


BAB 1. RENCANA PEMBELAJARAN

		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
Statistik Industri 1 <i>Engineering Statistics 1</i>	TI 184306	QMIPA	3	3	March 2021

Deskripsi Mata Kuliah (*Course Description*)

Mata kuliah Statistik Industri I bertujuan memberikan pengetahuan dan kemampuan kepada mahasiswa tentang metode-metode statistika yang bermanfaat dan berguna dalam pengambilan keputusan secara obyektif berdasarkan data. Materi perkuliahan meliputi tipe data, pemrosesan data menjadi informasi, statistika deskriptif (numeris dan grafis), teori peluang, distribusi peluang (diskret dan kontinyu), distribusi sampling, metode sampling, dan estimasi parameter.

Engineering Statistics I aims to give knowledge and skill to students about statistical methods which are beneficial and useful in objective decision making based on the data. Lecture materials include types of data, data processing to provide information, descriptive statistics (numeric and graphic), probability theory, probability distribution (discrete and continuous), sampling distribution, sampling methods, and parameter estimation.

Sebagai acuan awal pengukuran dan evaluasi terhadap capaian mata kuliah, perlu ditunjukkan dan diingat lagi capaian pembelajaran lulusan di tingkat Prodi Sarjana DTSI-ITS sebagai berikut

Tabel 1.1 Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) / *Program Learning Outcomes (PLO)*

Kode / code	Deskripsi CPL / <i>PLO description</i>
(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</i>

	<i>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-isuke kinian yang relevan. <i>Ability to understand the needs of lifelong learning, including access to knowledge related to current issues.</i>

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:*

Tabel 1.2 CPMK Statistika Industri I

Kode	Uraian CPMK / Description of CLO
CPMK 1	Kemampuan untuk memahami data, statistik deskriptif, ruang lingkup, asumsi-asumsi dan batasan-batasan dalam penggunaannya. <i>Ability to understand data, descriptive statistics, includes scope, basic assumption and the limitations to use it.</i>
CPMK 2	Kemampuan untuk menerapkan metode-metode statistik deskriptif dan distribusi peluang dalam menyelesaikan permasalahan industri. <i>Ability to apply descriptive statistics methods and probability distribution for solving industrial problems.</i>
CPMK 3	Kemampuan untuk menggunakan perangkat lunak statistik, khususnya yang berkaitan dengan statistik deskriptif dan distribusi peluang. <i>Ability to demonstrate the use of statistical softwares, especially for descriptive statistics and probability distribution.</i>
CPMK 4	Kemampuan untuk menganalisa data dan luaran perangkat lunak untuk menyelesaikan permasalahan dengan kasus riil. <i>Ability to analyse data and software's output on solving problems based on real case studies.</i>

Tabel 1.3 CPL yang dibebankan kepada Mata Kuliah (Matriks CPL-CPMK / PLO-CLO Matrix)

CPMK	CPL Program Studi berbasis IABEE / CLO based on IABEE									
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)
CPMK 1	***								**	
CPMK 2	***			***	**				**	
CPMK 3	***			***	***				**	
CPMK 4	***			***	***			**	***	

Mata Kuliah Prasyarat / Prerequisites

- N/A

Referensi / References

a. Referensi utama / Main reference

- D.F. Groebner, P.W. Shannon, and P.C. Fry (2017). *Business Statistics: A Decision Making Approach, 10th Edition*. Pearson Education, ISBN: 9780134496498.

b. Referensi Pendukung / Additional references

- R.E. Walpole, R.H. Myers, S.L. Myers, and K.E. Ye (2016). *Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 9th Edition*. Pearson Education Limited, ISBN: 1292161361, 9781292161365.
- D.F. Groebner, P.W. Shannon, and P.C. Fry (2013). *Business Statistics: A Decision Making Approach, 9th Edition*. Pearson Education, ISBN: 0133402606.
- Mendenhall, W., Sincich, T., *Statistics for Engineering & The Sciences*, Prentice Hall Inc., NJ, 1995.
- Selected international journal articles and international conference papers.

Tabel 1.4 Jadwal Perkuliahan / Learning Schedule

Minggu / Week	CPMK / LO	Topik / Topic	Sub Topik / Sub Topic (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK) / Sub LO	Metode Pembelajaran / Learning Methods	Sarana Pembelajaran/ Learning Media	Bentuk Asesmen/ Assessment
1	CPMK 1	Pengantar Statistika Industri dan Data <i>Introduction to Descriptive Statistics and Data</i>	<ul style="list-style-type: none"> - What is industrial statistics?. - What is descriptive and inferential statistics? - How to use descriptive statistics?. - Data and its properties. 	Students are able to understand how to use descriptive statistics on solving problems.	SGD, DL	Grobner (2017). Chapter 1. Walpole (2016). Chapter 1.	
2	CPMK 2	Metode grafis <i>Graphical methods</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Graphical methods for categorical data - Graphical methods for numerical data 	Students are able to apply graphical methods in problem description & solving.	SGD, DL	Grobner (2017). Chapter 2.	In class-assignment: Graphical methods in industrial cases
3	CPMK 2 CPMK 3	Metode numeris <i>Numerical methods</i> Asistensi dan tutorial penggunaan perangkat lunak	<ul style="list-style-type: none"> - Numerical methods for numerical data - Applying software application for graphical and numerical methods 	Students are able to apply numerical methods in problem description & solving as well as its software application	SGD, DL	Grobner (2017). Chapter 2. Assistanship	In class-assignment: Numerical methods in industrial cases

Minggu / Week	CPMK / LO	Topik / Topic	Sub Topik / Sub Topic (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK) / Sub LO	Metode Pembelajaran / Learning Methods	Sarana Pembelajaran/ Learning Media	Bentuk Asesmen/ Assessment
		<i>Assistanship and software tutorial</i>					
4	CPMK 1 CPMK 2	Kuis I <i>Quiz I</i>					Quiz I
5	CPMK 2	Teori peluang <i>Probability theory</i>	<ul style="list-style-type: none"> - The basics of probability theory - Conditional probability - Bayesian rule 	Students are able to understand propability theory.	SGD, DL	Groebner (2017). Chapter 4	In class-assignment: Probability theory application in industry
6	CPMK 2	Distribusi peluang diskret <i>Discrete probability distribution</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Discrete variable - Discrete probability functions and their properties - Application of discrete probabiity function 	Students understand discrete probability functions and are able to apply them into industrial practices.	SGD, DL	Groebner (2017). Chapter 5	In class-assignment: discrete variable and discrete probability functions
7	CPMK 2	Distribusi peluang diskret Discrete probability distribution (continuation)	- Idem ditto	Idem ditto	Idem ditto	Idem ditto	Idem ditto
8	CPMK 1 CPMK 2	Evaluasi Bersama Tengah Semester					<i>Written test: Mid Semester Exam</i>

Minggu / Week	CPMK / LO	Topik / Topic	Sub Topik / Sub Topic (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK) / Sub LO	Metode Pembelajaran / Learning Methods	Sarana Pembelajaran/ Learning Media	Bentuk Asesmen/ Assessment
		(EBTS) <i>Mid Semester Exam</i>					
9	CPMK 2	Distribusi peluang kontinyu <i>Continuous probability distribution</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Continuous variable - Continuous probability functions and their properties - Application of discrete probability function 	Students understand continuous probability functions and are able to apply them into industrial practices.	SGD, DL	Groebner (2017). Chapter 6	In class-assignment: continuous variable and continuous probability functions
10	CPMK 2	Distribusi peluang kontinyu Discrete probability distribution (continuation)	- Idem ditto	Idem ditto	Idem ditto	Idem ditto	Idem ditto
11	CPMK 3	Penggunaan software aplikasi untuk distribusi peluang <i>Software application for probability distribution</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Software application for discrete probability distribution - Software application for continuous probability distribution 	Students are able to use software application in applying probability distribution to industrial cases	SGD, DL	Assistanship	In class-assignment: Software application for probability distribution

Minggu / Week	CPMK / LO	Topik / Topic	Sub Topik / Sub Topic (pustaka)	Capaian pembelajaran (sub CPMK) / Sub LO	Metode Pembelajaran / Learning Methods	Sarana Pembelajaran/ Learning Media	Bentuk Asesmen/ Assessment
12	CPMK 2 CPMK 3	Quis II <i>Quiz II</i>					Quiz II
13	CPMK 2	Distribusi sampling <i>Sampling distribution</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Limit central theory - Sampling concept and method - Sampling distribution 	Students are able to understand sampling distribution	SGD, DL	Groebner (2017). Chapter 7.	In class-assignment: sampling distribution
14	CPMK 2	Estimasi <i>Estimation</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to inferential statistics - Single population estimation - Two population estimation 	Students understand about estimation concept	SGD, DL	Groebner (2017). Chapter 8.	
15	CPMK 2 CPMK 3 CPMK 4	Group project presentation			SGD, DL, PBL		Group project assignment, assistanship, and presentation
16	CPMK 2 CPMK 3 CPMK 4	Evaluasi Bersama Akhir Semester (EBAS) <i>Final Semester Exam</i>					<i>Written test: Final Semester Exam</i>

BAB 2. MATERI PERKULIAHAN

Koleksi materi perkuliahan terdiri dari:

1. File presentasi dalam format pptx.
2. Buku referensi sebagaimana disebut di RPS dalam format pdf.
3. Video tutorial terkait, bersumber dari video koleksi pengajar dan video terpilih di repository umum (youtube.com).

Secara keseluruhan, materi perkuliahan untuk mata kuliah Statistika Industri 1 ini telah diintegrasikan untuk dapat diakses oleh:

1. Dosen pengampu
2. Mahasiswa peserta kelas
3. Asisten mata kuliah
4. Pihak lain terkait

di laman myITS Classrom, <https://classroom.its.ac.id/course/view.php?id=12933>. Adapun perincian distribusi materi yang dimaksud, ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 2.1 Distribusi materi perkuliahan menurut minggu perkuliahan

Minggu ke-	Materi	Format
1	Introduction to Industrial Statistics 1File https://www.youtube.com/watch?v=ogeGJS0GEF4&t=199s	pptx mp4
2	Graphical methodsFile	pptx
3	Numerical MethodsFile	pptx
5	Probability theoryFile	pptx
6	Basic probability distributionFile Discrete probability distributionFile	pptx
9	Continuous probability distributionFile	pptx
13	Sampling distributionFile	pptx
14	EstimationFile	pptx
All	Business Statistics	Buku referensi, pdf

BAB 3. RENCANA EVALUASI

Berikut ini adalah rencana evaluasi yang diterapkan untuk mata kuliah Statistika Industri I.

Tabel 3.1 Bentuk assessment dan keterkaitannya dengan CPMK

No.	CPMK / LO	Bobot CPMK / LO Weight	Bentuk Assessment / Assessment Method	Bobot setiap assessment / Assessment Weight
1	CPMK 1	10%	Quiz I	5%
			<i>Written test: Mid Semester Exam</i>	5%
2	CPMK 2	56.875%	In class-assignment: Graphical methods	3.125%
			In class-assignment: Numerical methods	3.125%
			Quiz I	5%
			In class-assignment: Probability theory	3.125%
			In class-assignment: Discrete variable & probability distribution	3.125%
			<i>Written test: Mid Semester Exam</i>	10%
			In class-assignment: Continuous variable & probability distribution	3.125%
			In class-assignment: Software application for probability distribution	3.125%
			Quiz II	5%
			In class-assignment: sampling distribution	3.125%
			Group project assignment, assistanship, and presentation	5%
			<i>Written test: Final Semester Exam</i>	10%
3	CPMK 3	23.125%	<i>Written test: Mid Semester Exam</i>	5%
			In class-assignment: Software application	3.125%
			Quiz II	5%
			Group project assignment, assistanship, and presentation	5%
			<i>Written test: Final Semester Exam</i>	5%
4	CPMK 4	10%	Group project assignment, assistanship, and presentation	5%
			<i>Written test: Final Semester Exam</i>	5%

Tabel 3.2 Summary dari relasi antara tiap evaluasi dengan CPMK

<i>Evaluation Method</i>	<i>Weight (%)</i>	CPMK / LO			
		CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4
In class-assignment: Probability theory	3.125		√		
In class-assignment: Graphical methods	3.125		√		
In class-assignment: Numerical methods	3.125		√		
Quiz I	10	√	√		
In class-assignment: Probability theory	3.125		√		
In class-assignment: Discrete variable & probability distribution	3.125		√		
<i>Written test: Mid Semester Exam</i>	20	√	√	√	
In class-assignment: Continuous variable & probability distribution	3.125		√		
In class-assignment: Software application for probability distribution	3.125			√	
Quiz II	10		√	√	
In class-assignment: sampling distribution	3.125		√		
Group project assignment, assistanship, and presentation	15		√	√	√
<i>Written test: Final Semester Exam</i>	20		√	√	√

Tabel 3.3 Konversi tingkat kepentingan CPL secara numeris

Jumlah */ * Quantity	Skor/ Score	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	Total
0	0											
1	1											
2	2					1			1	3		
3	3	4			3	2				1		
Mean		3			2.25	2			0.5	2.25		10
Weight		30%			22.5%	20%			5%	22.5%		100%

Adapun koleksi evaluasi di mata kuliah Statistika Industri I ditunjukkan di tabel 3.2 berikut ini. Koleksi evaluasi yang terdapat didalam tabel adalah bentuk hyperlink. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah akses ke file-file evaluasi yang dimaksud.

Tabel 3.2 Koleksi evaluasi menurut minggu perkuliahan

Minggu ke-	Koleksi evaluasi	Jenis evaluasi
1	Quiz 1 31/03Assignment	Kuis
2	UTSAssignment	Ujian tengah semester
3	Quiz 2 26/5Assignment	Kuis
4	Group assignment	Tugas besar
5	UASQuestion sheetFile	Ujian akhir semester

BAB 4. ANALISIS CAPAIAN MAHASISWA

Capaian mahasiswa dianalisis berdasarkan hasil serangkaian evaluasi di mata kuliah Statistik Industri I ini. Adapun analisis yg dimaksud diuraikan dalam bab ini dalam bentuk:

1. Uraian terhadap CPMK
2. Agregasi uraian terhadap CPL Program Studi Sarjana DTSI-ITS

Tabel 4.3 dan 4.4 di bagian akhir dari bab ini adalah rangkuman dari capaian-capaian yang dimaksud.

Berdasarkan data uraian CPMK di Tabel 4.3, serta dengan memperhatikan target CPMK sebagaimana diuraikan di Tabel 3.1 di bab sebelumnya, dapat dibuat rekapitulasi sebagai berikut:

Tabel 4.1 Rekapitulasi CPMK relatif terhadap target

CPMK	Target	Realisasi	Rasio Capaian
CPMK 1	10%	6,60%	66,00%
CPMK 2	56,875%	39,11%	68,76%
CPMK 3	23,125%	16,44%	71,09%
CPMK 4	10%	7,33%	73,30%
<i>Total</i>	100%	69,48%	

Berdasarkan data agregasi CPL di Tabel 4.4, serta dengan memperhatikan target CPL sebagaimana diuraikan di Tabel 3.3 di bab sebelumnya, dapat dibuat rekapitulasi sebagai berikut:

Tabel 4.2 Rekapitulasi CPL relatif terhadap target

CPL	Target	Realisasi	Rasio Capaian
(a)	30%	20,85%	69,49%
(d)	22,5%	14,15%	62,89%
(e)	20%	11,22%	56,08%
(h)	5%	0,37%	7,34%
(i)	22,5%	14,63%	65,03%
<i>Total</i>	100%	61,21%	

BAB 5. RENCANA CONTINUOUS IMPROVEMENT

Analisis data di Bab 4 menunjukkan beberapa point penting terkait dengan hasil asesmen dan evaluasi capaian pembelajaran untuk mata kuliah Statistika Industri I sebagai berikut:

1. Rata-rata perolehan CPMK yang berada di rentang baik, yakni 69,48%.
2. Rasio terendah berada di angka 66,00% untuk CPMK 1, tentang kemampuan untuk memahami data, statistik deskriptif, ruang lingkup, asumsi-asumsi dan batasan-batasan dalam penggunaannya.
3. Perolehan untuk tiga CPMK lain berada di kisaran 70% (dalam rentang 68,76% sampai 73,30%) yang mana fakta ini mengindikasikan capaian dengan predikat baik.
4. Rata-rata kontribusi terhadap CPL Prodi Sarjana DTSI yang juga relative rendah, yakni 61,21%, dengan tingkat variabilitas yang cukup lebar, mulai 7,34% sampai 69,49%.

Berdasarkan data dan fakta diatas, disusunlah rencana perbaikan untuk penyelenggaraan mata kuliah Statistika Industri I, di tahun ajaran berikutnya dengan langkah-langkah inisiatif sebagai berikut:

1. Meningkatkan frekuensi dan intensitas tatap muka perkuliahan dengan penekanan kepada pemahaman kepada para mahasiswa terhadap ruang lingkup dan implementasi statistika industri (*engineering statistics*) dengan cara:
 - a. Menyelenggarakan kuliah tamu dengan mengundang praktisi pemanfaatan statistika dari dunia industri. Catatan penting terkait hal ini adalah akan lebih baik lagi bila praktisi dan *expertise* yang dipilih adalah terkait dengan topik-topik yang *up to date* dengan perkembangan dunia industri saat ini. Topik yang dapat dinominasikan adalah: *data analytics, digital transformation, machine learning*, dsb.
 - b. Memperkaya materi perkuliahan dengan *case-based study* yang terkait langsung dengan penerapan statistika industri (*engineering statistics*).
 - c. Memperbanyak frekuensi tugas individu dan diskusi kelompok terkait implementasi statistika industri (*engineering statistics*).
2. Menyusun ulang relationship beserta bobotnya antara CPMK dan CPL untuk dapat mengurangi deviasi kontribusi CPMK terhadap CPL. Selain itu juga perlu disesuaikan daftar

CPL yang akan berubah dari standard ABET menuju AISIIN. Tentu saja hal ini mengharuskan penghapusan, perubahan maupun penambahan relationship dari empat (4) CPMK yang telah ada di mata kuliah Statistika Industri 1 ini.

3. Walaupun secara umum hasil assessment terhadap CPMK dan CPMK berada di rentang baik (65.56% sampai 75,55% dengan mengacu kepada Peraturan Akademik ITS tahun 2018), masih dianggap perlu untuk melakukan *continuous improvement* dalam rangka peningkatan perolehan seluruh CPMK. Target yang diharapkan adalah adanya peningkatan dari rata-rata CPMK aktual sebesar 69,48% menjadi di kisaran 70,56% sampai 75,55% dalam penyelenggaraan perkuliahan di dua (2) tahun ajaran kedepan. Untuk selanjutnya diharapkan capaian CPMK diatas 75,56% dalam diraih dalam kurun waktu penyelenggaraan perkuliahan di tiga (3) tahun ajaran kedepan. Untuk dapat mencapai target ini, beberapa hal yang perlu dilakukan adalah:

- a. Melakukan updating materi perkuliahan secara berkelanjutan baik dari sisi pengkayaan teori maupun perluasan wawasan penerapan di dunia industry.
- b. Mewajibkan aktivitas *preview and review* bagi semua mahasiswa untuk lebih mengintensifkan alokasi waktu belajar mandiri sebagai bagian dari beban SKS.
- c. Melakukan rasionalisasi soal-soal quiz, UTS dan UAS agar bisa lebih efektif lagi memisahkan mana mahasiswa yang belum dan sudah cukup *attainment*-nya.