

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	N/A
TP1	***					***	**	***		**	
TP2	*			***	*		**	*		*	***
TP3	*			***	**		**	*	**	*	***
TP4	*	***		***	**		**	*		*	***
TP5	*	***	***	**	***	***	***	***	**	*	***

Content Rating Legend	
*	General Awareness, and not part of grade
**	15-30 minutes discussion or lecture for the term, and may be included as part of grade
***	More than 30 minutes discussion plus significant exercises and/or assignments, and it is included as part of grade

ABET Student Outcomes

Criteria No	Criteria Description
(a)	an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering
(b)	an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data
(c)	an ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability
(d)	an ability to function on multidisciplinary teams
(e)	an ability to identify, formulate, and solve engineering problems
(f)	an understanding of professional and ethical responsibility
(g)	an ability to communicate effectively
(h)	the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global economic, environmental, and societal context
(i)	a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning
(j)	a knowledge of contemporary issues
(k)	an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice

4. Prerequisite

- Manufacturing System (TI 141310)

5. References

- Ang, C.L. 1898. *Planning and Implementing Computer Integrated Manufacturing, Computers in Industry* 12, 131-140
- Groover, Mikell. P. 2001. *Automation, Production system, and Computer-Integrated Manufacturing*, 2nd edition, Prentice Hall, New Jersey
- Hannam, Roger 1996. *Computer Integrated Manufacturing: from concepts to realisation*, Addison-Wesley, Harlow-England
- Waldner, Jean-Baptiste 1992. *Principles of Computer-Integrated Manufacturing*, John Wiley & Sons, ISBN 047193450X
- Kumar, K.D,et.al. 2005. *Computers in Manufacturing: towards successful implementation of integrated automation system*, Technovation 25,477-488
- Lindsrom, V & Winroth, M. 2010. *Aligning manufacturing Strategy and Levels of Automation: A case study*, *Journal of Engineering and Technology Management* 27, 148-159
- Singh, Nanua 1996. *Computer Integrated Design & Manufacturing*, John Wiley & Sons Inc.
- Scheer, August-Wilhelm *Computer Integrated Manufacturing: Towards the Factory of the Future*, 2nd ed., Springer-Verlaq, 1991
- Singh, V 1997. *The Cim Debacle: Methodologies to Facilitate Software Interoperability*. Springer. ISBN 9813083212.
- Korem, Yoram 1983. *Computer Control of Manufacturing Systems*, McGraw Hill Inc. pp 287, ISBN 0-07-035341-7

6. Course's Schedule and Strategy

Week	Topic	Learning Method									Learning Facility								
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
1	Pengantar Computer Integrated Manufacturing <i>Introduction to Computer Integrated Manufacturing</i>	√	√		√						√			√					
2	Perkembangan metode dan operasional dalam Teknologi Manufaktur Tingkat Lanjut/Tinggi (1) <i>Current methodes and approaches in Advances Manufacturing Technology (1)</i>	√	√		√						√			√					
3	Perkembangan metode dan operasional dalam Teknologi Manufaktur Tingkat Lanjut/Tinggi (1) <i>Current methodes and approaches in Advances Manufacturing Technology (2)</i>	√	√		√						√			√					
4	Pendalaman CAD, CAM, CAE (1) <i>Advanced CAD, CAM, CAE (1)</i>	√	√		√						√			√					
5	Pendalaman CAD, CAM, CAE (2) <i>Advanced CAD, CAM, CAE (2)</i>	√	√		√						√			√					
6	Penggunaan computer dalam pemodelan, analisa dan visualisasi perancangan produk <i>Computer modelling, analysis and visualisation for product design</i>	√	√		√						√			√					
7	Penggunaan computer dalam pemodelan, analisa dan visualisasi perancangan proses <i>Computer modelling, analysis and visualisation for process design</i>	√	√		√						√			√					
8	Ujian Tengah Semester <i>Mid semester examination</i>					√										√			
9	Penggunaan robot dalam manufaktur <i>Robotics in manufacturing</i>			√							√			√		√			
10	Virtual reality dalam permesinan <i>Virtual reality machining</i>			√							√			√		√			
11	Integrasi fungsi bisnis dalam sistem manufaktur <i>Business function integration in manufacturing system</i>	√	√								√			√		√			
12	Proses integrasi dan evaluasi dalam CIM	√	√								√			√		√			

	<i>Integration process and evaluation in CIM</i>																		
13	Strategi integrasi dan perancangan dalam CIM <i>Integration strategy and design in CIM</i>	√	√								√			√		√			
14	Studi Kasus: Strategi upgrade <i>Case Study: Upgrade strategy</i>	√	√								√			√		√			
15	Studi Kasus: Strategi implementasi penuh <i>Case Study: Full implementation strategy</i>	√	√								√			√		√			
16	Ujian Akhir Semester <i>Final semester examination</i>						√									√			

Remark:

Learning Method		Learning Facility	
B1	Lecture	S1	Book
B2	Discussion/Presentation	S2	Power point
B3	Practicum	S3	Study guide
B4	Exercises	S4	Video
B5	Written Test	S5	Prototype (Props)
B6	Individual Learning/Assignment	S6	Problem/Case Study
B7**	-	S7**	-
B8**	-	S8**	-
B9**	-	S9**	-

**Please add if not listed in the list!

7. Assessment Method and Its Relationship with Course's Learning Outcomes

No.	Type of Evaluation	Weight (%)	Evaluated Learning Outcomes											
			TP1	TP2	TP3	TP4	TP5	TP6	TP7	TP8	TP9	TP10		
1	Ujian Tengah Semester <i>Mid semester evaluation</i>	20%	10%	10%										
2	Ujian Akhir Semester <i>Final semester evaluation</i>	30%			10%	10%	10%							
3	Partisipasi Kelas: Review dan diskusi <i>Class activities: review and discussion</i>	30%	15%	15%										
4	Tugas Kelompok: Seri proyek integrasi <i>Integration project series</i>	20%			5%	5%	10%							

			25%	25%	15%	15%	20%					
--	--	--	-----	-----	-----	-----	-----	--	--	--	--	--

Note: Check on the evaluated learning outcomes

8. Matrix of Assessment Criteria

The following is some examples of assessment criteria for some types of evaluation generally. When the given evaluation has own assessment criteria from the existing criteria, please develop the matrix that matches the assessment criteria.

Jenis evaluasi	E	D	C	BC	B	AB	A
Laporan (written report)	<ul style="list-style-type: none"> Kesalahan penulisan yang fatal Tulisan tidak jelas dengan struktur yang sangat sulit dipahami Tidak menyajikan data, atau menyajikan data yang tidak tepat/kualitas rendah. Konten laporan tidak sesuai dengan penugasan (kesesuaian < 50%) Ide dan teknik solusi tidak tepat, disertai dengan nihilnya analisa dan teori pendukung. Tidak disajikan dengan baik, salah satunya ditunjukkan oleh kualitas fisik laporan yang rendah (tidak rapi, 	<ul style="list-style-type: none"> Kesalahan penulisan berulang (mayor), Tulisan kurang jelas dengan struktur yang sulit dipahami Kualitas data dan penyajiannya kurang baik. Konten laporan di bawah standard yang diharapkan pada penugasan (< 50%) Ide dan teknik solusi tidak tepat, disertai dengan nihilnya analisa dan teori pendukung. Tidak disajikan dengan baik, salah satunya ditunjukkan oleh kualitas fisik laporan yang rendah (tidak rapi, tidak urut, tidak lengkap). 	<ul style="list-style-type: none"> Kesalahan penulisan berulang (medium), Tulisan kurang jelas dengan struktur yang agak sulit dipahami Kualitas data dan penyajiannya cukup. Konten laporan di bawah standard yang diharapkan pada penugasan (< 50%) Ide dan teknik solusi kurang tepat Analisa sangat dangkal, cenderung nihil. Tidak ada teori pendukung. Penyajian kurang baik, ditandai dengan salah satu dari contoh berikut: tidak rapi, tidak urut, tidak lengkap. 	<ul style="list-style-type: none"> Kesalahan penulisan yang berulang (medium) Tulisan kurang jelas dengan struktur tidak mudah dipahami Kualitas data dan penyajiannya cukup baik. Konten laporan tidak lengkap sebagaimana diminta dalam penugasan (> 50%) Ide dan teknik solusi meragukan dan kurang berdasar untuk menjawab permasalahan Teori pendukung disajikan namun tidak dihubungkan dengan baik. Analisa cenderung berupa paparan atau interpretasi yang bersifat subyektif. Secara fisik disajikan dengan cukup baik. 	<ul style="list-style-type: none"> Terdapat kesalahan penulisan yang berulang (medium) Kemampuan menjelaskan argumentasi kurang baik dan cenderung simplifikasi. Kualitas data dan penyajiannya baik. Penyampaian ide terstruktur namun kurang baik. Konten laporan tidak sepenuhnya memenuhi aspek-aspek yang diminta dalam penugasan. Memberikan rumusan ide dan teknik 	<ul style="list-style-type: none"> Mengikuti standard penulisan yang baik (kesalahan minor), Mampu menulis argumentasi dengan baik atau penulisan hal-hal teknis dengan baik (tetapi tidak keduanya) Penyampaian ide cukup terstruktur. Kualitas data dan penyajiannya sangat baik. Konten laporan menyertakan semua aspek yang diminta dalam penugasan. Memuat ide teknik solusi yang sesuai dan tepat dengan permasalahan Menyertakan dukungan teori yang baik dan analisa yang cukup. Secara fisik disajikan dengan baik 	<ul style="list-style-type: none"> Mengikuti standard penulisan yang baik Mampu menulis argumentasi dengan baik atau penulisan hal-hal teknis dengan baik dan jelas Penyampaian ide terstruktur dengan baik. Kualitas data dan penyajiannya sangat baik disertai analisis dan interpretasi yang berkualitas. Konten laporan menyertakan semua aspek yang diminta dalam penugasan. Menyertakan ide teknik solusi yang sesuai dan tepat terhadap permasalahan Menyertakan dukungan teori yang baik dan analisa yang mendalam. Secara fisik disajikan dengan baik

Jenis evaluasi	E	D	C	BC	B	AB	A
	tidak urut, tidak lengkap).				solusi, tapi masih meragukan untuk bisa menjawab permasalahan. <ul style="list-style-type: none"> • Terdapat analisa namun sangat dangkal dengan dukungan teori yang kurang. • Secara fisik disajikan dengan baik 		
Presentasi	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak melakukan presentasi (tidak hadir) • Tidak menyiapkan bahan presentasi atau menyiapkan bahan presentasi namun dengan kualitas yang sangat rendah. • Cenderung tidak bisa menjawab pertanyaan dan tidak dapat menyampaikan argumen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hadir dalam presentasi namun sama sekali tidak menunjukkan keaktifan dalam presentasi (berbicara minimal) • Sama sekali tidak menguasai materi presentasi • Bahan presentasi (slide) disiapkan namun tidak dapat mendukung presentasi yang dilakukan. • Materi yang dipresentasikan tidak sesuai dengan kegiatan yang dilaporkan/materi yang disampaikan. • Cenderung sulit memahami pertanyaan atau menjawab dengan 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi kurang baik, dimana penyampaian ide terhambat oleh kemampuan berbicara di depan publik (Bahasa kurang tepat, sikap kurang percaya diri, tidak serius) • Slide sudah disiapkan dan kualitas yang cukup. • Penguasaan materi presentasi kurang. • Dapat menjawab sebagian pertanyaan, terkadang kurang tepat, namun tidak disertai argumen yang baik. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi biasa-biasa saja, lebih banyak mengandalkan slide daripada penguasaan materi. • Slide disiapkan dengan baik, dengan kualitas yang cukup baik. • Penguasaan materi presentasi cukup. • Dapat menjawab sebagian kecil pertanyaan dan menyampaikan argumen namun sangat lemah. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi cukup baik, ditandai dengan kemampuan berbicara dan kepercayaan diri yang cukup. Mampu berbicara lebih banyak dari yang dimuat slide. • Slide disiapkan dengan baik, dengan kualitas yang baik. • Penguasaan materi baik. • Dapat menjawab sebagian besar pertanyaan disertai dengan argumentasi, 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi cukup baik, ditandai dengan kemampuan berbicara dan kepercayaan diri yang cukup. • Penguasaan materi baik, mampu menyampaikan lebih banyak dari yang dimuat dalam slide. • Slide disiapkan dengan baik, dengan kualitas yang sangat baik. • Dapat menjawab sebagian besar pertanyaan disertai dengan argumentasi yang baik. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mampu presentasi dengan singkat, padat dan jelas dengan tingkat keyakinan diri yang tinggi dan kemampuan berbicara yang sangat baik. • Slide sangat baik. • Penguasaan materi baik, mampu menyampaikan lebih banyak dari yang dimuat slide, berimprovisasi menambahkan fakta atau cerita untuk membuat presentasi lebih menarik. • Dapat menjawab semua pertanyaan dan mampu menjelaskan alasan, konsep teori, dan kondisi yang terkait dengan permasalahan/topic yang disampaikan.

Jenis evaluasi	E	D	C	BC	B	AB	A
		jawaban yang kurang relevan.			namun kurang kuat.		
Ujian tertulis	<ul style="list-style-type: none"> Tidak menjawab pertanyaan. Salah dalam menjelaskan konsep dasar/definisi dari materi yang ditanyakan. 	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-belit.	Menjelaskan konsep dasar sesuai pertanyaan, penjelasan tidak cukup; tidak ada contoh/detail; penjelasan sulit dipahami.	Konsep dasar dijelaskan dengan benar, penjelasan cukup; memberikan contoh namun kurang tepat; penjelasan cukup 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.
Responsi Mingguan	Tidak menjawab pertanyaan sesuai dengan kasus yang disampaikan. Misal: hanya menulis ulang kasus.	<ul style="list-style-type: none"> Pemahaman terhadap kasus dan pertanyaan kurang tepat, mengakibatkan kesalahan fatal pada usulan solusi dan analisa. Gagasan tidak disampaikan dengan baik. 	<ul style="list-style-type: none"> Pemahaman terhadap kasus dan pertanyaan cukup baik. Ide dan teknik solusi meragukan dan kurang berdasar untuk kasus yang dibahas. Tidak ada analisa dan teori pendukung. Alur penyampaian gagasan kurang baik namun cukup untuk menjelaskan ide yang dimaksud. 	<ul style="list-style-type: none"> Pemahaman terhadap kasus dan pertanyaan cukup baik, menghasilkan ide dan teknik solusi yang relative sesuai untuk kasus yang dibahas. Menyertakan salah satu dari analisa atau teori pendukung. Gagasan disampaikan dengan cukup baik. 	<ul style="list-style-type: none"> Pemahaman terhadap kasus dan pertanyaan baik, menghasilkan ide dan teknik solusi yang tepat dan sesuai untuk kasus yang dibahas. Menyertakan sedikit analisa dengan disertai teori pendukung. Gagasan disampaikan dengan baik. 	<ul style="list-style-type: none"> Pemahaman terhadap kasus dan pertanyaan sangat baik, menghasilkan ide dan teknik solusi yang tepat dan sesuai untuk kasus yang dibahas. Menyertakan sedikit analisa dan teori pendukung yang dihubungkan dengan baik. Gagasan disampaikan dengan baik. 	<ul style="list-style-type: none"> Menyertakan ide teknik solusi yang sesuai dan tepat terhadap kasus. Menyertakan dukungan teori yang baik dan analisa yang mendalam, dimana keduanya dihubungkan dengan teknik solusi dengan baik. Gagasan disampaikan dengan sangat baik disertai dengan argumentasi ilmiah yang sesuai.
Paper Argumentatif	Tulisan tidak jelas, tidak terstruktur, tidak terdapat argumentasi, tidak dapat dipahami dan konten materi tidak	Tulisan kurang jelas, struktur tidak mudah dipahami, tidak terdapat argumentasi, konten materi sangat kurang.	Tulisan kurang jelas dengan struktur yang tidak mudah dipahami, argumentasi kurang, konten materi tidak lengkap.	Tulisan cukup jelas, struktur cukup mudah dipahami, argumentasi kurang, konten materi belum memenuhi seluruh aspek yang ditugaskan.	Tulisan cukup jelas, struktur cukup mudah dipahami, argumentasi cenderung simplifikasi,	Tulisan jelas dengan struktur yang mudah dipahami, mampu menulis argumentasi dari studi kasus yang diberikan, konten materi	Tulisan jelas dengan struktur yang mudah dipahami, mampu menuliskan argumentasi secara jelas dengan menggunakan dua atau lebih referensi, seluruh

Jenis evaluasi	E	D	C	BC	B	AB	A
	sesuai dengan yang ditugaskan.				konten materi belum memenuhi seluruh aspek yang ditugaskan.	yang ditugaskan hampir seluruhnya terpenuhi.	konten materi yang diminta dijelaskan dengan baik, menyertakan ide yang inovatif.
Praktikum	Tidak memahami materi praktikum, tidak mampu menyelesaikan studi kasus yang diberikan.	Memahami sebagian kecil materi praktikum, hanya sebagian kecil studi kasus yang dapat diselesaikan.	Memahami sebagian kecil materi praktikum, menyelesaikan sebagian studi kasus dengan kesalahan mayor.	Memahami materi yang diberikan saja, menyelesaikan studi kasus yang diberikan dengan kesalahan di beberapa bagian.	Memahami sebagian besar materi yang diberikan, studi kasus dapat diselesaikan dengan kesalahan minor.	Memahami dan mampu menganalisa sebagian besar materi praktikum, menyelesaikan studi kasus yang diberikan dengan kesalahan minor.	Memahami keseluruhan materi praktikum, mampu menganalisa, menyelesaikan dan memberikan solusi pada studi kasus dengan tepat.
Weekly Report	Tulisan tidak jelas, tidak dapat dipahami, dan konten materi tidak sesuai dengan yang ditugaskan.	Tulisan kurang jelas, tidak mudah dipahami, konten materi sangat kurang.	Tulisan kurang jelas, tidak mudah dipahami, konten materi tidak lengkap dengan beberapa kesalahan.	Tulisan cukup jelas, cukup mudah dipahami, konten materi belum memenuhi seluruh aspek yang ditugaskan.	Tulisan cukup jelas, mudah dipahami, konten materi sebagian sudah memenuhi aspek yang ditugaskan.	Tulisan jelas dan mudah dipahami, konten materi hampir seluruhnya terpenuhi.	Tulisan jelas dan mudah dipahami, mampu memberikan ide dan wawasan dari beragam sumber, konten materi seluruhnya terpenuhi.

9. Lampiran: Capaian pembelajaran program studi

Rincian capaian pembelajaran program studi		
Kemampuan Problem Solving	1.1	Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menganalisis masalah rekayasa kompleks pada sistem terintegrasi (meliputi manusia, material, peralatan, energi, dan informasi) baik pada industri jasa atau manufaktur, berdasarkan pertimbangan dan prinsip-prinsip rekayasa
	1.2	Mampu menyelidiki dan memberikan kesimpulan yang valid atas permasalahan yang kompleks pada sistem terintegrasi pada industri jasa atau manufaktur menggunakan dasar prinsip-prinsip rekayasa dan dengan melaksanakan riset (analisis, interpretasi data dan sintesa informasi)
	1.3	Mampu merumuskan solusi untuk penyelesaian masalah yang kompleks pada sistem terintegrasi baik pada industri jasa atau manufaktur, dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan (environmental consideration)
	1.4	Mampu merencanakan, merancang dan mengendalikan rancangan sistem terintegrasi pada industri jasa atau manufaktur sesuai standar yang berlaku dengan mempertimbangkan aspek kinerja dan keandalan, kemudahan penerapan dan keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan (environmental consideration)
	1.5	Mampu memilih sumberdaya dan menerapkan “alat-alat perancangan dan analisis rekayasa” terkini yang sesuai untuk melakukan aktivitas rekayasa sistem dengan mempertimbangkan keterbatasan yang dimiliki
Pengetahuan yang dikuasai	2.1	Menguasai ilmu-ilmu dasar kuantitatif terutama matematika dan statistika
	2.2	Menguasai dasar-dasar ilmu keteknikan yang menunjang pemahaman terhadap industri
	2.3	Menguasai dasar-dasar ilmu manajemen dan ekonomi
	2.4	Menguasai secara mendalam bidang ilmu teknik industri
	2.5	Menguasai teori sistem (mencakup: analisa, desain, dinamika, rekayasa, metodologi dan pengendalian sistem) dan aplikasi matematika rekayasa terkini
Kemampuan Managerial	3.1	Bisa bekerjasama lintas fungsi dalam organisasi maupun lintas organisasi dalam jaringan bisnis atau rantai pasokan
	3.2	Mampu membuat rencana, melakukan eksekusi, dan melakukan pengendalian terhadap rencana tersebut pada situasi dengan keterbatasan sumber daya yang ada
	3.3	Mampu mengambil keputusan atau memberi petunjuk dalam mengambil keputusan secara tepat berdasarkan data / informasi
	3.4	Bisa melaporkan hasil kerja kelompok untuk digunakan sebagai informasi bagi hirarki organisasi yang lebih tinggi atau bagi pemangku kepentingan lainnya
Sikap dan Tata nilai	4.1	Mampu mengelola diri dan bersikap professional dalam lingkungan kerja
	4.2	Kemampuan bekerjasama dalam tim secara proporsional sesuai dengan tuntutan pekerjaan
	4.3	Mampu mengkomunikasikan gagasan secara sistematis baik lisan maupun tulisan dengan Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris yang baik
	4.4	Kepekaan terhadap isu lingkungan dan keberlanjutan serta mengakomodasikan isu tersebut dalam melakukan analisis, perancangan, dan pengambilan keputusan
	4.5	Kemampuan untuk kreatif dan inovatif dalam berbagai aspek kehidupan terutama yang terkait dengan profesi atau bidang kerja yang ditekuni