

**ANALISIS RUNTUN WAKTU
DAN APLIKASINYA DENGAN R**

Dedi Rosadi

GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

Daftar Isi

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
1 PENDAHULUAN	1
1.1. TUJUAN INSTRUKSIONAL	1
1.2. JENIS DATA MENURUT WAKTU	1
1.3. KLASIFIKASI MODEL RUNTUN WAKTU	2
1.4. KOMPUTASI ANALISIS RUNTUN WAKTU DENGAN R	7
1.4.1. Pendahuluan	7
1.4.2. Kelebihan dan Kekurangan R	9
1.4.3. Bagaimana Caranya Memperoleh R?	11
1.4.4. Paket dan <i>Library</i>	11
1.4.5. Menginstal R-Base dalam SO Windows	12
1.4.6. R-Commander dan R-Commander <i>Plugin</i>	12
1.4.7. Fasilitas <i>Help</i>	15
1.4.8. Manajemen Data	20
1.4.9. Manajemen Direktori Kerja	20
2 KONSEP-KONSEP DASAR	23
2.1. TUJUAN INSTRUKSIONAL	23
2.2. PROSES STOKASTIK	23
2.3. <i>STRICLY</i> STASIONER DAN <i>WIDE-SENSE</i> STASIONER	25
2.3.1. Definisi Stasioneritas	25
2.3.2. Hubungan antara <i>Stricly</i> dan <i>Wide-Sense</i> Stasioner	28
2.4. FUNGSI AUTOCOVARIATION DAN CODIFFERENCE*	29
2.5. LATIHAN	30
3 MODEL-MODEL RUNTUN WAKTU STASIONER	33
3.1. TUJUAN INSTRUKSIONAL	33

3.2.	PENDAHULUAN	33
3.3.	PROSES <i>WHITE NOISE</i>	34
3.4.	PROSES MA(1)	34
3.5.	PROSES MA(q)	35
3.6.	PROSES AR(1) (SKEMA MARKOV)	36
3.7.	PROSES MA(∞)	38
3.8.	PROSES AR(p)	41
3.9.	PROSES ARMA(p, q)	41
3.10.	KAUSALITAS DAN INVERTIBILITAS	42
3.10.1.	Kausalitas Proses ARMA (p, q)	43
3.10.2.	Invertibilitas	48
3.10.3.	Menentukan Koefisien dari Penyelesaian Kausal	50
3.11.	FUNGSI AUTOKOVARIANSI PROSES STASIONER	53
3.12.	FUNGSI AUTOKORELASI PARSIAL	54
3.13.	MENENTUKAN FUNGSI KOVARIANSI ARMA-KAUSAL	62
3.14.	HUBUNGAN ANTARA AR(p) DAN MA(q)	69
3.15.	ALGORITMA DURBIN LEVINSON UNTUK PACF	69
3.16.	KOMPUTASI DENGAN R	71
3.16.1.	Simulasi Model ARMA	71
3.16.2.	Komputasi ACF/PACF Teoretis Model ARMA	72
3.16.3.	Konversi Model ARMA Kausal ke Model MA(∞)	73
3.17.	LATIHAN	73
4	PERAMALAN DENGAN MODEL ARMA	80
4.1.	TUJUAN INSTRUKSIONAL	80
4.2.	PERAMALAN MODEL ARMA KAUSAL DAN <i>INVERTIBLE</i>	80
4.3.	PENYEDERHANAAN PROSEDUR PERAMALAN	83
4.4.	LATIHAN	85
5	ESTIMASI FUNGSI <i>MEAN</i> DAN AUTOKORELASI	88
5.1.	TUJUAN INSTRUKSIONAL	88
5.2.	ESTIMASI <i>MEAN</i>	88

5.2.1.	<i>Mean Ergodic</i>	89
5.3.	ESTIMATOR UNTUK $\gamma(\cdot)$ DAN $\rho(\cdot)$	91
5.3.1.	Sampel Autokovariansi	91
5.3.2.	Sampel ACF	94
5.3.3.	Sampel PACF	99
5.4.	KOMPUTASI DENGAN R	100
5.5.	IDENTIFIKASI MA DENGAN ACOVF DAN CODIFF*	101
5.6.	UJI INDEPENDENSI DENGAN CODIFFERENCE*	105
5.7.	LATIHAN	107
6	ESTIMASI MODEL ARMA	109
6.1.	TUJUAN INSTRUKSIONAL	109
6.2.	ESTIMASI MODEL <i>AUTOREGRESSIVE</i>	109
6.2.1.	Estimator Yule Walker	109
6.2.2.	Sifat-Sifat Estimator Yule-Walker	111
6.2.3.	Estimator <i>Least Square</i>	112
6.2.4.	Estimator Maksimum <i>Likelihood</i>	115
6.3.	ESTIMASI MODEL <i>MOVING AVERAGE</i>	118
6.3.1.	Substitusi Estimator Fungsi Kovariansi	118
6.3.2.	Estimator Nonlinier <i>Least Square</i>	119
6.3.3.	Estimator Maksimum <i>Likelihood</i>	120
6.4.	ESTIMASI MODEL ARMA	121
6.4.1.	Pendahuluan	121
6.4.2.	Estimator <i>Least Square</i>	122
6.4.3.	Estimator Maksimum <i>Likelihood</i>	124
6.4.4.	Metode Kesalahan Prediksi	125
6.5.	LATIHAN	127
7	MODEL TREN DAN MUSIMAN	129
7.1.	TUJUAN INSTRUKSIONAL	129
7.2.	MODEL NONSTASIONER DALAM <i>MEAN</i>	129
7.2.1.	Model Tren Deterministik	129

7.2.2.	Model ARIMA	130
7.3.	MODEL NONSTASIONER DALAM VARIANSI	132
7.4.	MODEL MUSIMAN (<i>SEASONAL MODEL</i>)	134
7.5.	LATIHAN	137
8	PEMODELAN ARIMA DALAM PRAKTIS	139
8.1.	TUJUAN INSTRUKSIONAL	139
8.2.	METODOLOGI BOX-JENKINS	139
8.3.	<i>PREPROCESSING</i> DATA DAN IDENTIFIKASI MODEL	142
8.3.1.	<i>Import</i> dan <i>Plot</i> Data	142
8.3.2.	Uji Stasioneritas Data	144
8.3.3.	Transformasi Awal dan Identifikasi Model	144
8.4.	ESTIMASI PARAMETER DARI MODEL	148
8.5.	<i>DIAGNOSTIC CHECKING</i>	151
8.6.	PEMILIHAN MODEL TERBAIK	153
8.7.	PERAMALAN DENGAN MODEL TERBAIK	153
8.8.	LATIHAN	155
9	MODEL HETEROSKEDASTIK	158
9.1.	TUJUAN INSTRUKSIONAL	158
9.2.	<i>ASSET RETURN</i>	158
9.2.1.	Definisi	158
9.2.2.	Sifat Tipikal <i>Return</i>	161
9.2.3.	Volatilitas	162
9.3.	MODEL ARCH/GARCH	163
9.3.1.	Struktur dari Model	163
9.3.2.	Model untuk <i>Mean</i>	163
9.3.3.	Model untuk Volatilitas: ARCH	164
9.3.4.	Model untuk Volatilitas: GARCH	167
9.3.5.	Pengujian Adanya Efek ARCH/GARCH	167
9.4.	KOMPUTASI MODEL ARCH/GARCH DENGAN R	169
9.5.	LATIHAN	174