

PROGRAM STUDI DOKTOR TEKNIK INDUSTRI
Rencana Pembelajaran Semester
Quantitative Modelling and Analysis
TI186121 (3 sks)



Last Update : 19 Juni 2022

1. Deskripsi

Quantitative Modelling and Analysis membekali mahasiswa program doktoral dengan kemampuan untuk melakukan proses pemodelan dan mencari solusinya secara analitik maupun numeris terhadap berbagai permasalahan yang bersifat typical di bidang Teknik Industri. Adapun topik bahasan mata kuliah ini *continuous dynamic model, multi-player decision making and analysis, serta large-scale modelling and analysis*.

Quantitative Modelling and Analysis gives doctoral students ability to conduct modelling processes and find the solution both analytically and numerically for various typical problem in the area of Industrial Engineering. The topics to discuss in this course are continuous dynamic model, multi player decision making and analysis, as well as large-scale modelling and analysis.

2. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) yang Dibebankan pada Mata Kuliah

Setelah menempuh kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu (nomor tidak mencerminkan urutan kepentingan):

No	Deskripsi Capaian Pembelajaran Lulusan
1	<p>Menguasai secara mendalam dan mampu secara inovatif melakukan pengembangan ilmu bidang Teknik Industri melalui karya-karya yang inovatif, orisinal, dan teruji yang menekankan pada pendekatan sistem dalam merancang, memperbaiki, dan melakukan instalasi suatu sistem yang terintegrasi yang terdiri dari manusia, material, peralatan, informasi, energi dan sumber daya lain.</p> <p><i>Understanding and capable of innovatively developing knowledge in the field of Industrial Engineering through innovative, original, and tested works that emphasize a systems approach in designing, repairing, and installing an integrated system consisting of people, materials, equipment, information, energy and other resources</i></p> <p>Mahasiswa mampu menguasai secara mendalam dan kreatif untuk melakukan pengembangan ilmu bidang Teknik Sistem Industri melalui karya-karya yang inovatif, orisinal, mempunyai kebaruan, dan teruji yang menekankan pada pendekatan sistem dalam merancang, memperbaiki, dan melakukan instalasi suatu sistem yang terintegrasi yang terdiri dari manusia, material, peralatan, uang, informasi, dan energi.</p> <p><i>Students are able to understand and capable of creatively developing knowledge in the field of Industrial Engineering through innovative, original, novelty, and credible works that emphasize on systems approach in designing, repairing, and installing an integrated system consisting of people, materials, equipment, money, information, and energy.</i></p>
2	<p>Mahasiswa mampu memformulasikan permasalahan pada suatu sistem industri baik pada lingkup mikro, meso, maupun makro, mengusulkan alternatif pemecahannya, serta melakukan evaluasi secara multi-disipliner, interdisipliner, atau transdisipliner untuk memperoleh rekomendasi alternatif terbaik dari sisi efisiensi, efektivitas, maupun dari sisi pertimbangan keberlanjutan lingkungan.</p>

	<p><i>Students are able to formulate problems in an industrial system both at the micro, meso, and macro scope, propose alternative solutions, and conduct multi-disciplinary, interdisciplinary, or transdisciplinary evaluations to obtain recommendations for the best alternative in terms of efficiency, effectiveness, and sustainability considerations. environment.</i></p> <p><i>Mahasiswa mampu memformulasikan permasalahan pada suatu sistem industri terintegrasi baik pada lingkup mikro, meso, maupun makro, mengusulkan alternatif pemecahannya, serta melakukan evaluasi secara komprehensif multi-disipliner, interdisipliner, atau transdisipliner untuk memperoleh rekomendasi alternatif terbaik dari sisi efisiensi, efektivitas, maupun dari sisi pertimbangan keberlanjutan lingkungan.</i></p> <p><i>Students are able to formulate problems in integrated industrial systems on the micro, meso, and macro scope, propose alternative solutions, and conduct comprehensive evaluations to obtain the best alternative recommendations in terms of efficiency, effectiveness, and sustainability considerations.</i></p>
3	<p>Mahasiswa mampu mengelola, memimpin, dan mengembangkan kegiatan penelitian atau pengembangan pada bidang ilmu Teknik Industri atas dasar kaidah ilmiah yang jujur dan bertanggung jawab dan mampu mengkomunikasikan gagasan maupun hasil riset dan pengembangan secara efektif dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris sehingga bisa memperoleh pengakuan secara nasional maupun internasional.</p> <p><i>Students are able to manage, lead, and develop research or development activities in the field of Industrial Engineering on the basis of honest and responsible scientific principles and are able to communicate ideas and research and development results effectively in Indonesian and English so that they can gain national and international recognition. international.</i></p> <p><i>Mahasiswa mampu mengelola, memimpin, dan mengembangkan kegiatan penelitian atau pengembangan pada bidang ilmu Teknik Industri atas dasar kaidah ilmiah yang jujur, bertanggung jawab dan mampu mengkomunikasikan gagasan maupun penelitian secara efektif dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris sehingga mendapatkan pengakuan secara nasional maupun internasional.</i></p> <p><i>Students are able to manage, lead, and develop research in the field of Industrial Engineering with the basis of honest, responsible on the scientific principles and able to communicate research idea effectively both in Indonesian and English to gain national and international recognition.</i></p>

3. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Kode	Deskripsi CPMK	Pemetaan CPMK ke CPL			Total Bobot CPMK
		CPL-1	CPL-2	CPL-3	
CPMK-1	<p>Mahasiswa memahami pengetahuan tentang pemodelan kuantitatif dan analisisnya terutama tentang permasalahan dinamis kontinyu.</p> <p><i>Students understand quantitative modelling knowledge and its analysis especially for continuous dynamic problems.</i></p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33,33%
CPMK-2	<p>Mahasiswa memahami dan mampu mengembangkan pemodelan untuk permasalahan multi player dan analisisnya.</p> <p><i>Students understand and able to develop multi player modelling and its analysis.</i></p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33,33%
CPMK-3	<p>Mahasiswa memahami dan mampu mengembangkan pemodelan dalam skala besar dan analisisnya.</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33,33%

	<i>Students understand and able to develop large scale modelling and its analysis.</i>				
	Total Bobot	0%	100%	0%	100%

4. Prasyarat

Tidak ada prasyarat dalam mata kuliah ini.

5. Referensi

1. Silakan tambahkan referensi untuk simulasi dinamis
2. Kelly, A., Decision Making Using Game Theory, Cambridge University Press., 2003.
3. Silakan tambahkan referensi untuk large scale optimatation
4. Beberapa literatur sesuai dengan topik disertasi mahasiswa untuk setiap pembimbing

6. Jadwal dan Strategi

Minggu ke-	Topik	Metode Pembelajaran
1	Pengantar <i>quantitative modelling and analysis</i> <i>Introduction of quantitative modelling and analysis</i>	Lecture
2	Konsep dasar pemodelan <i>Basic concept of modelling</i>	Lecture Discussion Exercise Assignment
3	Pemrograman linier <i>Linear programming</i>	Lecture Discussion/presentation Exercise Assignment
4	Pengenalan pemodelan dinamis kontinyu <i>Continuous dynamic modelling</i>	Lecture Discussion/presentation Exercise Assignment
5	Studi kasus pemodelan dinamis kontinyu <i>Case study of continuous dynamic modelling</i>	Lecture Discussion/presentation Exercise Assignment
6	Ujian, presentasi dan diskusi 1 <i>Test, presentation and discussion 1</i>	Discussion/presentation Oral test Written test
7	Multi player decision making modelling <i>4th Guidance with supervisor</i>	Lecture Discussion/presentation Exercise Assignment
8	Multi player decision making analysis <i>Midtest: Research Gap</i>	Lecture Discussion/presentation Exercise Assignment

9	Non cooperative modelling & analysis <i>5th Guidance with supervisor</i>	Lecture Discussion/presentation Exercise Assignment
10	Cooperative modelling & analysis <i>6th Guidance with supervisor</i>	Lecture Discussion/presentation Exercise Assignment
11	Ujian, presentasi dan diskusi 2 <i>Test, presentation, and discussion 2</i>	Discussion/presentation Oral test Written test
12	Pemodelan dan analisis skala besar 1 <i>Large scale modelling and analysis 1</i>	Lecture Discussion/presentation Exercise Assignment
13	Pemodelan dan analisis skala besar 2 <i>Large scale modelling and analysis 2</i>	Lecture Discussion/presentation Exercise Assignment
14	Pemodelan dan analisis skala besar 3 <i>Large scale modelling and analysis 3</i>	Lecture Discussion/presentation Exercise Assignment
15	Pemodelan dan analisis skala besar 4 <i>Large scale modelling and analysis 4</i>	Lecture Discussion/presentation Exercise Assignment
16	Ujian, presentasi dan diskusi 3 <i>Test, presentation, and discussion 3</i>	Discussion/presentation Oral test Written test

Note: Check on the column of relevant learning method and facility!

Catatan:

Learning Method		Learning Facility	
B1	Lecture	S1	Book
B2	Discussion/Presentation	S2	Power point
B3	Practicum	S3	Video
B4	Exercises	S4	Prototype (Props)
B5	Written Test	S5	Problem/Case Study
B6	Individual Learning/Assignment	S6	Journal/article, etc.
B7	Oral test	S7	Computer software
B8**		S8**	
B9**		S9**	

***Please, add if not listed in the list!*

7. Rencana Assessment dan Evaluasi

Assessment Method and Its Relationship with Course's Learning Outcomes

No.	Rencana Evaluasi	CPMK- 1	CPMK- 2	CPMK- 3	Total Bobot (%)
1	Tugas 1 Continuous dynamic modelling <i>Kognitif - Tugas 1/ Cognitive – Assignment 1</i>	16,67%	-	-	16,67%
2	Ujian 1 Continuous dynamic modelling <i>Kognitif – Ujian 1/ Cognitive – Test 1</i>	16,67%	-	-	16,67%
3	Tugas 2 Multi player modelling & analysis <i>Kognitif - Tugas 2/ Cognitive – Assignment 2</i>	-	16,67%	-	16,67%
4	Ujian 2 Multi player modelling & analysis <i>Kognitif – Ujian 2/ Cognitive – Test 2</i>	-	16,67%	-	16,67%
5	Tugas 3 Large scale modelling and analysis <i>Kognitif - Tugas 3/ Cognitive – Assignment 3</i>	-	-	16,67%	16,67%
6	Ujian 3 Large scale modelling and analysis <i>Kognitif – Ujian 3/ Cognitive – Test 3</i>	-	-	16,67%	16,67%
	TOTAL	33,33%	33,33%	33,33%	100%
	<i>Target</i>	<i>15%</i>	<i>40%</i>	<i>30%</i>	<i>100%</i>

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 (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, tidak urut, tidak lengkap). 	<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 solusi, tapi masih meragukan untuk bisa menjawab permasalahan. • Terdapat analisa namun sangat dangkal dengan dukungan teori yang kurang. • Secara fisik disajikan dengan baik 	<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

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 jawaban yang kurang relevan. 	<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, namun kurang kuat. 	<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.
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.	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.

Ujian tertulis Kuantitatif	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 benar.	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 karena human error. 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.
Ujian tertulis Studi kasus	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 bahasan. • 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 bahasan. • 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.