 7. Metode penilaian dan keterkaitannya dengan tujuan pembelajaran mata kuliah

No.	Jenis Evaluasi	Bobot (%)	Tujuan pembelajaran yang dievaluasi				
			TP1	TP2	TP3	TP4	TP5
1	Tugas	50%	✓	✓	✓	✓	✓
2	Ujian Tengah Semester	25%	✓	✓	✓	✓	✓
3	Ujian Akhir Semester	25%	✓	✓	✓	✓	✓

Catatan: centang pada bagian tujuan pembelajaran yang dievaluasi ✓

## 8. Matriks kriteria penilaian

Berikut adalah beberapa contoh kriteria penilaian untuk beberapa jenis evaluasi secara umum. Apabila evaluasi yang diberikan memiliki kriteria penilaian tersendiri yang berbeda dari kriteria yang ada, silahkan mengembangkan matriks yang sesuai dengan kriteria penilaian tersebut.

Jenis evaluasi	E	D	C	BC	B	AB	A
Laporan <i>(Written report)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kesalahan penulisan yang fatal</li> <li>Tulisan tidak jelas dengan struktur yang sangat sulit dipahami</li> <li>Tidak menyajikan data, atau menyajikan data yang tidak tepat/kualitas rendah.</li> <li>Konten laporan tidak sesuai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kesalahan penulisan berulang (mayor),</li> <li>Tulisan kurang jelas dengan struktur yang sulit dipahami</li> <li>Kualitas data dan penyajiannya kurang baik.</li> <li>Konten laporan di bawah standard yang diharapkan pada penugasan (&lt; 50%)</li> <li>Ide dan teknik solusi tidak tepat, disertai dengan nihilnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kesalahan penulisan berulang (medium),</li> <li>Tulisan kurang jelas dengan struktur yang agak sulit dipahami</li> <li>Kualitas data dan penyajiannya cukup.</li> <li>Konten laporan di bawah standard yang diharapkan pada penugasan (&lt; 50%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kesalahan penulisan yang berulang (medium)</li> <li>Tulisan kurang jelas dengan struktur tidak mudah dipahami</li> <li>Kualitas data dan penyajiannya cukup baik.</li> <li>Konten laporan tidak lengkap</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terdapat kesalahan penulisan yang berulang (medium)</li> <li>Kemampuan menjelaskan argumentasi kurang baik dan cenderung simplifikasi.</li> <li>Kualitas data dan penyajiannya baik.</li> <li>Konten laporan tidak lengkap sebagaimana diminta dalam penugasan (&gt; 50%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengikuti standar penulisan yang baik (kesalahan minor),</li> <li>Mampu menulis argumentasi dengan baik atau penulisan hal-hal teknis dengan baik (tetapi tidak keduanya)</li> <li>Penyampaian ide cukup terstruktur.</li> <li>Kualitas data dan penyajiannya sangat baik.</li> <li>Konten laporan tidak sepenuhnya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengikuti standar penulisan yang baik</li> <li>Mampu menulis argumentasi dengan baik atau penulisan hal-hal teknis dengan baik dan jelas</li> <li>Penyampaian ide terstruktur dengan baik.</li> <li>Kualitas data dan penyajiannya sangat baik disertai analisis dan interpretasi yang berkualitas.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>dengan penugasan (kesesuaian &lt; 50%)</li> <li>Ide dan teknik solusi tidak tepat, disertai dengan nihilnya analisa dan teori pendukung.</li> <li>Tidak disajikan dengan baik, salah satunya ditunjukkan oleh kualitas fisik laporan yang rendah (tidak rapi, tidak urut, tidak lengkap).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analisa dan teori pendukung.</li> <li>Tidak disajikan dengan baik, salah satunya ditunjukkan oleh kualitas fisik laporan yang rendah (tidak rapi, tidak urut, tidak lengkap).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ide dan teknik solusi kurang tepat</li> <li>Analisa sangat dangkal, cenderung nihil.</li> <li>Tidak ada teori pendukung.</li> <li>Penyajian kurang baik, ditandai dengan salah satu dari contoh berikut: tidak rapi, tidak urut, tidak lengkap.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ide dan teknik solusi meragukan dan kurang berdasar untuk menjawab permasalahan</li> <li>Teori pendukung disajikan namun tidak dihubungkan dengan baik.</li> <li>Analisa cenderung berupa paparan atau interpretasi yang bersifat subjektif.</li> <li>Secara fisik disajikan dengan cukup baik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>memenuhi aspek-aspek yang diminta dalam penugasan.</li> <li>Memberikan rumusan ide dan teknik solusi, tapi masih meragukan untuk bisa menjawab permasalahan.</li> <li>Terdapat analisa namun sangat dangkal dengan dukungan teori yang kurang.</li> <li>Secara fisik disajikan dengan baik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>menyertakan semua aspek yang diminta dalam penugasan.</li> <li>Memuat ide teknik solusi yang sesuai dan tepat dengan permasalahan</li> <li>Menyertakan dukungan teori yang baik dan analisa yang cukup.</li> <li>Secara fisik disajikan dengan baik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konten laporan menyertakan semua aspek yang diminta dalam penugasan.</li> <li>Menyertakan ide teknik solusi yang sesuai dan tepat terhadap permasalahan</li> <li>Menyertakan dukungan teori yang baik dan analisa yang mendalam.</li> <li>Secara fisik disajikan dengan baik</li> </ul>
Presentasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak melakukan presentasi (tidak hadir)</li> <li>Tidak menyiapkan bahan presentasi atau menyiapkan bahan presentasi namun dengan kualitas yang sangat rendah.</li> <li>Cenderung tidak bisa menjawab pertanyaan dan tidak dapat menyampaikan argumen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hadir dalam presentasi namun sama sekali tidak menunjukkan keaktifan dalam presentasi (berbicara minimal)</li> <li>Sama sekali tidak menguasai materi presentasi</li> <li>Bahan presentasi (slide) disiapkan namun tidak dapat mendukung presentasi yang dilakukan.</li> <li>Materi yang dipresentasikan tidak sesuai dengan kegiatan yang dilaporkan/materi yang disampaikan.</li> <li>Cenderung sulit memahami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentasi kurang baik, dimana penyampaian ide terhambat oleh kemampuan berbicara di depan publik (Bahasa kurang tepat, sikap kurang percaya diri, tidak serius)</li> <li>Slide sudah disiapkan dan kualitas yang cukup.</li> <li>Penguasaan materi presentasi kurang.</li> <li>Dapat menjawab sebagian pertanyaan, terkadang kurang tepat, namun tidak disertai argumen yang baik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentasi biasa-biasa saja, lebih banyak mengandalkan slide daripada penguasaan materi.</li> <li>Slide disiapkan dengan baik, dengan kualitas yang cukup baik.</li> <li>Penguasaan materi presentasi cukup.</li> <li>Dapat menjawab sebagian kecil pertanyaan dan menyampaikan argumen namun sangat lemah.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentasi cukup baik, ditandai dengan kemampuan berbicara dan kepercayaan diri yang cukup.</li> <li>Slide disiapkan dengan baik, dengan kualitas yang banyak dari yang dimuat slide.</li> <li>Slide disiapkan dengan baik, dengan kualitas yang sangat baik.</li> <li>Penguasaan materi baik.</li> <li>Dapat menjawab sebagian besar pertanyaan disertai dengan argumentasi, namun kurang kuat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentasi cukup baik, ditandai dengan kemampuan berbicara dan kepercayaan diri yang tinggi dan keyakinan diri yang tinggi dan kemampuan berbicara yang sangat baik.</li> <li>Slide sangat baik.</li> <li>Penguasaan materi baik, mampu menyampaikan lebih banyak dari yang dimuat dalam slide.</li> <li>Slide disiapkan dengan baik, dengan kualitas yang sangat baik.</li> <li>Dapat menjawab sebagian besar pertanyaan disertai dengan argumentasi yang baik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu presentasi dengan singkat, padat dan jelas dengan tingkat keyakinan diri yang tinggi dan kemampuan berbicara yang sangat baik.</li> <li>Slide sangat baik.</li> <li>Penguasaan materi baik, mampu menyampaikan lebih banyak dari yang dimuat slide, berimprovisasi menambahkan fakta atau cerita untuk membuat presentasi lebih menarik.</li> <li>Dapat menjawab semua pertanyaan dan mampu menjelaskan alasan,</li> </ul>

		pertanyaan atau menjawab dengan jawaban yang kurang relevan.					kONSEP TEORI, DAN KONDISI YANG TERKAIT DENGAN PERMASALAHAN/TOPIC YANG DISAMPAIKAN.
<b>Ujian tertulis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak menjawab pertanyaan.</li> <li>• Salah dalam menjelaskan konsep dasar/definisi dari materi yang ditanyakan.</li> </ul>	Penjelasan tidak sesuai dengan pertanyaan, hanya sedikit menyampaikan konsep atau gagasan yang relevan, tanpa disertai contoh. Penyampaian ide berbelit-belit dan tidak menggunakan Bahasa yang benar.	Penjelasan sangat singkat, cenderung tidak cukup, hanya definisi yang sangat <i>textbook</i> , namun sesuai dengan pertanyaan, tidak ada contoh atau memberikan contoh tetapi tidak tepat, penyampaian gagasan berbelit.	Menjelaskan konsep dasar sesuai pertanyaan, penjelasan tidak cukup; tidak ada contoh/detail; penjelasan sulit dipahami.	KONSEP DASAR DIJELASKAN DENGAN BENAR, PENJELASAN CUKUP LENGKAP DAN BENAR; MEMBERIKAN BEBERAPA CONTOH NAMUN TIDAK SEMUANYA BENAR; PENJELASAN MUDAH DIPAHAMI.	KONSEP DASAR DIJELASKAN DENGAN BENAR, DESKRIPSI CUKUP LENGKAP DAN BENAR; MEMBERIKAN BEBERAPA CONTOH NAMUN TIDAK SEMUANYA BENAR; PENJELASAN MUDAH DIPAHAMI.	KONSEP DASAR DIDEFINISIKAN DENGAN TEPAT; PENJELASAN LENGKAP DAN BENAR; DETAIL DAN CONTOH LENGKAP/BANYAK; DAN PENJELASAN DISAMPAIKAN DENGAN BAHASA YANG MUDAH UNTUK DIPAHAMI.
<b>Ujian tertulis Kuantitatif</b>	Salah memahami pertanyaan yang berakibat pada kesalahan pemilihan metode atau formula.	Metode atau formula yang dipilih kurang tepat, prosedur tidak dilakukan atau dilakukan dengan kesalahan dari awal sampai akhir prosedur.	Mampu memilih metode dan formula yang benar, namun terdapat kesalahan yang cukup banyak dalam menjalankan prosedur perhitungan, tidak diperoleh hasil akhir yang tepat.	Menggunakan metode dan formula yang benar, terdapat kesalahan minor dalam prosedur perhitungan, tidak diperoleh hasil akhir yang tepat. Tidak ada atau ada sedikit analisa dan penjelasan.	Menggunakan metode dan formula yang benar, tidak terdapat kesalahan dalam prosedur perhitungan, namun tidak diperoleh hasil akhir yang tepat. Tidak ada atau ada sedikit analisa dan penjelasan.	Menggunakan metode dan formula yang benar, tidak terdapat kesalahan dalam prosedur perhitungan, memperoleh hasil akhir yang tepat. Tidak ada atau ada sedikit analisa dan penjelasan.	Menggunakan metode dan formula yang benar, tidak terdapat kesalahan dalam prosedur perhitungan, memperoleh hasil akhir yang tepat, disertai dengan analisa dan penjelasan yang baik.
<b>Ujian tertulis Studi kasus</b>	Tidak menjawab pertanyaan sesuai dengan kasus yang disampaikan. Misal: hanya menulis ulang kasus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemahaman terhadap kasus dan pertanyaan kurang tepat, mengakibatkan kesalahan fatal pada usulan solusi dan analisa.</li> <li>• Gagasan tidak disampaikan dengan baik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemahaman terhadap kasus dan pertanyaan cukup baik.</li> <li>• Ide dan teknik solusi meragukan dan kurang berdasarkan untuk kasus bahasan.</li> <li>• Tidak ada analisa dan teori pendukung.</li> <li>• Alur penyampaian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemahaman terhadap kasus dan pertanyaan cukup baik, menghasilkan ide dan teknik solusi yang relative sesuai untuk kasus yang dibahas.</li> <li>• Menyertakan salah satu dari analisa atau teori pendukung.</li> <li>• Gagasan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemahaman terhadap kasus dan pertanyaan sangat baik, menghasilkan ide dan teknik solusi yang tepat dan sesuai untuk kasus bahasan.</li> <li>• Menyertakan sedikit analisa dan teori pendukung yang dihubungkan dengan baik.</li> <li>• Gagasan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemahaman terhadap kasus dan pertanyaan sangat baik, menghasilkan ide dan teknik solusi yang tepat dan sesuai untuk kasus yang dibahas.</li> <li>• Menyertakan sedikit analisa dan teori pendukung yang dihubungkan dengan baik.</li> <li>• Gagasan disampaikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyertakan ide teknik solusi yang sesuai dan tepat terhadap kasus.</li> <li>• Menyertakan dukungan teori yang baik dan analisa yang mendalam, dimana keduanya dihubungkan dengan teknik solusi dengan baik.</li> </ul>

			gagasan kurang baik namun cukup untuk menjelaskan ide yang dimaksud.	disampaikan dengan cukup baik.	disampaikan dengan baik.	• Gagasan disampaikan dengan baik.	dengan sangat baik disertai dengan argumentasi ilmiah yang sesuai.
--	--	--	----------------------------------------------------------------------	--------------------------------	--------------------------	------------------------------------	--------------------------------------------------------------------