

- Aswi
- Sukarna

# Analisis Deret Waktu

*Teori dan  
Aplikasi*

Penyunting:

H. Muhammad Arif Tiro

B.A., Drs., M.Pd., M.Sc., Ph.D., Prof.



Andira Publisher, Makassar

# **Analisis Deret Waktu : Teori dan Aplikasi**

Hak Cipta © 2006 oleh Aswi & Sukarna  
Hak Cipta dilindungi undang-undang

Cetakan:           Pertama,           2006  
                          Kedua               2017

---

Diterbitkan oleh : Andira Publisher, Makassar.  
Jalan Sultan Alauddin III/3/8 Makassar 90221  
Telepon/fax (0411) 864883

**Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk apa pun  
tanpa izin tertulis dari penerbit.**

Perpustakaan Nasional RI: Data katalog dalam terbitan (KDT)

Aswi & Sukarna

Analisis Deret Waktu: Teori dan Aplikasi/ Aswi & Sukarna,  
penyunting: Muhammad Arif Tiro – Cet. 1  
Makassar, Andira Publisher, 2006

303 hlm; 21 cm  
Bibliografi: hlm. 267  
Indeks.

ISBN 979-3980-50-2  
Kode Penerbit:  
AA: STA-0003-0008

**DAFTAR**  
**ISI**

Halaman Judul .....	<i>i</i>
Dari Penerbit .....	<i>iii</i>
Kata Pengantar .....	<i>v</i>
Daftar Isi .....	<i>ix</i>

<b>BAB 1 Pendahuluan</b> _____	<b>1</b>
A. Peramalan .....	1
B. Pengertian Deret Waktu .....	5
C. Konsep Dasar dalam Analisis Deret Waktu .....	6
1. Stokastik dan Stasioner .....	6
2. Rata-rata, Auto Kovariansi, dan Auto Korelasi .....	9
3. Sifat-sifat Variansi dan Kovariansi .....	10
4. Fungsi Autokorelasi dan Autokorelasi parsial ...	12
5. White Noise Process .....	19
6. Differencing .....	20
7. Prinsip Parsimoni .....	21
D. Metode ARIMA Box-Jenkins .....	21
1. Identifikasi model .....	23
2. Penaksiran Parameter .....	25
3. Pemeriksaan Diagnostik .....	26
4. Peramalan .....	26
Soal Latihan .....	26

## BAB 2 Model Deret Waktu

### Stasioner --- 29

A. Model Proses Linear Umum .....	29
B. Proses Autoregressive (AR) .....	35
1. Autoregressive Orde 1, AR(1) atau ARIMA(1,0,0) .....	38
2. Autoregressive Orde 2, AR(2) atau Model ARIMA(2,0,0) .....	46
C. Proses Moving Average (MA) .....	55
1. Moving Average Orde 1, MA(1) atau Model ARIMA(0,0,1) .....	57
2. Moving Average Orde 2, MA(2) atau ARIMA(0,0,2) .....	63
D. Proses Autoregressive Moving Average ARMA(p,q) .....	71
1. Proses Campuran ARMA(p,q) .....	71
2. Proses Autoregressive Moving Average, ARMA(1,1) .....	73
Soal Latihan .....	80

## BAB 3 Model Deret Waktu

### Nonstasioner --- 85

A. Nonstasioner dalam Rata-Rata .....	85
B. Nonstasioner dalam Variansi .....	91
C. Model ARIMA(0, 1, 1) atau IMA (1, 1) .....	101
Soal Latihan .....	103

## **BAB 4 Penaksiran Parameter, Pemeriksaan Diagnostik dan Peramalan**

**107**

A. Penaksiran Parameter .....	107
1. Metode <i>Moment</i> .....	108
2. Metode <i>Least Squares Estimation</i> .....	116
3. Metode <i>Maximum Likelihood</i> .....	118
B. Pemeriksaan Diagnostik .....	124
1. Uji Kesignifikanan Parameter .....	124
2. Uji Kesesuaian Model .....	125
C. Peramalan .....	127
1. Model AR(1) .....	127
2. Model MA(1) .....	128
D. Pemilihan Model Terbaik .....	129
1. Mean Square Error (MSE) .....	130
2. Akaike's Information Criterion (AIC) .....	130
3. Schwartz Bayesian Criterion (SBC) .....	131
E. Contoh Kasus .....	131
1. Model ARIMA (p,d,q) Non-Seasonal Stasioner .	131
2. Model ARIMA (p,d,q) Non-Seasonal Non- Stasioner .....	162
Soal Latihan .....	181

## **BAB 5 Model Musiman**

**(Seasonal)**

**193**

A. Model ARIMA(P,D,Q) <sup>s</sup> Musiman non-multiplikatif stasioner .....	194
1. Model ARIMA(1,0,0) <sup>12</sup> .....	194
2. Model ARIMA(0,0,1) <sup>12</sup> .....	197

3. Model ARIMA(1,0,1) <sup>12</sup> .....	199
B. Model ARIMA(P, D, Q) <sup>s</sup> Musiman Non-Multiplikatif Non-Stasioner .....	203
C. Model ARIMA(p,d,q)(P,D,Q) <sup>s</sup> Musiman Multiplikatif Stasioner .....	205
1. Model ARIMA(0, 0, 1)(0, 0, 1) <sup>12</sup> .....	205
2. Model ARIMA(1, 0, 0)(1, 0, 0) <sup>12</sup> .....	207
3. Model ARIMA(0, 0, 1)(1, 0, 0) <sup>12</sup> .....	207
4. Model ARIMA(1, 0, 0)(0, 0, 1) <sup>12</sup> .....	208
D. Model ARIMA(p,d,q)(P,D,Q) <sup>s</sup> Musiman Non-Stasioner dalam Rata-rata Non-Musiman .....	209
E. Model ARIMA(p,d,q)(P,D,Q) <sup>s</sup> Musiman Non-Stasioner dalam Rata-rata Musiman .....	210
F. Model ARIMA(p,d,q)(P,D,Q) <sup>s</sup> Musiman Non-Stasioner dalam Rata-rata Non-musiman dan Rata-rata Musiman .....	212
G. Contoh Kasus .....	213
Soal Latihan .....	259

## **Daftar Pustaka ..... 267**

### **Lampiran**

Lampiran 1.1 : Tabel Distribusi Normal Baku, .....	269
Lampiran 1.2 : Tabel Distribusi Student <i>t</i> .....	279
Lampiran 1.3 : Tabel Distribusi Chi-Kuadrat .....	283
Lampiran 2.1 : Data pengangguran wanita usia 16 s.d. 19 tahun di Amerika Serikat .....	289
Lampiran 2.2 : Data rata-rata temperatur di Iowa .....	291
Lampiran 2.3 : Data penjualan industri .....	293
Lampiran 2.4 : Data airline .....	295
Lampiran 3 : Daftar Singkatan dan Simbol .....	297
Indeks .....	299

# Pendahuluan

Peramalan dengan data deret waktu (*time series*) menjadi semakin penting bagi seseorang yang menghadapi situasi yang tidak menentu. Karena itu, kita akan membahas persoalan peramalan, pengertian deret waktu, dan satu metode khusus yang dikembangkan oleh Box dan Jenkins.

## A. Peramalan

Peramalan merupakan bagian integral dari kegiatan pengambilan keputusan, sebab efektif atau tidaknya suatu keputusan umumnya bergantung pada beberapa faktor yang tidak dapat dilihat pada waktu keputusan itu diambil. Peranan peramalan menjelajah ke dalam banyak bidang seperti ekonomi, keuangan, pemasaran, produksi, riset operasional, administrasi negara, meteorologi, geofisika, kependudukan, dan pendidikan. Peramalan merupakan suatu teknik untuk



## **Aswi**

**S.Pd. M.Si, Ph.D. Student at Queensland University of Technology, Australia**

Staf pengajar Program Studi Statistika FMIPA UNM, dilahirkan di Malauwe Kabupaten Enrekang 17 November 1977. Pendidikan SD dijalani di SD Inpres 118 Kotu dan SMPN Kotu. Setamat SMP, ia meneruskan pendidikan SMA di Kota Enrekang. Ia meraih gelar S.Pd (2000) Pendidikan Matematika dari Universitas Negeri Makassar (UNM). Gelar M.Si (2003) Statistika diraih dari Institut Teknologi Sepuluh November (ITS) Surabaya. Dengan latar belakang tersebut, penulis aktif mengajarkan statistika, termasuk Analisis Deret Waktu.



## **Sukarna**

**A. Md., S.Pd. M.Si.**

Staf pengajar Jurusan Matematika FMIPA UNM, dilahirkan 13 Maret 1973 di Piyang, Lombok-NTB. Pendidikan SD di Sengkol (1985), SMP di Pujut (1988), SMU di Praya (1991), D3 Pendidikan Matematika di Universitas Mataram (1994), S1 Pendidikan Matematika di FMIPA IKIP Ujungpandang (1998), dan S2 Statistika di FMIPA ITS (2004), Penulis juga pernah membimbing pada jenjang SD, SLTP, SMU, dan PT, serta pernah menjabat sebagai Kepala Ibtida'iyah Al-Irsyad Al-Islamiyah (1994-1995). **Motto : Jika dunia ini tiada untukmu maka ciptakan dunia dihatimu dan prinsip : nikmati hidup, jaga diri, dan bahagiakan orang lain.**

**ISBN 979-3980-05-2**



Andira Publisher, Makassar