


RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

 UNIVERSITAS UDAYANA	UNIVERSITAS UDAYANA FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM PROGRAM STUDI MATEMATIKA RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER		
Mata Kuliah	: Analisis Deret Waktu	Kode Mata Kuliah	: MA637430
Semester	: VI	sks	: 3
Program Studi	: Matematika	Dosen Pengampu	: I Wayan Sumarjaya
DESKRIPSI MATA KULIAH Setelah mengikuti kuliah Analisis Deret Waktu mahasiswa mampu membuat peramalan (forecasting) data deret waktu secara tepat dan akurat. Mata kuliah ini diawali dengan pembahasan konsep dasar deret waktu yang meliputi karakteristik data deret waktu, jenis-jenis data deret waktu, tujuan analisis deret waktu, dan domain deret waktu. Materi selanjutnya adalah eksplorasi data deret waktu yang meliputi plot data, dekomposisi klasik, dan transformasi data. Kemudian materi tentang proses stasioner yang meliputi konsep proses stasioner, pengertian fungsi autokovarians, fungsi autokorelasi, fungsi autokovarians empiris, fungsi autokorelasi empiris, dan proses linear. Selanjutnya model-model deret waktu stasioner seperti model autoregresif (AR), model rata-rata bergerak (MA), dan model rata-rata bergerak autoregresif (ARMA) dibahas secara mendalam. Selanjutnya pembahasan tentang model nonstasioner rata-rata bergerak terintegrasi autoregresif (ARIMA). Setelah materi ARIMA dilanjutkan materi tentang ARIMA musiman atau SARIMA. Materi selanjutnya adalah pembahasan tentang spesifikasi model, estimasi model, diagnostik model, dan peramalan dibahas secara rinci dan mendalam. Bagian akhir membahas konsep volatilitas dan model deret waktu heteroskedastik yang relevan dengan contoh aplikasi pada bidang finansial. Bagian ini juga membahas spesifikasi model, diagnostik model, dan peramalan model heteroskedastik.			

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Capaian pembelajaran lulusan (CPL) program studi yang dibebankan pada mata kuliah ini:

Rumusan Sikap (S)

1. menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika (S2);
2. menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain (S5);
3. mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan (S6);
4. menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik (S8);
5. menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri (S9);
6. menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan (S10)

Keterampilan Umum (KU)

1. mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya (KU1);
2. mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur (KU2);
3. mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data (KU5);
4. mampu bertanggung jawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggungjawabnya (KU7);
5. mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri (KU8);
6. mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi (KU9).

Kemampuan Kerja (KK)

1. Mampu mengembangkan pemikiran matematis, yang diawali dari pemahaman prosedural / komputasi hingga pemahaman yang luas meliputi eksplorasi, penalaran logis, generalisasi, abstraksi, dan bukti formal (KK1);
2. Mampu mengamati, mengenali, merumuskan dan memecahkan masalah melalui pendekatan matematis dengan atau tanpa bantuan piranti lunak (KK2);
3. Mampu merekonstruksi, memodifikasi, menganalisis/berpikir secara terstruktur terhadap permasalahan matematis dari suatu fenomena, mengkaji keakuratan dan menginterpretasikannya serta mengkomunikasikan secara lisan maupun tertulis dengan tepat, dan jelas (KK3);
4. Mampu memanfaatkan berbagai alternatif pemecahan masalah matematis yang telah tersedia secara mandiri atau kelompok untuk pengambilan keputusan yang tepat (KK4);
5. Mampu beradaptasi atau mengembangkan diri, baik dalam bidang matematika maupun bidang lainnya yang relevan (termasuk bidang dalam dunia kerjanya) (KK5);

Penguasaan Pengetahuan (PP)

1. Menguasai konsep teoretis matematika meliputi logika matematika, matematika diskret, aljabar, analisis dan geometri, serta teori peluang dan statistika (PP1);

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK)

1. Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar deret waktu (S5, KU1, KK1).
2. Mahasiswa mampu menggunakan komputer untuk mengeksplorasi data deret waktu (S5, KU1, KU2, KU9, KK1, KK2, PP1)
3. Mahasiswa mampu membandingkan konsep-konsep proses stasioner (S5, KU1, KK1, PP1)
4. Mampu memisahkan antara proses stasioner dan proses nonstasioner (S5, S9, KU1, KU2, KU9, KK1, KK2, PP1)
5. Mampu memilih model deret waktu yang sesuai (S5, S9, KU1, KU2, KU9, KK1, KK2, PP1)
6. Mampu mengevaluasi kelayakan model deret waktu yang sesuai (S5, S9, KU1, KU2, KU9, KK1, KK2, PP1)
7. Mampu mengevaluasi kelayakan model deret waktu heteroskedastik yang sesuai

(S5, S9, KU1, KU2, KU9, KK1, KK2, PP1)

8. Mampu mengevaluasi artikel ilmiah yang berhubungan dengan aplikasi deret waktu (S5, S9, KU1, KU2, KU9, KK1, KK2, PP1)
9. Mampu menciptakan peramalan deret waktu melalui tugas mandiri dan kelompok (S2, S5, S6, S8, S9, S10, KU1, KU2, KU5, KU7, KU8, KU9, KK1, KK2, KK3, KK4, KK5, PP1)

MATERI PEMBELAJARAN/POKOK BAHASAN

1. **Pengantar analisis deret waktu:** konsep deret waktu, contoh-contoh deret waktu, jenis-jenis deret waktu, tujuan analisis deret waktu, dan klasifikasi deret waktu
2. **Elemen eksplorasi data deret waktu:** plot data deret waktu, transformasi data, studi latar belakang data deret waktu, dekomposisi klasik (tren, musiman, siklus, fluktuasi tak beraturan), karakteristik data deret waktu.
3. **Pengantar proses stasioner:** konsep proses stokastik, konsep proses stasioner (stasioner kuat dan stasioner lemah), fungsi autokovarians dan autokorelasi sampel, dan proses-proses linear.
4. **Model-model deret waktu stasioner:** proses linear umum, proses rerata bergerak (*moving average*), proses autoregresif (*autoregressive*), dan proses rerata bergerak autoregresif (*autoregressive moving average*).
5. **Model-model deret waktu nonstasioner:** model deret waktu nonstasioner ARIMA (*autoregressive integrated moving average*)
6. **Spesifikasi Model ARIMA:** sifat-sifat fungsi autokorelasi sampel, fungsi autokorelasi parsial, kriteria informasi, dan uji akar unit.
7. **Estimasi Parameter Model ARIMA:** pendugaan parameter dengan metode kemungkinan maksimum (*maximum likelihood estimator*) dan metode kuadrat terkecil (*least squares*).
8. **Diagnostik Model ARIMA:** uji kenormalan sisaan, QQ plot, uji Ljung-Box
9. **Peramalan Model ARIMA:** sifat harapan bersyarat, prediksi MSE minimum, peramalan menggunakan R.
10. **Model ARIMA Musiman:** model MA musiman, model AR musiman, model SARIMA multiplikatif, dan model SARIMA nonstasioner
11. **Model Deret Waktu Heteroskedastik:** *stylized fact* data finansial, model ARCH, model GARCH.
12. **Estimasi Model Deret Waktu Heteroskedastik:** metode kemungkinan maksimum.
13. **Diagnostik Model Deret Waktu Heteroskedastik:** uji efek ARCH/GARCH.
14. **Peramalan Model Deret Waktu Heteroskedastik:** Aplikasi pada data finansial seperti NASDAQ.

DAFTAR REFERENSI

- Abraham, B., & Ledolter, J. (2005). *Statistical Methods for Forecasting*. New Jersey: Wiley.
- Box, G. E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2016). *Time Series Analysis: Forecasting and Control* (Fifth ed.). New Jersey: Wiley.
- Brockwell, P. J., & Davis, R. A. (2001). *Introduction to Time Series and Forecasting* (Second ed.). New York: Springer.
- Chan, N. H. (2010). *Time Series Applications to Finance with R and S-Plus* (Second ed.). New Jersey: Wiley.
- Chatfield, C. (2003). *The Analysis of Time Series: an Introduction* (Sixth ed.). Florida: CRC Press.
- Cowpertwait, P. S. P., & Metcalfe, A. V. (2009). *Introductory Time Series with R*. New York: Springer.
- Cryer, J. D., & Chan, K.-S. (2008). *Time Series Analysis with Applications in R*. New York: Springer.
- Enders, W. (2015). *Applied Econometric Time Series* (Fourth ed.). Boston: Wiley.
- Shumway, R. H., & Stoffer, D. S. (2011). *Time Series Analysis and Its Applications with R Examples* (Third ed.). New York: Springer.
- Tsay, R. S. (2010). *Analysis of Financial Time Series* (Third ed.). New Jersey: Wiley.
- Wei, W. W. S. (2006). *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods*. Boston: Addison Wesley.

(1) Minggu Ke-	(2) Kemampuan Akhir yang Diharapkan	(3) Bahan Kajian (Materi Ajar)	(4) Metode Pembelajaran	(5) Waktu	(6) Pengalaman Belajar Mahasiswa	(7) Kriteria Penilaian	(8) Indikator	(9) Bobot Nilai (%)
1	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep deret waktu, contoh-contoh deret waktu, jenis-jenis deret waktu, tujuan analisis deret waktu dan klasifikasi deret waktu dan mendemonstrasikan dengan perangkat lunak R (C2, P2, A2)	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep deret waktu • Contoh-contoh deret waktu • Jenis-jenis deret waktu: deret waktu diskret dan kontinu • Tujuan analisis deret waktu • Klasifikasi deret waktu 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • KTM: 3×50 menit • KPT: 3×60 menit • KM: 3×60 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca buku-buku pada Daftar Referensi seperti, Brockwell and Davis (2001), Chatfield (2003); Cryer and Chan (2008); Shumway and Stoffer (2011) • Mencari contoh data deret waktu 	Ketepatan dan kesesuaian	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menjelaskan konsep deret waktu dan menggunakan R untuk mendemonstrasikan • Ketepatan dan kesesuaian dalam memberikan contoh-contoh deret waktu dan menggunakan R untuk mendemonstrasikan • Ketepatan dalam menjelaskan jenis-jenis deret waktu 	2,5

					<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan perangkat lunak R 		<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan dan kesesuaian dalam menjelaskan klasifikasi deret waktu dan menggunakan R untuk mendemonstrasikannya 	
2	Mahasiswa mampu menggunakan perangkat lunak (software) R untuk mengeksplorasi data deret waktu melalui plot, transformasi, dekomposisi, dan karakteristik data	<ul style="list-style-type: none"> • Plot data deret waktu • Transformasi data • Studi latar belakang data deret waktu • Dekomposisi klasik (tren, 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • KTM: 3×50 menit per minggu • KPT: 3×60 menit per minggu 	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca buku-buku pada Daftar Referensi Brockwell and Davis (2001), Chatfield (2003); Cryer and Chan (2008); 	Ketepatan dan kesesuaian	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menggunakan perangkat lunak R untuk memplot data deret waktu • Ketepatan menggunakan R untuk mentransformasi data deret waktu 	2,5

	deret waktu dan mendemonstrasikan dengan perangkat lunak R (C3, P2, A2)	musiman, siklus, fluktuasi tak beraturan) • Karakteristik data deret waktu.		• KM: 3×60 menit per minggu	Shumway and Stoffer (2011) • Mencari contoh data deret waktu • Menggunakan perangkat lunak R		• Ketepatan menggunakan R untuk mendekomposisi deret waktu menjadi komponen tren, musiman, siklus, atau fluktuasi tak beraturan • Ketepatan dan kesesuaian dalam menjelaskan karakteristik data deret waktu menggunakan fungsi stl pada R	
3, 4 & 5	Mahasiswa mampu membandingkan proses stasioner	• Konsep proses stokastik	• Kuliah dan diskusi kelompok	• KTM: 3×3×50 menit	• Membaca buku-buku pada Daftar	Ketepatan dan kesesuaian	• Ketepatan membandingkan proses stasioner dan	7,5

	<p>sebagai bagian dari proses linear dan mendemonstrasikan dengan perangkat lunak R (C4, P2, A2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep proses stasioner (stasioner kuat dan stasioner lemah) • Fungsi autokovarians dan autokorelasi sampel • Proses-proses linear • Proses rerata bergerak (<i>moving average</i>), • Proses autoregresif 		<ul style="list-style-type: none"> • KPT: 3×3×60 menit • KM: 3×3×60 menit 	<p>Referensi seperti Abraham and Ledolter (2005) Box, Jenkins, Reinsel, and Ljung (2016); Brockwell and Davis (2001), Chan (2010); Chatfield (2003); Cowpertwait and Metacalfe (2009); Cryer and Chan (2008); Shumway and Stoffer (2011)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencari 		<p>proses nonstasioner dan simulasinya menggunakan R</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan membedakan masing-masing proses stasioner dan mensimulasikannya menggunakan R • Ketepatan menggunakan R untuk mensimulasikan proses stasioner • Ketepatan membedakan masing-masing proses stasioner dengan melihat sifat fungsi autokovarians dan 	
--	--	--	--	---	--	--	--	--

		<p>(<i>autoregressive</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proses rerata bergerak autoregresif (<i>autoregressive moving average</i>). 			<p>contoh data deret waktu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan perangkat lunak R 		<p>autokorelasi dan menghitung autokorelasi dan autokovarians empiris</p>	
6 &7	<p>Mahasiswa mampu memisahkan antara proses stasioner ARMA dan proses nonstasioner ARIMA dan mendemonstrasikan dengan perangkat lunak R (C4, P2, A2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fungsi autokovarians model ARIMA • Fungsi autokorelasi model ARIMA 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • KTM: 2×3×50 menit • KPT: 2×3×60 menit • KM: 2×3×60 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca buku-buku pada Daftar Referensi seperti Abraham and Ledolter (2005) Box et al. (2016); Brockwell and Davis (2001), Chan (2010); 	<p>Ketepatan dan kesesuaian</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan membandingkan fungsi autokorelasi dan autokovarians proses nonstasioner dan menggunakan R dalam membuat plot autokorelasi dan autokovarians teoretis • Ketepatan menggunakan R untuk 	7,5

					<p>Chatfield (2003); Cowpertwait and Metacalfe (2009); Cryer and Chan (2008); Shumway and Stoffer (2011)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencari contoh data deret waktu nonstasioner • Menggunakan perangkat lunak R 		<p>mensimulasikan proses nonstasioner ARIMA dan mensimulasikannya secara teoretis</p>	
<p>8 Evaluasi Tengah Semester: Melakukan validasi hasil penilaian, evaluasi, dan perbaikan proses pembelajaran berikutnya</p> <p>Bobot nilai 20%</p>								
9 & 10	Mahasiswa mampu	• Pendugaan	• Kuliah dan	• KTM:	• Membaca	Ketepatan	• Ketepatan memilih	10

	<p>memilih model deret waktu ARIMA yang sesuai dengan melakukan spesifikasi dan estimasi model berdasarkan kriteria informasi dan mendemonstrasikan dengan perangkat lunak R (C5, P2, A2)</p>	<p>parameter dengan metode kemungkinan maksimum (<i>maximum likelihood estimator</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode kuadrat terkecil (<i>least squares</i>) 	<p>diskusi kelompok</p>	<p>2×3×50 menit</p> <ul style="list-style-type: none"> • KPT: 2×3×60 menit • KM: 2×3×60 menit 	<p>buku-buku pada Daftar Referensi seperti Abraham and Ledolter (2005) Box et al. (2016); Brockwell and Davis (2001), Chan (2010); Chatfield (2003); Cowpertwait and Metacalfe (2009); Cryer and Chan (2008); Shumway and Stoffer (2011)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencari 	<p>dan kesesuaian</p>	<p>metode kemungkinan maksimum (<i>maximum likelihood estimator</i>) dan menggunakan R untuk menghitung pendugaan dengan metode kemungkinan maksimum pada data simulasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menggunakan R untuk mengestimasi parameter menggunakan metode kemungkinan maksimum secara empiris 	
--	---	--	-------------------------	---	--	-----------------------	---	--

					<p>contoh data deret waktu nonstasioner</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan perangkat lunak R 			
11 &12	<p>Mahasiswa mampu mengevaluasi kelayakan model deret melalui uji diagnostik model yang sesuai menggunakan R (C5, P2, A2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Uji kenormalan sisaan • QQ plot • Uji Ljung-Box 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • KTM: 2×3×50 menit • KPT: 2×3×60 menit • KM: 2×3×60 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca buku-buku pada Daftar Referensi seperti Abraham and Ledolter (2005) Box et al. (2016); Brockwell and Davis (2001), Chan (2010); Chatfield 	<p>Ketepatan dan kesesuaian</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan mengevaluasi model dengan uji kenormalan sisaan menggunakan uji Shapiro-Wilk pada R • Ketepatan mengevaluasi model dengan plot kuantil-kuantil (QQ plot) pada R • Ketepatan mengevaluasi model 	10

					(2003); Cowpewartait and Metacalfe (2009); Cryer and Chan (2008); Shumway and Stoffer (2011) <ul style="list-style-type: none"> • Mencari contoh data deret waktu nonstasioner • Menggunakan perangkat lunak R 		dengan Uji Ljung-Box dengan uji Box.test pada R <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menggunakan R untuk melakukan diagnostik model berupa plot sisaan, sisaan kuadrat, dan nilai suaian 	
13	Mahasiswa mampu mengevaluasi kelayakan model deret waktu	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Stylized fact</i> data finansial • Volatilitas pada data 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah dan diskusi kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • KTM: 2×3×50 menit • KPT: 	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca buku-buku pada Daftar Referensi 	Ketepatan dan kesesuaian	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan mengevaluasi stylized fact data finansial 	5

	<p>heteroskedastik menggunakan R (C5, P2, A2)</p>	<p>finansial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Model ARCH dan GARCH • Estimasi model ARCH dan GARCH dengan metode kemungkinan maksimum • Menguji efek ARCH dan GARCH • Aplikasi pada data finansial 		<p>2×3×60 menit</p> <ul style="list-style-type: none"> • KM: 2×3×60 menit 	<p>seperti Abraham and Ledolter (2005) Box et al. (2016); Brockwell and Davis (2001), Chan (2010); Chatfield (2003); Cowperrwait and Metacalfe (2009); Cryer and Chan (2008); Enders (2015); Shumway and Stoffer (2011) Tsay (2010)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencari contoh data 		<p>menggunakan R</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan mengevaluasi model ARCH dan GARCH melalui spesifikasi dan estimasi model dengan tepat menggunakan R • Ketepatan menggunakan R untuk menguji efek ARCH dan GARCH • Ketepatan menggunakan R untuk mengevaluasi model heteroskedastik pada data finansial 	
--	---	--	--	--	---	--	---	--

					deret waktu nonstasioner • Menggunakan perangkat lunak R			
14	Mahasiswa mampu mengevaluasi artikel ilmiah yang berhubungan dengan aplikasi deret waktu dan mendemonstrasikan dengan perangkat lunak R (C5, P2, A3)	• Evaluasi artikel ilmiah yang berhubungan dengan aplikasi deret waktu	• Presentasi dan diskusi kelompok	• KTM: 1×50 menit • KPT: 1×60 menit • KM: 3×60 menit	• Membaca buku-buku pada Daftar Referensi • Mencari artikel jurnal yang berhubungan dengan aplikasi deret waktu • Menggunakan perangkat lunak R	Ketepatan dan kesesuaian	• Ketepatan dalam mengevaluasi artikel ilmiah dengan memanfaatkan keahlian penggunaan R yang sudah diperoleh • Ketepatan dan kesesuaian dalam pembuatan ringkasan dalam bentuk critical review aplikasi deret waktu	5

15	Mahasiswa mampu menciptakan peramalan deret waktu melalui tugas individu dan kelompok dan mendemonstrasikan dengan perangkat lunak R dan mampu menyatakan pendapat (C6, P2, A3)	<ul style="list-style-type: none"> • Laporan tugas individu • Laporan tugas kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentasi dan diskusi kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • KTM: 2×3×50 menit • KPT: 2×3×60 menit • KM: 2×3×60 menit 	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca buku-buku pada Daftar Referensi • Mencari contoh kasus data untuk tugas individu dan tugas kelompok • Menggunakan perangkat lunak R 	Ketepatan dan kesesuaian	<ul style="list-style-type: none"> • Ketepatan menciptakan peramalan deret waktu melalui tugas individu dan tugas kelompok menggunakan R • Ketepatan sistematika penyusunan laporan untuk individu dan kelompok menggunakan R 	10
16 Evaluasi Akhir Semester: Melakukan validasi penilaian akhir dan menentukan kelulusan mahasiswa								
Bobot nilai 20								

Catatan:

1. Singkatan berikut digunakan pada RPS: kegiatan tatap muka (KTM), kegiatan penugasan terstruktur (KPT), dan kegiatan mandiri (KM).
2. Mahasiswa mampu menciptakan peramalan deret waktu melalui tugas individu dan kelompok dan mendemonstrasikan dengan perangkat lunak R dan mampu menyatakan pendapat (C6, P2, A3) menunjukkan kemampuan dalam ranah kognitif level 6 (kemampuan menciptakan, sesuai dengan taksonomi Bloom yang dimodifikasi oleh Anderson and Krathwohl (2001)), kemampuan psikomotor tingkat 2 yaitu mengoperasikan, dan afektif tingkat 3 yaitu menyatakan pendapat.
3. Untuk mata kuliah terbuka yang hanya ingin memahami dasar analisis dalam domain waktu bisa menuntaskan mata kuliah sampai pertemuan ke-10. Apabila hendak memahami kasus heteroskedastik, sangat disarankan untuk menuntaskan sampai pertemuan ke-16.