



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA
PROGRAM STUDI MAGISTER STATISTIKA
DEPARTEMEN STATISTIKA

Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Desain Eskperimen Lanjut		SS235355		T=3	P=0		Februari 2023
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
				Prof. Dr. Bambang Widjanarko Otok, S.Si, M.Si		Dr.rer.pol. Dedy Dwi Prastyo, S.Si, M.Si	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK						
Learning Outcome (LO)	CPL-1 PLO-1	Mampu menunjukkan sikap dan karakter yang mencerminkan: ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, etika dan integritas, berbudi pekerti luhur, peka dan peduli terhadap masalah sosial dan lingkungan, menghargai perbedaan budaya dan kemajemukan, menjunjung tinggi penegakan hukum mendahulukan kepentingan bangsa dan masyarakat luas, melalui kreatifitas dan inovasi, ekselensi, kepemimpinan yang kuat, sinergi, dan potensi lain yang dimiliki untuk mencapai hasil yang maksimal. <i>Able to demonstrate attitudes and characters that reflect: being pious to God Almighty, having ethics and integrity, virtuous character, sensitive and concern with social and environmental issues, respecting cultural differences and pluralism, upholding law enforcement, prioritizing the interests of the nation and the wider community, through creativity and innovation, excellence, strong leadership, synergy, and other potentials to achieve maximum results.</i>					
	CPL-2 PLO-2	Mampu mengembangkan dan memecahkan permasalahan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang keilmuan nya melalui riset dengan pendekatan inter atau multidisiplin hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji dalam bentuk tesis dan makalah yang telah diterima di jurnal ilmiah nasional terakreditasi atau diterima di seminar internasional bereputasi. <i>Able to develop and solve science and technology problems in their field through research with an inter or multidisciplinary approach to produce innovative and tested works in the form of theses and papers that have been accepted in accredited national journals or accepted at reputable international seminars.</i>					
	CPL-3 PLO-3	Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan. <i>Able to manage their own learning and develop themselves as personal lifelong learners to compete at national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to the principle of sustainability.</i>					
	CPL-4 PLO-4	Mampu menerapkan Teori Statistika pada Metode Statistika. <i>Able to apply Statistical Theory to Statistical Methods</i>					
	CPL-5 PLO-5	Mampu merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pengumpulan data dengan metodologi yang tepat. <i>Able to design, implement, and evaluate data collection with appropriate methodology</i>					

	CPL-6 <i>PLO-6</i>	Mampu menggunakan perangkat komputasi modern untuk menyelesaikan permasalahan statistik. <i>Able to use modern computing devices to solve statistical problems</i>						
	CPL-7 <i>PLO-7</i>	Mampu menerapkan dan mengevaluasi teknik komputasi untuk menyelesaikan permasalahan statistik. <i>Able to apply and evaluate computational techniques to solve statistical problems</i>						
	CPL-8 <i>PLO-8</i>	Mampu menerapkan metode statistika dengan tepat serta mengevaluasinya untuk menganalisis permasalahan teoritis dan riil <i>Able to apply statistical methods appropriately and evaluate them to analyze theoretical and real problems</i>						
	CPL-9 <i>PLO-9</i>	Mampu menerapkan metode Statistika Bisnis, Industri, Ekonomi Finansial, Sosial Kependudukan, Lingkungan atau Kesehatan yang berbasis Komputasi pada permasalahan riil. <i>Able to apply Computing-based Business, Industrial, Financial Economics, Social-Population, Environmental, or Health Statistics methods to real problems</i>						
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)							
		Matrik CPL – CPMK						
		CPMK	CPL-1		CPL-6	CPL-7	CPL-8	CPL-9
		CPMK-1					V	V
		CPMK-2					V	V
		CPMK-3			V	V		V
		CPMK-4			V	V		V
		CPMK-5			V	V		V
		CPMK-6						
Deskripsi Singkat MK								
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	Matematika, Teori Statistika, Pengumpulan Data, Pemodelan, Kesehatan dan Lingkungan <i>Mathematics, Statistical Theory, Data Collection, Modeling, Health and Environment</i>							
Pustaka	Utama :							
	1. Box, George EP, William G Hunter, and J Stuart Hunter. 1978. Statistics for Experimenters an Introduction to Design: Data Analysis and Model Building. John Wiley & Sons Inc. 2. Hinkelmann K, Kempthorne O.1994. Design and Analysis of Experiments. New York : John Wiley & Sons. 3. Kuehl RO. 2000. Design of Experiments: Statistical Principles of Research Design and Analysis. 4. Montgomery, D.C, 2005. Design and Analysis of Experiments. 6th edition. New York : John Wiley & Sons Inc. 5. Bagchi T.1994. Taguchi Methods Explained Practical Steps to Robust Design. John Wiley & Sons.New York							
	Pendukung :							

Dosen Pengampu	Dr. Sutikno, S.Si, M.Si; Prof. Dr. Drs. Purhadi, M.Sc
Matakuliah syarat	

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Dapat menjeaskan konsep dasar desain eksperimen <i>Able to explain the basic concepts of experimental design</i>	1. Dapat menjelaskan beberapa teknik pengumpulan data untuk kebutuhan pengambilan keputusan 2. Dapat menjelaskan definisi: perlakuan, satuan amatan, unit eksperimen, level/taraf, faktor, variabel respon (pengukuran) 3. Dapat menjelaskan konsep replikasi, bloking, dan randomized 4. Dapat memberikan contoh desain eksperimen dalam kasus riel. 5. Dapat menjelaskan beberapa konsep tipe rancangan perlakuan, lingkungan, dan pengukuran (respon). 6. Dapat menjelaskan tahapan perancangan percobaan dan metodologi ilmiah 7. Dapat menjelaskan perkembangan disiplin ilmu desain eksperimen dan implementasinya. <i>1. Able to explain some data collection techniques for decision-making needs</i>	Latihan soal, diskusi <i>Exercises, discussion</i>	Ceramah interaktif, Latihan Soal, Diskusi Kuliah Lapangan 150 Menit <i>Interactive talks, Exercises, Discussion Field study</i> 150 Minutes		1. Review pengumpulan data untuk kebutuhan pengambilan keputusan 2. Definisi: rancangan percobaan, perlakuan, satuan amatan, unit eksperimen, level, faktor 3. Konsep replikasi, bloking, dan randomized 4. Beberapa contoh desain eksperimen pada kasus riel di bidang industri, pertanian, kedokteran 5. Beberapa konsep tipe rancangan perlakuan, lingkungan, dan pengukuran (respon). 6. Tahapan dalam perancangan percobaan dan metodologi ilmiah 7. Perkembangan disiplin ilmu desain eksperimen dan implementasinya <i>1. Review of data collection for decision-making needs</i> <i>2. Definition: experimental design, treatment,</i>	7%/7%

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		2. <i>Able to explain definitions: treatment, observation units, experimental units, levels, factors, response variables (measurements)</i> 3. <i>Able to explain the concepts of replication, blocking, and randomized</i> 4. <i>Able to provide examples of experimental designs in the real case.</i> 5. <i>Able to explain some concepts of treatment design types, environment, and measurement (response).</i> 6. <i>Able to explain the stages of experimental design and scientific methodology</i> <i>Able to explain the development of experimental design disciplines and their implementation.</i>				<i>observation unit, experimental unit, level, factor</i> 3. <i>Concepts of replication, blocking, and randomized</i> 4. <i>Some examples of experimental designs on real cases in industry, agriculture, medicine</i> 5. <i>Several concepts of treatment design types, environment, and measurement (response).</i> 6. <i>Stages in the design of experiments and scientific methodologies</i> <i>Development of design disciplines and their implementation</i>	
2	Dapat menyusun rancangan percobaan dengan satu faktor dan rancangan acak lengkap (RAL) <i>Able to construct experimental</i>	1. Dapat menerapkan rancangan percobaan satu faktor dengan rancangan acak lengkap 2. Dapat menyusun model linier dan tabel ANOVA rancangan satu faktor RAL. 3. Dapat menjelaskan estimasi parameter model linier ANOVA 4. Dapat menyusun pengujian hipotesis nilai tengah yang sesuai	Tugas, Latihan soal, Tes, Laporan kuliah lapang <i>Assignments, exercises, tests,</i>	Ceramah interaktif, Latihan Soal, Diskusi, Kuliah lapang 150 Menit		1. Prosedur rancangan satu faktor dengan RAL 2. Identifikasi sumber keragaman dan penyusunan model linear, beserta keterangannya. 3. Deskripsi dan penurunan tabel ANOVA satu faktor RAL 4. Estimasi parameter model 5. Pengujian hipotesis nilai tengah (means models) dan	7%/14%

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	<i>design with one factor and completely randomized design (CRD)</i>	dalam rancangan satu faktor RAL dan mampu membedakan pengujian hipotesis nilai tengah yang sederhana. <i>1. Able to apply one-factor trial design with completely randomized design</i> <i>2. Able to construct linear models and ANOVA tables of one-factor CRD design.</i> <i>3. Able to explain the estimated parameters of the ANOVA linear model</i> <i>4. Able to construct a hypothesis testing of the corresponding middle value in the design of one factor CRD and be able to distinguish the simple middle value hypothesis testing.</i>	<i>Field study report</i>	<i>Interactive talks, Exercises, Discussion Field study 150 Minutes</i>		model pengaruh (effect models). 6. Pengujian nilai tengah yang sederhana (uji t) 7. Ekplorasi data hasil perancangan percobaan (box-plot) 8. Pendeteksian asumsi model dan cara mengatasinya pelanggaran asumsi. 9. Perhitungan ANOVA tanpa dan dengan menggunakan software SAS dan Minitab <i>1. One-factor design procedure with CRD</i> <i>2. Identify the source of diversity and the preparation of linear models, along with their information</i> <i>3. Description and decline of ANOVA tables one factor CRD</i> <i>4. Estimated model parameters</i> <i>5. Testing of the middle value hypothesis (means models) and effect models (effect models).</i> <i>6. Simple middle value test (t test)</i>	

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
						7. <i>Exploration of experimental design data (box-plot)</i> 8. <i>Detection of model assumptions and how to overcome them violations of assumptions</i> 1. <i>Calculation of ANOVA without and by using SAS and Minitab software</i>	
3	Dapat menganalisis perbandingan nilai tengah perlakuan dengan metode perbandingan berganda, dan kontras, serta penelusuran perubahan variabel respon melalui kontras polinomial orthogonal dan analisis regresi <i>Able to analyze the comparison of middle</i>	1. Dapat menganalisis perbandingan nilai tengah perlakuan dengan metode berbandingan berganda 2. Dapat menganalisis perbandingan nilai tengah dengan kontras orthogonal 3. Dapat menganalisis perbandingan nilai tengah dan penelusuran perubahan variabel respon melalui kontras polinomial orthogonal dan analisis regresi 1. <i>Able to analyze the comparison of the middle value of the treatment with multiple-comparable methods</i> 2. <i>Able to analyze the ratio of middle values with orthogonal contrast</i> <i>Able to analyze middle value comparison and search for the changes in response variables through orthogonal polynomial</i>	Tugas, Latihan soal, Tes, Laporan kuliah lapang <i>Assignments, exercises, tests, Field study report</i>	Ceramah interaktif, Latihan Soal, Diskusi, Kuliah lapang 150 Menit <i>Interactive talks, Exercises, Discussion Field study 150 Minutes</i>		1. Perbandingan berganda dengan LSD, HSD, Duncan, Newman Keuls test, scheffe's methods 2. Perbandingan nilai tengah dengan kontras orthogonal 3. Penelusuran perubahan respon dengan kontras polinomial orthogonal. 4. Penelusuran perubahan respon dengan pendekatan analisis regresi 5. Eksplorasi data dalam perbandingan nilai tengah dan penelusuran perubahan variabel respon. 6. Perhitungan perbandingan berganda, kontras orthogonal dan kontras polinomial orthogonal tanpa dan dengan	7%/21%

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	<i>value treatment with multiple comparison methods, and contrast, and search for the changes in response variables through orthogonal polynomial contrast and regression analysis</i>	<i>contrast and regression analysis</i>				menggunakan software SAS dan Minitab <i>1. Multiple comparison with LSD, HSD, Duncan, Newman Keuls test, scheffe's methods</i> <i>2. Comparison of middle value with orthogonal contrast</i> <i>3. Search for response changes with orthogonal polynomial contrast.</i> <i>4. Search for response changes with regression analysis approach</i> <i>5. Explore data in middle value comparison and search for response variable changes. Calculation of multiple comparison, orthogonal contrast and orthogonal polynomial contrast without and using SAS and Minitab software</i>	
4	Dapat menyusun rancangan percobaan dengan satu faktor dan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dan rancangan	1. Dapat menjelaskan prosedur perancangan satu faktor dengan RAKL. 2. Dapat menyusun model linier dan tabel ANOVA rancangan satu faktor RAKL dan rancangan acak kelompok tak lengkap. 3. Dapat melakukan estimasi dan menyusun pengujian hipotesis	Tugas, Latihan soal, Tes, Laporan kuliah lapang <i>Assignments, exercises,</i>	Ceramah interaktif, Latihan Soal, Diskusi, Kuliah lapang 150 Menit		1. Prosedur perancangan satu faktor dengan RAKL, termasuk metode pengacakan perlakuan terhadap unit eksperimen. 2. Menyusun model linear RAKL dan dekomposisi sumber keragaman.	7%/28%

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	acak kelompok tak lengkap <i>Able to construct experiments with one factor and completely group randomized design (CGRD) and incompletely group randomized design</i>	nilai tengah yang sesuai dalam rancangan satu faktor RAKL. 4. Dapat menyimpulkan hasil pengujian hipotesis <i>1. Able to explain the one-factor design procedure with CGRD. 2. Able to construct linear models and ANOVA tables of one-factor RCGRD design and incompletely group randomized design. 3. Able to perform estimation and do hypothesis testing of the appropriate middle value in the design of one factor CGRD. Able to infer the results of hypothesis testing</i>	<i>tests, Field study report</i>	<i>Interactive talks, Exercises, Discussion Field study 150 Minutes</i>		3. Membuat tabel ANOVA RAKL dan rancangan acak kelompok tak lengkap 4. Mendapatkan estimasi parameter dan menyusun pengujian yang sesuai berkaitan dengan RAKL dan rancangan acak kelompok tak lengkap 5. Perhitungan ANOVA RAKL tanpa dan dengan menggunakan software SAS dan Minitab <i>1. One-factor design procedures with CGRD, including methods of randomizing the treatment of experimental units. 2. Construct a linear model of CGRD and decomposition of sources of diversity. 3. Construct ANOVA CGRD tables and incompletely group randomized designs 4. Obtain parameter estimation and do appropriate tests relating to CGRD and incompletely group randomized design Calculation of ANOVA CGRD without and using SAS and</i>	

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
						<i>Minitab software</i>	
5	Dapat menyusun rancangan percobaan dengan satu faktor dan rancangan bujur sangkar latin (RBSL) <i>Able to construct an experimental design with one factor and latin square design (LSD)</i>	1. Dapat menyusun prosedur perancangan satu faktor dengan RBSL. 2. Dapat menyusun model linier dan tabel anova rancangan satu faktor RBSL. 3. Dapat melakukan estimasi dan menyusun pengujian hipotesis nilai tengah yang sesuai dalam rancangan satu faktor RBSL. 4. Dapat menyimpulkan hasil pengujian hipotesis <i>1. Able to construct a one-factor planning procedure with LSD.</i> <i>2. Able to construct linear models and anova tables of one factor design of LSD.</i> <i>3. Able to perform estimation and do hypothesis testing of the appropriate middle value in the one factor design of LSD.</i> <i>Able to infer the results of hypothesis testing</i>	Tugas, Latihan soal, Tes, Laporan kuliah lapang <i>Assignments, exercises, tests, Field study report</i>	Ceramah interaktif, Latihan Soal, Diskusi, Kuliah lapang 150 Menit <i>Interactive talks, Exercises, Discussion Field study 150 Minutes</i>		1. Prosedur perancangan satu faktor dengan RBSL, termasuk metode pengacakan perlakuan terhadap unit eksperimen. 2. Menyusun model linear RBSL dan dekomposisi sumber keragaman. 3. Membuat tabel ANOVA RBSL 4. Mendapatkan estimator parameter dan menyusun pengujian hipotesis yang sesuai berkaitan dengan RBSL. 5. Menyusun RBSL dengan replikasi. 6. Perhitungan ANOVA RBSL dengan dan tanpa software SAS dan Minitab <i>1. One-factor design procedures with LSD, including methods of randomizing the treatment of experimental units.</i> <i>2. Construct a linear model of LSD and decomposition of sources of diversity.</i> <i>3. Construct an ANOVA LSD table</i> <i>4. Obtain a parameter estimator and do a test of the corresponding hypothesis relating to LSD.</i>	7%/35%

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
						5. Construct LSD by replication. Calculation of ANOVA LSD with and without SAS and Minitab software	
6-7	Dapat menyusun rancangan percobaan dengan beberapa faktor (faktorial) dan beberapa rancangan lingkungan, serta menyusun pengujian hipotesis dengan faktor fixed, random dan mixed <i>Able to construct a trial design with several factors (factorial) and some environmental design, and construct hypothesis testing with fixed, random and mixed factors</i>	1. Dapat menjelaskan prosedur perancangan faktorial dengan berbagai rancangan lingkungan. 2. Dapat menyusun model linier dan tabel ANOVA rancangan faktorial dengan faktor fixed, faktor random, dan faktor mixed. 3. Dapat menyusun pengujian hipotesis nilai tengah yang sesuai dalam rancangan faktorial dengan faktor fixed, faktor random, dan faktor mixed. 4. Dapat menjelaskan konsep ekspektasi <i>mean square</i> dalam tabel ANOVA. 5. Dapat menyimpulkan hasil pengujian hipotesis <i>1. Able to explain the factorial design procedure with various environmental designs.</i> <i>2. Able to construct linear models and ANOVA tables of factorial design with fixed factors, random factors, and mixed factors.</i> <i>3. Able to construct hypothesis testing of the appropriate middle</i>	Tugas, Latihan soal, Tes, Laporan kuliah lapang <i>Assignments, exercises, tests, Field study report</i>	Ceramah interaktif, Latihan Soal, Diskus Kuliah lapang 300 Menit <i>Interactive talks, Exercises, Discussion Field study 300 Minutes</i>		1. Prosedur perancangan faktorial, termasuk metode pengacakan perlakuan terhadap unit eksperimen. 2. Menyusun model linear faktorial dan dekomposisi sumber keragaman. 3. Menyusun pengujian hipotesis (means, dan variance) yang sesuai dengan faktor fixed, faktor random, dan faktor mixed. 4. Metode perhitungan ekspektasi <i>mean square</i> baik faktor fixed, faktor random, dan faktor mixed dalam tabel ANOVA. 5. Membuat tabel ANOVA faktorial dengan faktor fixed, faktor random, dan faktor mixed. 6. Perhitungan ANOVA faktorial tanpa dan dengan menggunakan software SAS dan Minitab	14%/49%

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		<i>value in the factorial design with fixed factors, random factors, and mixed factors.</i> 4. <i>Able to explain the concept of mean square expectations in the ANOVA table.</i> <i>Able to infer the results of hypothesis testing</i>				1. <i>Factorial design procedures, including methods of randomizing the treatment of experimental units.</i> 2. <i>Develop a linear model of factorial and decomposition of sources of diversity.</i> 3. <i>Construct hypothesis testing (means, and variance) that corresponds to fixed factors, random factors, and mixed factors.</i> 4. <i>The method of calculating mean square expectations are fixed factors, random factors, and mixed factors in the ANOVA table.</i> 5. <i>Create factorial ANOVA tables with fixed factors, random factors, and mixed factors.</i> <i>Factorial ANOVA calculations without and using SAS and Minitab software</i>	
8	ETS						
9	Dapat menyusun rancangan percobaan faktorial 2^k <i>Able to construct</i>	1. Dapat menjelaskan prosedur perancangan faktorial 2^k . 2. Dapat menyusun model linier dan tabel ANOVA rancangan faktorial 2^k .	Tugas, Latihan soal, Tes, Laporan kuliah lapang	Ceramah interaktif, Latihan Soal, Diskusi Kuliah		1. Konsep dasar rancangan percobaan faktorial 2^k dan prosedur pengacakan dengan berbagai rancangan lingkungan	7%/56%

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	<i>a 2^k factorial experiment</i>	3. Dapat menyusun pengujian hipotesis nilai tengah yang sesuai dalam rancangan faktorial. 4. Dapat menyimpulkan hasil pengujian hipotesis <i>1. Able to explain the factorial design procedure 2^k.</i> <i>2. Able to construct linear models and ANOVA tables of 2^k factorial design.</i> <i>3. Able to construct a hypothesis test of the appropriate middle value in the factorial design.</i> <i>Able to infer the results of hypothesis testing</i>	<i>Assignments, exercises, tests, Field study report</i>	lapang 150 Menit <i>Interactive talks, Exercises, Discussion Field study 150 Minutes</i>		2. Menyusun model linear faktorial 2 ^k dan dekomposisi sumber keragaman. 3. Membuat tabel ANOVA faktorial 2 ^k . 4. Menyusun pengujian hipotesis yang sesuai . 5. Perhitungan ANOVA faktorial 2 ^k tanpa dan dengan menggunakan software SAS dan Minitab <i>1. Basic concept of 2^k factorial trial design and randomization procedure with various environmental designs</i> <i>2. Construct a 2^k factorial linear model and decomposition of diversity sources.</i> <i>3. Create a factorial ANOVA table of 2^k.</i> <i>4. Construct appropriate hypothesis testing.</i> <i>Factorial ANOVA calculation of 2^k without and using SAS and Minitab software</i>	
10	Dapat menyusun rancangan percobaan Fraksional dan <i>confounding</i> serta	1. Dapat menjelaskan prosedur perancangan fraksional. 2. Dapat menjelaskan prosedur perancangan <i>confounding</i>	Tugas, Latihan soal, Tes, <i>Assignments,</i>	Ceramah interaktif, Latihan Soal, Diskusi		1. Rancangan faktorial fraksional dengan berbagai metode. 2. Rancangan <i>confounding</i> 3. Prosedur perancangan percobaan nested	7%/63%

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuan Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	percobaan <i>nested</i> <i>Able to construct fractional and confounding experiments and nested experiments</i>	3. Dapat menjelaskan prosedur perancangan percobaan <i>nested</i> . 4. Dapat menyusun model linier dan tabel ANOVA rancangan <i>nested</i> . 5. Dapat menyusun pengujian hipotesis nilai tengah yang sesuai dalam rancangan <i>nested</i> . 6. Dapat menyimpulkan hasil pengujian hipotesis <i>1. Able to explain fractional design procedures.</i> <i>2. Able to explain confounding design procedures</i> <i>3. Able to explain the nested trial design procedure.</i> <i>4. Able to construct linear models and nested design ANOVA tables.</i> <i>5. Able to construct a hypothesis testing of the appropriate middle value in a nested design.</i> <i>Able to infer the results of hypothesis testing</i>	<i>exercises, tests</i>	150 Menit <i>Interactive talks, Exercises, Discussion Field study 150 Minutes</i>		4. Menyusun model linear percobaan <i>nested</i> . 5. Menyusun tabel ANOVA rancangan <i>nested</i> . 6. Menyusun pengujian hipotesis nilai tengah yang sesuai dalam rancangan <i>nested</i> 7. Perhitungan ANOVA rancangan <i>nested</i> tanpa dan dengan menggunakan software SAS dan Minitab <i>1. Fractional factorial design by various methods.</i> <i>2. Confounding design</i> <i>3. Nested experiment design procedure</i> <i>4. Construct a linear model of nested experiments.</i> <i>5. Construct a nested design ANOVA table.</i> <i>6. Construct a hypothesis test of the appropriate middle value in a nested design</i> <i>Calculation of ANOVA nested design without and using SAS and Minitab software</i>	
11	Dapat menyusun rancangan percobaan dengan metode	1. Dapat menjelaskan prosedur perancangan percobaan respon surface.	Tugas, Latihan soal, Tes	Ceramah interaktif, Latihan Soal,		1. Rancangan percobaan respon surface 2. Menyusun model respon surface	7%/70%

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	respon surface <i>Able to design experiments with response surface methods</i>	2. Dapat menyusun model respon surface 3. Dapat menjelaskan estimasi parameter dan pengujian hipotesis dalam respon surface. 4. Dapat menentukan kondisi optimum respon <i>1. Able to explain the procedure of designing response surface experiments.</i> <i>2. Able to develop response surface model</i> <i>3. Able to explain parameter estimation and hypothesis testing in response surface.</i> <i>Able to determine optimum response condition</i>	<i>Assignments, exercises, tests</i>	Diskusi 150 Menit <i>Interactive talks, Exercises, Discussion Field study 150 Minutes</i>		3. Estimasi dan pengujian respon surface 4. Penentuan kondisi optimum 5. Analisis respon surface dengan software SAS dan Minitab <i>1. Response surface experiment design</i> <i>2. Develop a response surface model</i> <i>3. Response surface estimation and testing</i> <i>4. Determination of optimum conditions</i> <i>Response surface analysis with SAS and Minitab software</i>	
12	Dapat menyusun rancangan percobaan <i>split plot</i> dan perluasannya <i>Able to construct a split plot experiment and its expansion</i>	1. Dapat menjelaskan prosedur perancangan split-plot. 2. Dapat menyusun model linier dan tabel ANOVA rancangan split plot. 3. Dapat menyusun pengujian hipotesis nilai tengah yang sesuai dalam rancangan split plot. 4. Dapat menyimpulkan hasil pengujian hipotesis <i>1. Able to explain the split-plot design procedure.</i>	Tugas, Latihan soal, Tes, Laporan kuliah lapang <i>Assignments, exercises, tests, Field study report</i>	Ceramah interaktif, Latihan Soal, Diskusi 150 Menit <i>Interactive talks, Exercises, Discussion Field study</i>		1. Prosedur perancangan percobaan split plot. 2. Menyusun model linear percobaan split plot. 3. Menyusun tabel ANOVA rancangan split plot. 4. Menyusun pengujian hipotesis nilai tengah yang sesuai dalam rancangan split plot 5. Perhitungan ANOVA rancangan split tanpa dan dengan menggunakan software SAS dan Minitab	7%/77%

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		2. <i>Able to construct linear models and ANOVA tables of split plot designs.</i> 3. <i>Able to construct a hypothesis testing of the corresponding middle value in the split plot design.</i> <i>Able to infer the results of hypothesis testing</i>		150 Minutes		1. <i>The procedure of split plot experimental design.</i> 2. <i>Construct a linear model of the split plot experiment.</i> 3. <i>Construct an ANOVA table of split plot designs.</i> 4. <i>Construct a hypothesis testing of the corresponding middle value in a split plot design</i> <i>Calculation of ANOVA split design without and using SAS and Minitab software</i>	
13	Dapat menganalisis hasil percobaan dengan analisis kovariansi <i>Able to analyze the results of experiments with covariance analysis</i>	1. Mampu menjelaskan definisi dan rancangan percobaan dengan analisis kovarian 2. Mampu menyusun model linear dengan analisis kovarian 3. Mampu mendapatkan estimator dan pengujian hipotesis parameter 1. <i>Able to explain the definition and design of experiments with covariance analysis</i> 2. <i>Able to construct linear models with covariance analysis</i> <i>Able to obtain estimators and parameter of hypothesis testing</i>	Tugas, Latihan soal, Tes <i>Assignments, exercises, tests</i>	Ceramah interaktif, Latihan Soal, Diskusi 150 Menit <i>Interactive talks, Exercises, Discussion Field study 150 Minutes</i>		1. Definisi dan rancangan percobaan dengan analisis kovarian 2. Model linear dengan analisis kovarian 3. Estimasi dan pengujian hipotesis parameter 1. <i>Definition and design of experiments with covariance analysis</i> 2. <i>Linear model with covariance analysis</i> <i>Estimation and parameter hypothesis testing</i>	7%/84%
14-15	Mampu merancang dan	1. Mampu menjelaskan konsep dasar metode Taguchi	Tugas, Latihan soal,	Ceramah interaktif,		1. Konsep dasar metode Taguchi	16%/100%

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (offline)	Daring (online)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	menganalisis percobaan dengan metode Taguchi <i>Able to design and analyze experiments with taguchi methods</i>	2. Mampu menyusun prosedur percobaan Taguchi: perencanaan, pelaksanaan, dan analisis data 3. Mampu menyusun model linier percobaan Taguchi 4. Mampu menjelaskan Estimasi dan pengujian hipotesis 5. Mampu menentukan kondisi optimum proses <i>1. Able to explain the basic concepts of the Taguchi method</i> <i>2. Able to construct Taguchi experimental procedures: plan, execute, and analyze data</i> <i>3. Able to construct a linear model of taguchi experiments</i> <i>4. Able to explain estimation and hypothesis testing</i> <i>5. Able to determine the optimum condition of the process</i>	Tes <i>Assignments, exercises, tests</i>	Latihan Soal, Diskusi 300 Menit <i>Interactive talks, Exercises, Discussion Field study 300 Minutes</i>		2. Prosedur percobaan Taguchi: perencanaan, pelaksanaan, dan analisis data 3. Model linier percobaan Taguchi 4. Estimasi dan pengujian hipotesis 5. Penentuan kondisi optimum proses <i>1. Basic concepts of the Taguchi method</i> <i>2. Taguchi experimental procedures: planning, execute, and analyze data</i> <i>3. Taguchi experimental linear model</i> <i>4. Estimation and hypothesis testing</i> <i>Determination of the optimum condition of the process</i>	