



**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER, FAKULTAS SAINS DAN
ANALITIKA DATA, PRODI SAINS DATA**

**Kode
Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (SKS)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Analisis Data Multivariat	SD234404	Statistika Lingkungan dan Kesehatan	T=3	P=0	4	5 Januari 2023
OTORISASI	Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
	Santi Puteri Rahayu, S.Si., M.Si., Ph.D.; Prof. Dr. Bambang Widjanarko Otok, M.Si.		Prof. Dr. Bambang Widjanarko Otok, M.Si.		Dr. Achmad Choiruddin, S.Si., M.Sc.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-4	Mampu menerapkan sains dan matematika untuk mendukung pemahaman metode sains data				
	CPL-5	Mampu menerapkan teori dan metode statistika pada analisis data untuk mendukung pengambilan keputusan				
	CPL-7	Mampu menyusun algoritma dan membuat program komputer untuk pengolahan data berskala besar dalam penyelesaian masalah di berbagai bidang terapan				
	CPL-8	Mampu mengumpulkan dan menyajikan hasil analisis data terstruktur atau tidak terstruktur secara lisan maupun tulisan				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK-1	Mampu memahami definisi analisis multivariat				
	CPMK-2	Mampu mengidentifikasi, memformulasi, dan menyelesaikan masalah multivariat dan menganalisis data dengan metode uji mean multivariat yang tepat dan menginterpretasikannya di berbagai bidang terapan				
	CPMK-3	Mampu mengidentifikasi, memformulasi, dan menyelesaikan masalah multivariat dan menganalisis data dengan metode pengelompokan dan atau reduksi dimensi multivariat yang tepat dan menginterpretasikannya di berbagai bidang terapan				
	CPMK-4	Mampu mengidentifikasi, memformulasi, dan menyelesaikan masalah multivariat dan menganalisis data dengan metode multivariat yang tepat berbasis komputasi dan menginterpretasikannya di berbagai bidang terapan				
	Matrik CPL – CPMK					
	CPMK	CPL-4	CPL-5	CPL-7	CPL-8	
	CPMK-1	✓				
	CPMK-2	✓	✓		✓	

		CPMK-3		✓		✓
		CPMK-4			✓	
Deskripsi Singkat MK	<p>Analisis Data Multivariat merupakan salah satu mata kuliah keahlian yang merupakan bagian dari bidang kajian dalam rumpun mata kuliah Statistika Lingkungan dan Kesehatan (LingKes). Tujuan mempelajari Analisis Data Multivariat adalah untuk menguasai konsep teori dari analisis data multivariat untuk memahami metode multivariat dan penerapannya. Mata kuliah ini mempelajari mengenai metode-metode analisis data multivariat, meliputi metode statistika multivariat interdependen dan dependen, yaitu metode pengujian perbandingan mean secara multivariat, metode pengelompokan baik variabel (reduksi dimensi), observasi dan objek, dengan pendekatan parametrik. Melalui mata kuliah ini, diharapkan mahasiswa akan memiliki pengalaman belajar untuk berfikir secara kritis dan mampu memberikan keputusan yang tepat tentang metode multivariat pada suatu permasalahan dan penyelesaiannya, sehingga menghasilkan informasi yang diharapkan dapat direkomendasikan menjadi dasar suatu kebijakan pihak terkait. Strategi pembelajaran yang digunakan dalam mencapai tujuan tersebut adalah diskusi dan latihan serta tugas.</p>					
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<p>BK-4 Sains dan Matematika BK-5 Teori dan Metode Statistika BK-7 Program Komputer dan Analisis Big Data BK-8 Deskripsi dan Visualisasi Data</p>					
Pustaka	Utama :					
	1. Johnson, R.A and Wichern, D.W, 2007. Applied Multivariate Statistical Analysis, 6th Edition, Prentice Hall, New York.					
	Pendukung :					
	1. Rencher, A.C. Methods of Multivariate Analysis, 2nd Edition, John Wiley 2. Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E, 2010. Multivariate Data Analysis, 7th Edition, Prentice-Hall, UK 3. Sarma, S. 1996. Applied Multivariate Techniques, John Wiley 4. Anderson, T.W, 2003, An Introduction to Multivariate Statistical Analysis, Wiley Interscience 5. Morison, D.F, 2005, Multivariate Statistical Method, McGraw-Hill Inc., Tokyo.					
Dosen Pengampu	Santi Puteri Rahayu, S.Si., M.Si., Ph.D.; Prof. Dr. Bambang Widjanarko Otok, M.Si.					
Matakuliah syarat	Pemodelan Statistika					

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 (<i>offline</i>)	Daring (<i>online</i>)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Dapat menjelaskan konsep dan tujuan analisis multivariat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui penerapan metode multivariat pada permasalahan riil. 2. Dapat membedakan antara analisis univariat dan multivariat. 3. Mengetahui pemetaan metode univariat dan metode multivariat, baik <i>dependence (supervised)</i> dan <i>interdependence (unsupervised)</i>. 4. Mampu menghitung besaran matriks yang sering digunakan dalam analisis multivariat 	Tes Non-tes	Ceramah, Diskusi Latihan Soal TM : 1x3x50" BM : 1x3x60" PT : 1x3x60"		Konsep dasar analisis multivariat, aplikasi dan pemetaan metode multivariat, aljabar matriks dan vektor random	10% /10%
2-3	Dapat menjelaskan asumsi yang diperlukan untuk diperiksa pada uji hipotesis mean	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat melakukan uji asumsi secara multivariat, baik pada satu populasi 	Tes Non-tes	Ceramah, Diskusi Latihan Soal TM : 2x3x50" BM : 2x3x60" PT : 2x3x60"		Analisis pemeriksaan asumsi uji mean multivariat satu populasi dan dua	10% /20%

	multivariat dan pre processing	<p>dan dua populasi dependen, serta dua populasi independen dan atau lebih</p> <p>a. <i>Normality</i> b. <i>Homoscedaticity</i></p> <p>2. Dapat melakukan <i>pre-processing</i> dengan mendeteksi <i>missing value</i> dan data <i>outlier</i>, serta menguji hubungan antar variabel secara multivariat baik pada satu populasi dan dua populasi dependen, serta dua populasi independen dan atau lebih</p>				populasi dependen, dua populasi independen dan atau lebih (dengan T^2 Hotelling dan Manova One Way), serta analisis pre processing	
4-5	Dapat menjelaskan konsep dan melakukan pengujian hipotesis mean secara multivariat atau vektor mean untuk satu populasi dan dua populasi dependen dengan unsupervised method berdasarkan statistik uji T^2 Hotelling (metode dasar pada	<p>1. Dapat menentukan, menghitung dan menginterpretasikan uji hipotesis vektor rata-rata satu populasi dan dua populasi dependen berdasarkan statistik uji dan asumsinya</p> <p>2. Dapat melakukan analisis lanjutan uji</p>	Tes Non-tes	Ceramah, Diskusi Latihan Soal TM : 2x3x50" BM : 2x3x60" PT : 2x3x60"		Analisis uji mean multivariat satu populasi dan dua populasi dependen serta asumsi, disertai analisis lanjutan uji mean univariat yang sesuai	10% /30%

	awal perkembangan analisis multivariat dengan asumsi distribusi normal multivariat)	mean multivariat dengan uji mean univariat yang sesuai					
6	Dapat menjelaskan konsep dan melakukan pengujian hipotesis mean secara multivariat atau vektor mean untuk dua populasi independen dan atau lebih, dengan supervised method berdasarkan statistik uji (T ² Hotelling dan F MANOVA One Way)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dapat melakukan analisis uji mean multivariat dua populasi independen dan atau lebih dengan T² Hotelling dan MANOVA one way, serta asumsinya 2. Dapat melakukan analisis lanjutan uji mean multivariat dengan uji mean univariat yang sesuai 	Tes Non-tes	Ceramah, Diskusi Latihan Soal TM : 1x3x50" BM : 1x3x60" PT : 1x3x60"		Analisis uji mean multivariat dua populasi independen dan atau lebih dengan T ² Hotelling dan Manova One Way serta asumsi, disertai analisis lanjutan uji mean univariat yang sesuai	10% /40%
7	Dapat melakukan analisis uji mean multivariat dan asumsi yang diperlukan untuk diperiksa pada uji hipotesis mean multivariat dan pre processing, serta dapat menerapkan dalam problem riil dengan piranti lunak	1. Dapat melakukan analisis uji mean multivariat baik pada satu populasi dan dua populasi dependen, serta dua populasi independen dan atau lebih dengan piranti lunak	Tes Non-tes	Ceramah, Diskusi Latihan Soal TM : 1x3x50" BM : 1x3x60" PT : 1x3x60"		Analisis uji mean multivariat dan pemeriksaan asumsi uji mean multivariat satu populasi dan dua populasi dependen, dua populasi independen dan atau lebih (dengan T ² Hotelling dan Manova One Way),	10% /50%

		<p>2. Dapat melakukan uji asumsi secara multivariat, baik pada satu populasi dan dua populasi dependen, serta dua populasi independen dan atau lebih dengan piranti lunak</p> <p>a. <i>Normality</i></p> <p>b. <i>Homoscedacity</i></p> <p>3. Dapat melakukan <i>pre-processing</i> dengan mendeteksi <i>missing value</i> dan data <i>outlier</i>, serta menguji hubungan antar variabel secara multivariat baik pada satu populasi dan dua populasi dependen, serta dua populasi independen dan atau lebih dengan piranti lunak</p>				serta analisis pre processing, dengan piranti lunak	
8	Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester						
9-10	Dapat menjelaskan konsep dan melakukan	1. Dapat melakukan pemeriksaan kelayakan sebelum	Tes Non-tes	Ceramah, Diskusi Latihan Soal TM : 2x3x50"		1. Analisis PCA & Analisis Faktor	10% /60%

	pengelompokan variabel dan reduksi dimensi pada data metrik (banyaknya observasi lebih besar dari variabel) dengan supervised method yaitu Principal Component Analysis (PCA) dan Analisis Faktor	menerapkan PCA dan Analisis Faktor 2. Dapat melakukan analisis PCA dan Analisis Faktor		BM : 2x3x60" PT : 2x3x60"		2. Pemeriksaan kelayakan sebelum menerapkan PCA dan Analisis Faktor	
11-12	Dapat menjelaskan konsep dan melakukan pengelompokan observasi pada data metrik dengan Analisis Cluster (unsupervised) dan Analisis Diskriminan (supervised)	1. Dapat melakukan analisis kluster hirarki dan non hirarki 2. Dapat melakukan analisis diskriminan dan pemeriksaan asumsi	Tes Non-tes	Ceramah, Diskusi Latihan Soal TM : 2x3x50" BM : 2x3x60" PT : 2x3x60"		1. Analisis kluster pendekatan hirarki dan non hirarki 2. Analisis diskriminan dan asumsi yang perlu dicek	10% /70%
13	Dapat menjelaskan konsep dan melakukan pengelompokan objek dan reduksi dimensi pada data metrik dan non metrik (banyaknya observasi lebih besar dari variabel) dengan Multidimensional Scalling (MDS)	Dapat melakukan MDS	Tes Non-tes	Ceramah, Diskusi Latihan Soal TM : 1x3x50" BM : 1x3x60" PT : 1x3x60"		Analisis <i>Multidimensional Scalling</i> pada data metrik dan non metrik	10% /80%
14-15	Dapat menjelaskan konsep dan melakukan pengelompokan	1. Dapat melakukan analisis	Tes Non-tes	Ceramah, Diskusi Latihan Soal TM : 2x3x50"		1. Analisis pengelompokan	20% /100%

	<p>variabel dan reduksi dimensi serta observasi dan objek pada data metrik dan non metrik (banyaknya observasi lebih besar dari variabel) dengan supervised dan unsupervised method , serta dapat menerapkan dalam problem riil, dengan bantuan piranti lunak</p>	<p>pengelompokan variabel dan reduksi dimensi pada data metrik (banyaknya observasi lebih besar dari variabel) dengan unsupervised method PCA dan Analisis Faktor, serta dapat menerapkan dalam problem riil, dengan bantuan piranti lunak</p> <p>2. Dapat melakukan analisis pengelompokan observasi pada data metrik dengan unsupervised method Analisis Cluster dan supervised method Analisis Diskriminan, serta dapat menerapkan dalam problem riil,</p>		<p>BM : 2x3x60" PT : 2x3x60"</p>		<p>variabel dan reduksi dimensi pada data metrik (banyaknya observasi lebih besar dari variabel) dengan unsupervised method PCA dan Analisis Faktor, serta dapat menerapkan dalam problem riil, dengan bantuan piranti lunak</p> <p>2. Analisis pengelompokan observasi pada data metrik dengan unsupervised method Analisis Cluster dan supervised method Analisis Diskriminan, serta dapat menerapkan</p>	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

		dengan bantuan piranti lunak 3. Dapat melakukan analisis pengelompokan objek dan reduksi dimensi pada data metrik dan non metrik (banyaknya observasi lebih besar dari variabel) dengan unsupervised method MDS, dengan bantuan piranti lunak				dalam problem riil, dengan bantuan piranti lunak 3. Analisis pengelompokan objek dan reduksi dimensi pada data metrik dan non metrik (banyaknya observasi lebih besar dari variabel) dengan unsupervised method MDS, serta dapat menerapkan dalam problem riil, dengan bantuan piranti lunak	
16	Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester						

Catatan :

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI)** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang studinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL yang dibebankan pada mata kuliah** adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. **CP Mata kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.

4. **Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. **Indikator penilaian** kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. **Kriteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. **Bentuk penilaian:** tes dan non-tes.
8. **Bentuk pembelajaran:** Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. **Metode Pembelajaran:** *Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning*, dan metode lainnya yg setara.
10. **Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. **Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.