

***FORECASTING* TINGKAT PENJUALAN SEPEDA MOTOR  
SUZUKI PADA CV. ADI MULIA MOTOR DI RENGAT  
INDRAGIRI HULU DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE *TIME SERIES AUTOREGRESSIVE***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains  
pada Jurusan Matematika

**Oleh:**

**MAR'ATUS SHOLIKHAH**

**10654004482**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU**

**2011**

**FORECASTING TINGKAT PENJUALAN SEPEDA MOTOR  
SUZUKI PADA CV. ADI MULIA MOTOR DI RENGAT  
INDRAGIRI HULU DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
TIME SERIES AUTOREGRESSIVE**

**MAR'ATUS SHOLIKHAH  
NIM : 10654004482**

Tanggal Sidang : 26 April 2011  
Tanggal Wisuda : 2011

Jurusan Matematika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No.155 Pekanbaru

**ABSTRAK**

Tugas akhir ini membahas tentang peramalan tingkat penjualan sepeda motor Suzuki pada CV. Adi Mulia Motor di Rengat Indragiri Hulu dengan menggunakan metode *time series* Box-Jenkins. Untuk melakukan peramalan diperlukan data, adapun data yang digunakan untuk membangun model peramalan adalah data yang diambil dari bulan Januari 2003 sampai dengan Desember 2010. Berdasarkan prosedur pembentukan model *time series* Box-Jenkins, diperoleh model yang paling sesuai untuk meramalkan tingkat penjualan sepeda motor Suzuki adalah AR(1). Berdasarkan model tersebut, hasil peramalan tingkat penjualan sepeda motor meningkat untuk periode 2011.

**Kata kunci** : AR, Box-Jenkins, peramalan, *time series*.

## DAFTAR SIMBOL

- $Z_t$  : data pada periode  $t$
- $t$  : waktu
- $\phi$  : koefisien pada *Autoregressive*
- $\theta$  : koefisien pada *Moving Average*
- $a_t$  : *error* pada periode  $t$
- $\hat{\mu}(\bar{Z})$  : rata-rata
- $\hat{\rho}_k$  : autokorelasi
- $\hat{\phi}_{kk}$  : autokorelasi parsial
- $\sum$  : jumlah
- $n$  : jumlah data
- $K$  : *lag*
- $r_k(e)$  : ACF residual pada *lag-k*
- $Q^*$  : Ljung-Box
- $\chi^2$  : *chi square*
- $\alpha$  : alpha
- $e$  : error pada persamaan regresi

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN .....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR SIMBOL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-3
1.3 Batasan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6 Sistematika Penulisan .....	I-4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Pengertian Penjualan.....	II-1
2.2 Runtun Waktu ( <i>Time Series</i> ).....	II-2
2.3 Jenis-Jenis Data Menurut Waktu.....	II-2
2.4 Autokorelasi dan Autokorelasi Parsial .....	II-5
2.5 Model Linier <i>Time Series</i> yang Stasioner .....	II-8

2.6 Tahap-tahap Membangun Model .....	II-9
2.7 Penelitian-Penelitian Terkait Penjualan .....	II-14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL	
4.1 Data Tingkat Penjualan Sepeda Motor Suzuki.....	IV-1
4.2 Membangun Model Estimasi Penjualan Sepeda Motor..	IV-2
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan .....	V-1
5.2 Saran .....	V-1
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
4.1 Deskriptif tingkat penjualan sepeda motor Suzuki .....	IV-2
4.2 Estimasi parameter model AR(1).....	IV-5
4.3 Nilai korelasi dan Ljung-Box residual .....	IV-6
4.4 <i>Forecasting</i> (peramalan) untuk data <i>training</i> .....	IV-9
4.5 <i>Forecasting</i> (peramalan) untuk data <i>testing</i> .....	IV-11
4.6 <i>Forecasting</i> tingkat penjualan sepeda motor Suzuki Tahun 2011	IV-11

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Pada bagian ini akan dibahas tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan.

### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Indonesia merupakan negara berkembang. Hal ini ditandai dengan perkembangan dan kemajuan industri, salah satu dengan adanya perkembangan dunia usaha yang semakin pesat. Kemajuan sektor industri yang pesat menimbulkan tingkat persaingan usaha seperti produk sepeda motor (Harmanto, 2009).

Buruknya infrastruktur dapat mempengaruhi minat masyarakat untuk membeli kendaraan roda empat. Masyarakat lebih tertarik untuk membeli sepeda motor yang nilainya lebih praktis dan harganya lebih terjangkau dari pada mobil. Dengan sepeda motor, resiko terjebak macet bisa dikurangi dan lebih leluasa saat melintas jalan-jalan yang rusak (Trisulo, 2008).

Produk sepeda motor di Indonesia semakin berkembang dari waktu ke waktu. Setiap perusahaan sepeda motor berusaha untuk menghasilkan produk yang berkualitas tinggi, baik dari segi teknologi maupun interior dan eksteriornya, sehingga dapat mengakibatkan persaingan antar perusahaan sepeda motor. Setiap perusahaan melakukan ramalan penjualan yang bertujuan untuk mengetahui perkembangan penjualan produknya (Widodo, 2009).

Ada beberapa metode peramalan yaitu metode *moving averages*, metode *exponensial smoothing*, metode dekomposisi, metode *input output* dan metode *regresi*. Akan tetapi, tidak semua metode peramalan ini dapat digunakan untuk meramalkan setiap data. Suatu metode peramalan yang sesuai digunakan untuk meramalkan suatu kegiatan, belum tentu sesuai untuk meramalkan suatu kegiatan yang lain. Oleh karena itu, perlu memilih metode peramalan yang sesuai berdasarkan karakteristik atau ciri pola gerakan yang dimiliki oleh data yang telah

diperoleh, sehingga hasilnya bisa meminimumkan kesalahan *forecast*, dengan kata lain hasil peramalan bisa mendekati kenyataan (Subagyo, 1989).

Pencatatan data penjualan dari waktu ke waktu berguna untuk melihat gambaran tentang perkembangan suatu perusahaan, apakah mengalami kenaikan atau mengalami penurunan. Ramalan penjualan akan memberikan gambaran tentang kemampuan menjual di waktu yang akan datang. Data ramalan penjualan dapat digunakan untuk dasar perencanaan produksi agar nantinya dalam produksi itu tidak terjadi *over production* sehingga banyak barang tidak terjual yang menyebabkan perusahaan ini kehilangan kesempatan dalam menjual produksinya atau *under production* (Supranto, 2000). Peramalan terhadap tingkat penjualan sepeda motor Suzuki perlu dilakukan, karena dengan meramalkan tingkat penjualan sepeda motor Suzuki, maka dealer bisa mengambil kebijakan apa yang akan dilakukan untuk memuaskan konsumen, adapun penelitian yang terkait dengan tingkat penjualan yaitu:

1. Joko Widodo (2009) membahas peramalan jumlah penjualan sepeda motor honda pada CV. Roda Mitra Lestari menggunakan metode regresi.
2. Malachite Basanova (2009) membahas peramalan tingkat penjualan premium pada PT. Surya Tiga Dara Pemalang Jawa Tengah menggunakan metode ARIMA.

Berdasarkan alasan di atas dan didukung dengan penelitian terkait tentang penjualan, maka penulis bermaksud ingin meramalkan tingkat penjualan motor Suzuki pada CV. Adi Mulia Motor dengan menggunakan metode peramalan yang ada. Metode peramalan yang digunakan tidak asal pilih, melainkan berdasarkan karakteristik atau ciri pola gerakan dari data yang telah diperoleh. Untuk itu, penulis tertarik mengajukan judul **“FORECASTING TINGKAT PENJUALAN SEPEDA MOTOR SUZUKI PADA CV. ADI MULIA MOTOR DI RENGAT INDRAGIRI HULU DENGAN MENGGUNAKAN METODE *TIME SERIES AUTOREGRESSIVE* ”**.



## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, rumusan permasalahannya adalah:

1. Bagaimana penerapan salah satu metode *time series* Box-Jenkins untuk meramalkan tingkat penjualan motor Suzuki pada CV. Adi Mulia Motor di Kabupaten Indragiri Hulu.
2. Bagaimana hasil peramalan tingkat penjualan motor Suzuki pada CV. Adi Mulia Motor pada Tahun 2011 dengan menggunakan metode *time series* Box-Jenkins.

## 1.3 Batasan Masalah

Agar di dalam pembahasan nanti tidak terlalu luas dan hasilnya dapat mendekati tujuan penelitian, maka pada bagian ini akan dibatasi pada data dan metode.

1. Data  
Jenis data yang digunakan adalah data *time series* yaitu berupa interval waktu yang diambil per bulan dari Tahun 2003-2010.
2. Metode  
Penulis menggunakan metode *time series* Box-jenkins.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menerapkan salah satu metode *time series* Box-Jenkins yang sesuai untuk meramalkan tingkat penjualan motor Suzuki pada CV. Adi Mulia Motor berdasarkan data yang diperoleh.
2. Mendapatkan hasil peramalan tingkat penjualan motor Suzuki pada CV. Adi Mulia Motor pada Tahun 2011 dengan menggunakan metode *time series* Box-jenkins.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi penulis
  - a. Membantu penulis dalam mengaplikasikan teori-teori yang telah diperoleh selama kuliah kedalam praktek yang sesungguhnya.
  - b. Memberi wacana, wawasan dan pengalaman baru kepada penulis selama pembuatan tugas akhir (TA).
2. Bagi lembaga pendidikan

Agar dapat dijadikan sebagai bahan studi kasus bagi pembaca dan acuan bagi mahasiswa serta dapat memberikan bahan referensi bagi perpustakaan sebagai bahan acuan yang dapat menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca.
3. Bagi perusahaan CV. Adi Mulia Motor

Dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil suatu keputusan yang tepat dan dapat mengetahui peramalan tingkat penjualan motor Suzuki pada CV. Adi Mulia Motor pada Tahun 2011.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam pembuatan tulisan ini mencakup Lima bab yaitu :

### BAB I           Pendahuluan

Di dalam bab ini dikemukakan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan.

### BAB II          Landasan Teori

Di dalam bab ini dikemukakan teori-teori yang dijadikan landasan teori yaitu pengertian penjualan, runtun waktu (*time series*), jenis-jenis data menurut waktu, autokorelasi dan autokorelasi parsial, model linier *time series* yang stasioner, tahap-tahap membangun model dan penelitian-penelitian yang terkait dengan penjualan.

- BAB III Metodologi Penelitian  
Bab ini berisi mengenai studi pustaka (*literature*) dan studi lapangan (*survey*).
- BAB IV Pembahasan dan Analisa  
Bab ini akan membahas *forecasting* tingkat penjualan sepeda motor Suzuki pada CV. Adi Mulia Motor di Rengat Indragiri Hulu dengan menggunakan salah satu metode *time series* Box-Jenkins.
- BAB V Penutup  
Bab ini berisikan kesimpulan dan saran.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

Pada bagian landasan teori ini akan dibahas tentang pengertian penjualan, runtun waktu (*time series*), jenis-jenis data menurut waktu, autokorelasi dan autokorelasi parsial, model linier *time series* yang stasioner, tahap-tahap membangun model dan penelitian-penelitian yang terkait dengan penjualan.

#### **2.1 Pengertian Penjualan**

Penjualan merupakan suatu usaha untuk mengembangkan rencana-rencana yang tepat dan suatu usaha untuk memenuhi keinginan pembeli, kebutuhan pembeli dan mendapatkan keuntungan dari penjualan (Marwan, 1991). Penjualan bertujuan untuk menyampaikan barang kebutuhan bagi yang memerlukan dengan imbalan uang menurut harga yang telah ditentukan. Di dalam praktik penjualan yang sehat, kegiatan penjualan barang terikat pada harga nyata karena dalam penentuan harga telah ditentukan oleh produksi dan konsumen (Widodo, 2005).

Adapun tujuan umum dari penjualan adalah sebagai berikut:

- a. Mencapai volume atau jumlah penjualan tertentu
- b. Mendapatkan laba tertentu
- c. Menunjang pertumbuhan perusahaan (Basu Swasta, 1990; Widodo, 2005).

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat penjualan antara lain:

- a. Kualitas barang

Turunnya mutu barang dapat mempengaruhi tingkat penjualan, jika mutu suatu menurun, hal ini dapat menyebabkan konsumen merasa kecewa sehingga konsumen bisa berpaling kepada barang lain yang mutunya lebih baik.

b. Selera konsumen

Selera konsumen dapat berubah setiap saat, bilamana selera konsumen terhadap barang-barang yang kita perjualkan berubah maka tingkat penjualan akan menurun.

c. Servis terhadap konsumen

Servis terhadap konsumen merupakan faktor penting dalam usaha memperlancar penjualan dimana tingkat persaingan semakin ketat. Dengan adanya servis atau pelayanan yang baik terhadap konsumen sehingga dapat meningkatkan tingkat penjualan.

d. Persaingan menurunkan harga jual

Potongan harga jual dapat dilakukan dengan tujuan agar penjualan dan keuntungan suatu perusahaan dapat ditingkatkan dari sebelumnya.

## 2.2 Runtun Waktu (*Time Series*)

Runtun waktu (*time series*) adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk menggambarkan perkembangan suatu kegiatan, misalkan sekumpulan data yang diambil per menit, per jam, per hari, per minggu, per bulan dan per tahun (Supranto, 2000). Contoh-contoh data yang diambil berdasarkan deretan waktu dalam kehidupan sehari-hari, diantaranya:

- a. Tingkat penjualan sepeda motor.
- b. Tingkat penjualan pakaian perhari di Matahari Plaza Pekanbaru
- c. Tingkat produksi minyak perhari oleh PT. Cevron
- d. Banyaknya penjualan HP Nokia per minggu untuk wilayah Pekanbaru.

## 2.3 Jenis-Jenis Data Menurut Waktu

Di dalam memahami pemodelan runtun waktu, perlu diketahui beberapa jenis data menurut waktu (Nachrowi, 2006) sebagai berikut:

a. *Cross-section* data

*Cross-section* merupakan data yang dikumpulkan dalam satu waktu terhadap banyak individu.

b. *Time series* (runtun waktu)

*Time series* adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu terhadap suatu individu.

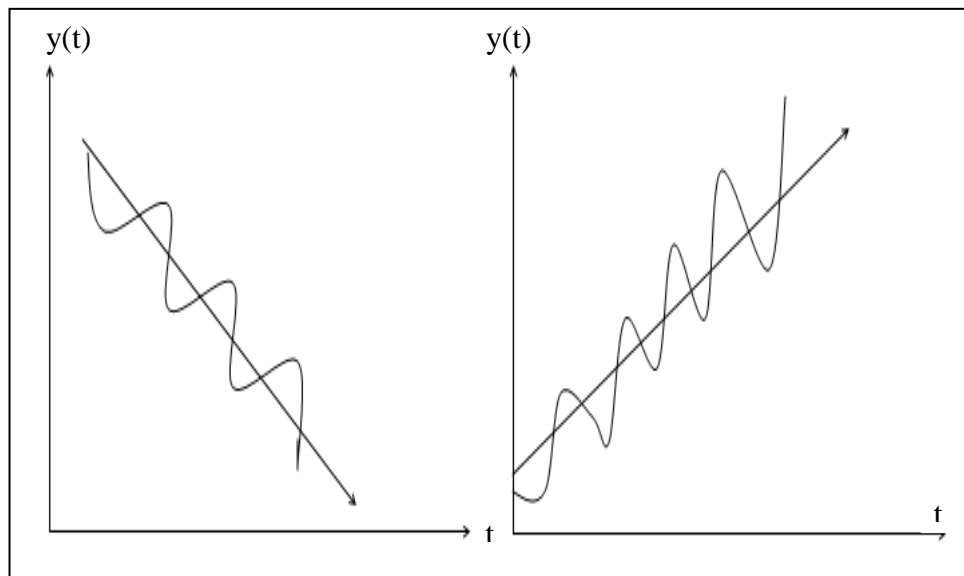
c. Panel/ *pooled data*

Data panel adalah data yang dikumpulkan secara *cross-section* dan diikuti pada periode waktu tertentu.

Gerakan atau variasi data berkala terdiri dari empat macam atau empat komponen (Supranto, 2000) sebagai berikut:

a. Gerak jangka panjang atau *trend*

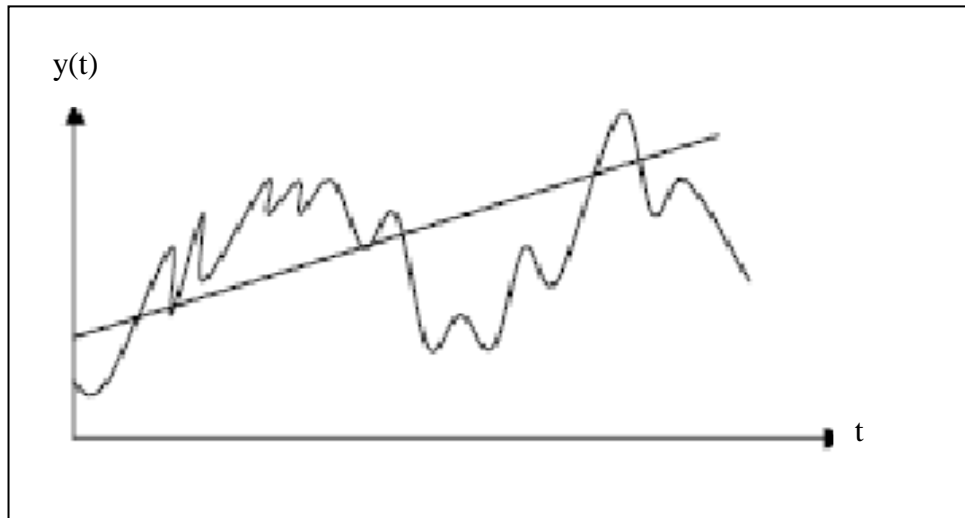
Gerak jangka panjang atau *trend* merupakan gerakan yang menunjukkan arah perkembangan suatu kegiatan secara umum cenderung naik atau turun.



**Gambar 2.1. Gerakan *trend* turun dan *trend* naik**

b. Gerak Siklis

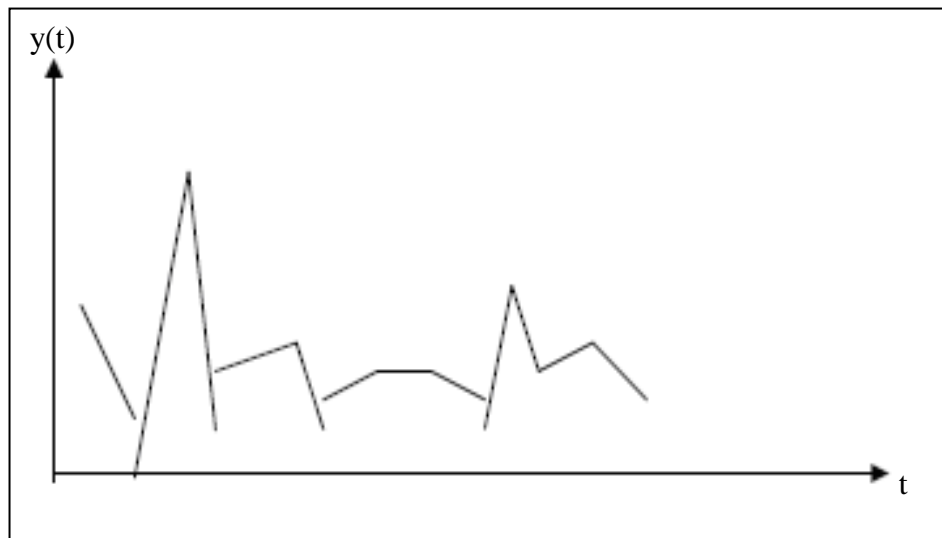
Gerakan siklis merupakan gerakan jangka panjang yang berlaku untuk data tahunan. Gerakan siklis ini bisa berulang dalam jangka waktu yang sama. Contohnya suatu bisnis mobil yang mengalami kemajuan atau kemunduran.



**Gambar 2.2. Gerakan siklis**

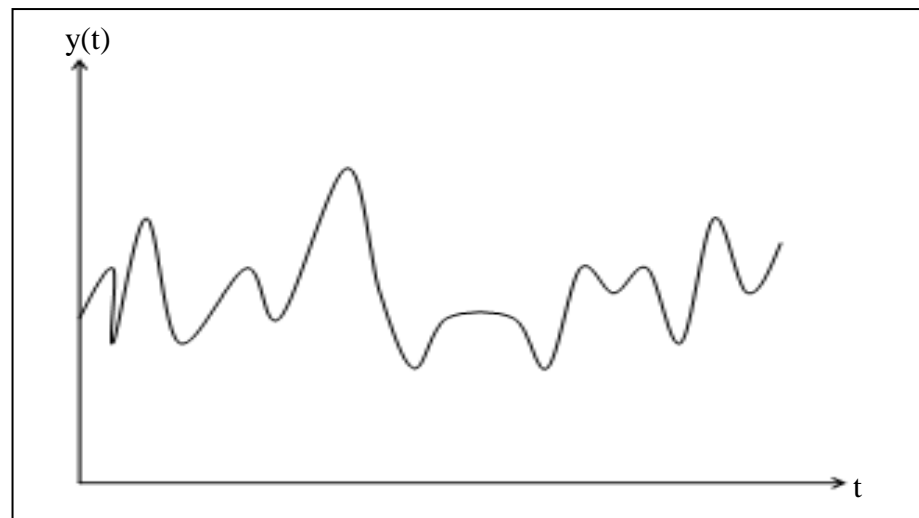
c. Gerak Musiman

Gerak musiman adalah gerakan yang berulang. Gerakan ini dipengaruhi oleh faktor musiman, contohnya meningkatnya harga-harga pakaian dan bahan makanan menjelang hari raya, naiknya harga pohon cemara menjelang natal.



**Gambar 2.4. Gerakan musiman**

- d. Gerak atau variasi yang tidak teratur (*irregular or random movements*)  
Gerak atau variasi yang tidak teratur adalah gerakan yang berbeda tetapi dalam waktu yang singkat, tidak diikuti dengan pola yang teratur dan bersifat *sporadis*. Contohnya naik-turunnya produksi suatu barang akibat bencana alam.



**Gambar 2.5. Gerakan *random* atau acak**

Analisis data-data berkala tidak hanya bisa dilakukan untuk satu variabel (*univariate*) tetapi bisa juga untuk banyak variabel (*multivariate*). Selain itu pada analisis data deret berkala bisa dilakukan peramalan data beberapa periode ke depan yang sangat membantu dalam penyusunan perencanaan kedepan.

#### **2.4 Autokorelasi dan Autokorelasi Parsial**

Korelogram merupakan teknik identifikasi kestasioneran data *time series*. Fungsi ini bermanfaat untuk menjelaskan suatu proses stokastik dan akan memberikan informasi bagaimana hubungan (korelasi) antar data-data ( $Z_t$ ) yang berdekatan. ACF dinotasikan  $\hat{\rho}_k; i = 0, 1, 2, 3, \dots, k$ , secara matematis ACF dapat ditulis (Nacrowi, 2006):



$$\hat{\rho}_k = r_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Z_t - \bar{Z})(Z_{t+k} - \bar{Z})}{\sum_{t=1}^n (Z_t - \bar{Z})^2} \quad (2.1)$$

keterangan:

$\hat{\rho}_i$  = autokorelasi lag  $i$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, k$

$Z_t$  = data pada periode  $t$ ,  $t = 1, 2, 3, \dots, n - k$

$Z_{t+i}$  = data pada periode  $t + i$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, k$

$\bar{Z}$  = rata-rata

Besaran statistik lain yang diperlukan dalam analisis *time series* yaitu fungsi autokorelasi parsial (PACF), yang dinotasikan  $\{\hat{\phi}_{ii}; i = 1, 2, 3, \dots, k\}$ , yakni himpunan autokorelasi parsial untuk berbagai lag  $k$ . PACF dapat ditulis (Durbin, 1960; Efendi 2010):

$$\hat{\phi}_{kk} = \frac{r_k - \sum_{j=1}^{k-1} \hat{\phi}_{k-1,i} r_{k-j}}{1 - \sum_{j=1}^{k-1} \hat{\phi}_{k-1,j} r_j} \quad (2.2)$$

keterangan:

$\hat{\phi}_{ii}$  = autokorelasi parsial (PACF) lag  $i$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, k$

$r_i$  = autokorelasi lag  $i$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, k$

$\hat{\phi}_{i-1,j}$  = autokorelasi parsial lag  $i-1, j$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, k$  dan  $j = 1, 2, \dots, k-1$

$r_{i-j}$  = autokorelasi lag  $i-j$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, k$  dan  $j = 1, 2, 3, \dots, k-1$

$r_j$  = autokorelasi lag  $j$ ,  $j = 1, 2, 3, \dots, k-1$

## 2.5 Model Linier *Time Series* yang Stasioner

Pada penelitian ini penulis akan menggunakan model linier *time series* yang stasioner seperti *autoregressive*, *moving average* dan *autoregressive moving average*. Model yang dikatakan linier, apabila dilihat dari variabelnya memiliki

pangkat tertinggi satu dan dilihat dari operasinya hanya penjumlahan dan perkalian. Model yang *time series* linier yang stasioner seperti *autoregressive* (AR), *moving average* (MA) dan *autoregressive moving average* (ARMA).

### 2.5.1 Model *Autoregressive* Tingkat $p$ atau AR ( $p$ )

*Autoregressive* (AR) adalah model linier yang paling dasar untuk proses yang stasioner, model ini dapat diartikan sebagai proses hasil regresi dengan dirinya sendiri. Secara matematis AR( $p$ ) dapat ditulis (Hanke dkk, 2009):

$$Z_t = \phi_0 + \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + a_t \quad (2.3)$$

keterangan:

$Z_t$  = data pada periode  $t$ ,  $t = 1, 2, 3, \dots, n$

$Z_{t-i}$  = data pada periode  $t - i$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, p$

$a_t$  = *error* pada periode ke-  $t$

$\phi_0$  = konstanta *autoregressive*

$\phi_i$  = koefisien *autoregressive* tingkat  $p$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, p$

Selanjutnya untuk model AR(1) dapat ditulis (Hanke dkk, 2009) sebagai berikut:

$$Z_t = \phi_0 + \phi_1 Z_{t-1} + a_t \quad (2.4)$$

keterangan:

$Z_t$  = data pada periode  $t$ ,  $t = 1, 2, 3, \dots, n$

$Z_{t-1}$  = data pada periode  $t - 1$

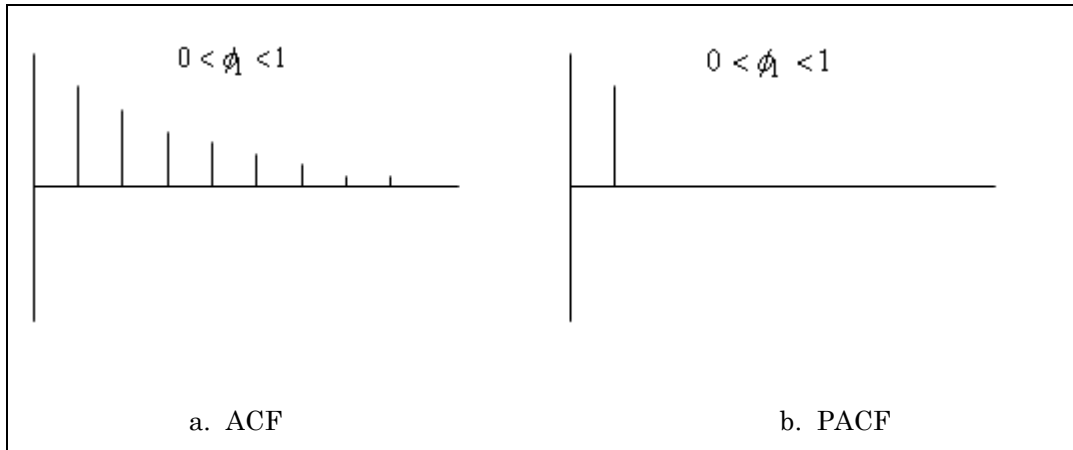
$a_t$  = *error* pada periode ke-  $t$

$\phi_0$  = konstanta *autoregressive* pada tingkat 1

$\phi_1$  = koefisien *autoregressive* tingkat 1

Model *autoregressive* dianggap stasioner dengan pola ACF turun secara eksponensial. Bentuk pola teoritik dari *autocorrelation function* (ACF) yang turun secara eksponensial dapat dilihat pada Gambar 2.5. Sedangkan *partial*

*autocorelation function* (PACF) dari proses AR(1) menunjukkan suatu *spike* positif pada *lag*-1 dan kemudian *cut off* setelah *lag*-1 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.5:



**Gambar 2.5. Bentuk teoritik pola ACF dan PACF dari AR(1)**

### 2.5.2 Model *Moving Average* Tingkat $q$ atau MA ( $q$ )

Persamaan dari *moving average* tingkat  $q$  atau MA( $q$ ) secara matematis dapat ditulis (Hanke dkk, 2009) sebagai berikut:

$$Z_t = \phi_0 + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_q a_{t-q} \quad (2.5)$$

keterangan:

$Z_t$  = data pada periode  $t$ ,  $t = 1, 2, 3, \dots, n$

$a_{t-i}$  = *error* pada periode  $t-i$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, q$

$a_t$  = *error* pada periode ke- $t$

$\theta_0$  = konstanta *moving average*

$\theta_i$  = koefisien *Moving Average* tingkat  $q$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, q$

### 2.5.3 Model *Autoregressive Moving Average* atau ARMA

Model ini merupakan gabungan antara *autoregressive* AR( $p$ ) dengan *moving average* MA( $q$ ), sehingga dinyatakan sebagai ARMA( $p, q$ ), dengan bentuk umumnya (Hanke dkk, 2009) sebagai berikut:

$$Z_t = \phi_0 + \phi_1 Z_{t-1} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q} \quad (2.6)$$

keterangan:

$Z_t$  = data pada periode  $t$ ,  $t = 1, 2, 3, \dots, n$

$Z_{t-i}$  = data pada periode  $t - i$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, p$

$a_t$  = *error* pada periode ke- $t$

$a_{t-i}$  = *error* pada periode  $t - i$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, q$

$\phi_0$  = konstanta

$\phi_i$  = koefisien *autoregressive* tingkat  $p$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, p$

$\theta_i$  = koefisien *moving average* tingkat  $q$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, q$

## 2.6 Tahap-tahap Membangun Model

Secara umum tahap-tahap yang digunakan dalam membangun model dengan menggunakan metode Box-Jenkins yaitu identifikasi model, estimasi parameter model, verifikasi model dan peramalan (Nacrowi, 2006).

### 2.6.1 Identifikasi Model

Pada tahap indentifikasi model meliputi identifikasi secara visual yaitu dengan cara memplot data tingkat penjualan motor Suzuki terhadap waktu ( $t$ ) untuk mendeteksi kestasioneran data tingkat penjualan motor Suzuki. Apabila data tingkat penjualan motor suzuki *non-stasioner* maka dilakukan *differencing* (selisih satu). Selanjutnya untuk melihat kestasioneran dapat juga dilakukan dengan melihat pasangan dari *autocorelation function* (ACF) dan *partial autocorelation function* (PACF). Pada model AR(p) kestasioneran dapat dilihat dari grafik ACF yaitu dengan melihat *lag-lag* nya turun secara eksponensial, sedangkan grafik PACF untuk melihat kelas model dengan melihat fungsi *cut off* setelah *lag-k*. Selanjutnya pada model MA(q) kestasioneran dapat dilihat dari grafik PACF yaitu *lag-lag* nya turun secara eksponensial, sedangkan pada grafik ACF digunakan untuk menentukan kelas model.

### 2.6.2 Estimasi Parameter Model

Tahap ini digunakan untuk melihat apakah parameter yang diperoleh signifikan atau tidak signifikan, selanjutnya untuk menentukan parameter dengan menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS), metode OLS merupakan suatu metode yang dapat untuk menaksirkan parameter dengan cara meminimumkan jumlah kuadrat *error*. Jumlah kuadrat *error* untuk persamaan *time series* analog dengan persamaan jumlah kuadrat *error* regresi linier sederhana (Sembiring, 1995).

Persamaan regresi linier sederhana, yaitu:

$$y_i = a + bx_i + e_i; i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.7)$$

estimasi persamaan regresi linier sederhana, yaitu:

$$\hat{y}_i = a + bx_i; i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.8)$$

jumlah kuadrat *error* persamaan regresi linier sederhana, yaitu:

$$J = \sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (2.9)$$

analog estimasi persamaan *time series*, yaitu:

$$\hat{Z}_t = \phi_0 + \phi_1 z_{t-1}; t = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.10)$$

analog jumlah kuadrat *error* persamaan regresi linier sederhana pada *time series*, yaitu:

$$J = \sum_{t=1}^n a_t^2 = \sum_{t=1}^n (z_t - \hat{Z}_t)^2 \quad (2.11)$$

dengan mensubstitusikan persamaan (2.10) ke persamaan (2.11), maka diperoleh jumlah kuadrat *error*, yaitu:

$$J = \sum_{t=1}^n a_t^2 = \sum_{t=1}^n (z_t - \phi_0 - \phi_1 z_{t-1})^2 \quad (2.12)$$

dengan meminimumkan Persamaan (2.12) terhadap  $\phi_1$ , maka:

$$\frac{\partial J}{\partial \phi_1} = 0$$

$$\begin{aligned}
& \frac{\partial \sum_{t=1}^n \left( \epsilon_t - \phi_0 - \phi_1 Z_{t-1} \right)^2}{\partial \phi_1} = 0 \\
& \sum_{t=1}^n 2 \left( \epsilon_t - \phi_0 - \phi_1 Z_{t-1} \right) \left( -Z_{t-1} \right) = 0 \\
& \sum_{t=1}^n \left( \epsilon_t - \phi_0 - \phi_1 Z_{t-1} \right) \left( -Z_{t-1} \right) = 0 \\
& - \sum_{t=1}^n Z_t Z_{t-1} + \left( \frac{\sum_{t=1}^n Z_t}{n} - \phi_1 \frac{\sum_{t=1}^n Z_{t-1}}{n} \right) \sum_{t=1}^n Z_{t-1} + \phi_1 \sum_{t=1}^n \left( \epsilon_{t-1} \right)^2 = 0 \\
& \phi_1 = \frac{\sum_{t=1}^n Z_t Z_{t-1} - \frac{\sum_{t=1}^n Z_t \sum_{t=1}^n Z_{t-1}}{n}}{\sum_{t=1}^n \left( \epsilon_{t-1} \right)^2 - \frac{\left( \sum_{t=1}^n Z_{t-1} \right)^2}{n}} \tag{2.13}
\end{aligned}$$

Selanjutnya minimumkan Persamaan (2.12) terhadap  $\phi_0$ , maka:

$$\begin{aligned}
& \frac{\partial J}{\partial \phi_0} = 0 \\
& \frac{\partial \sum_{t=1}^n \left( \epsilon_t - \phi_0 - \phi_1 Z_{t-1} \right)^2}{\partial \phi_0} = 0 \\
& \sum_{t=1}^n 2 \left( \epsilon_t - \phi_0 - \phi_1 Z_{t-1} \right) \left( -1 \right) = 0 \\
& n \phi_0 = \sum_{t=1}^n \epsilon_t - \phi_1 \sum_{t=1}^n Z_{t-1} \\
& \phi_0 = \frac{\sum_{t=1}^n \epsilon_t - \phi_1 \sum_{t=1}^n Z_{t-1}}{n} \\
& \phi_0 = \bar{Z}_t - \phi_1 \bar{Z}_{t-1} \tag{2.14}
\end{aligned}$$

Selanjutnya untuk mengetahui signifikansi parameter model dapat menggunakan uji *P-value* (Hanke, 2009) sebagai berikut:

a. Hipotesis:

$H_0$  : parameter pada model adalah tidak signifikan.

$H_1$  : parameter pada model adalah signifikan.

b. Keputusan:

$P - Value < 0,05$  (level toleransi) tolak  $H_0$

$P - Value > 0,05$  (level toleransi) terima  $H_0$

c. Kesimpulan:

Tolak  $H_0$  : parameter model signifikan.

Terima  $H_0$  : parameter model tidak signifikan.

### 2.6.3 Verifikasi Model

Selanjutnya setelah parameter model diperoleh dan dilakukan uji signifikansi, maka tahap selanjutnya verifikasi model yang bertujuan untuk mengetahui apakah model dapat diterima atau tidak. Pada tahap verifikasi model akan dilakukan uji kesesuaian model yang meliputi uji kecukupan model dan uji kenormalan residual.

#### a. Uji Kecukupan Model

Pada tahap uji kecukupan model yaitu pengujian terhadap residual apakah sudah mengikuti random (acak) atau tidak random (tidak acak). Langkah-langkah uji kecukupan model dengan menggunakan uji Ljung-Box (Hanke dkk, 2009).

$$Q^* = n(n+2) \sum_{k=1}^m \left( \frac{r_k^2(e)}{n-k} \right) \quad (2.15)$$

keterangan:

$r_k(e)$  = ACF residual pada lag  $k$

$n$  = jumlah data

$$K = lag$$

a. Hipotesis:

$H_0$  : residual memenuhi syarat random

$H_1$  : residual tidak memenuhi syarat random

b. Keputusan:

$Q^* < \chi^2_{(\alpha; df=K-p-q)}$  adalah terima  $H_0$

$Q^* > \chi^2_{(\alpha; df=K-p-q)}$  adalah tolak  $H_0$

c. Kesimpulan:

Terima  $H_0$  : residual memenuhi syarat random

Tolak  $H_0$  : residual tidak memenuhi syarat random.

Selain itu, kecukupan model juga bisa dideteksi dengan melihat pola grafik ACF dan PACF dari residual yang menunjukkan pola *cut off*.

#### b. Uji Kenormalan Residual

Uji kenormalan residual dilakukan untuk melihat apakah nilai residual terdistribusi secara normal atau tidak. Pada penelitian tingkat penjualan sepeda motor Suzuki uji kenormalan dilakukan dengan menggunakan uji histogram, jika histogram sudah berbentuk seperti kurva normal, maka sudah memenuhi asumsi normal.

#### 2.6.4 Peramalan

Di dalam tahap peramalan ini, sebelum melakukan peramalan tingkat penjualan Tahun 2011, terlebih dahulu dilakukan peramalan terhadap data *training* dengan menggunakan unsur data asli dan data *testing* tanpa menggunakan unsur data asli, peramalan tersebut dengan metode *one step a head* (satu langkah ke depan).



## 2.8 Penelitian-penelitian yang Terkait dengan Penjualan

Penelitian-penelitian yang terkait model peramalan tingkat penjualan yang pernah dilakukan:

- a. Setyo Rini (2005) membahas peramalan tingkat penjualan Mobil Mitsubishi pada PT. Sidodadi Berlian Motors menggunakan metode dekomposisi.
- b. Yan Astuti (2005) membahas peramalan tingkat penjualan teh hitam pada PT. Perkebunan Tambi Wonosobo menggunakan metode *Exponential Smoothing*.
- c. Wahyu Widodo (2005) membahas peramalan jumlah penjualan pakaian di Toko Yuanita Purwodadi menggunakan metode auto regresi dan auto korelasi.
- d. Siti Sulikah (2005) membahas peramalan penjualan pertamax di SPBU Pamularsih Semarang menggunakan metode dekomposisi.
- e. Sri'ati (2005) membahas *forecasting* jumlah pelanggan koran sore wawasan tahun 2005 berdasarkan hasil promosi di PT. Sarana Pariwara Semarang menggunakan metode *exponential smoothing* berbantu program minitab.
- f. Joko Widodo (2009) membahas peramalan jumlah penjualan sepeda motor honda pada CV. Roda Mitra Lestari menggunakan metode regresi.
- g. Malachite Basanova (2009) membahas peramalan tingkat penjualan premium pada PT. Surya Tiga Dara Pemalang Jawa Tengah menggunakan metode ARIMA.

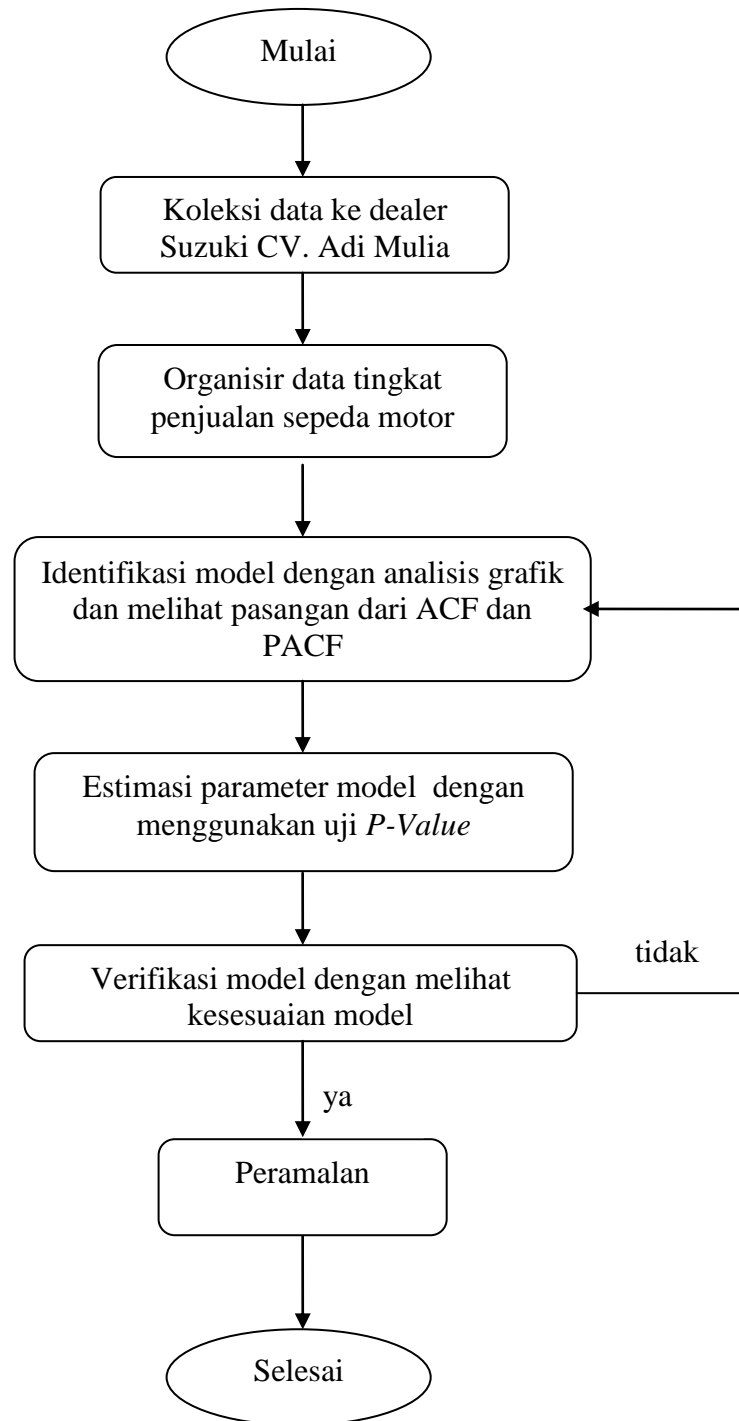
### **BAB III**

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi penelitian yang digunakan penulis adalah studi lapangan (*survey*) dan studi pustaka (*literature*) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data tingkat penjualan sepeda motor ke dealer Suzuki CV. Adi Mulia Motor di Rengat Indragiri Hulu.
2. Mengorganisir data tingkat penjualan sepeda motor Suzuki.
3. Mengidentifikasi model yang meliputi identifikasi secara visual (langsung) yaitu dengan cara membuat plot data tingkat penjualan sepeda motor Suzuki pada CV. Adi Mulia Motor terhadap waktu ( $t$ ) untuk melihat kestasioneran data, selain itu kestasioneran juga dapat dilihat dari pasangan ACF dan PACF.
4. Mengestimasi parameter model dengan tujuan untuk melihat signifikansi parameter model dengan menggunakan uji  $p$ -value, sedangkan level toleransi ( $\alpha$ ) yang digunakan adalah 5% atau 0,05.
5. Memverifikasi model dengan tujuan untuk mengetahui apakah model dapat diterima atau tidak yaitu dengan menggunakan uji kesesuaian model yang meliputi uji kecukupan model dengan menggunakan uji Ljung-Box dan uji kenormalan residual dengan menggunakan uji histogram.
6. Meramalkan tingkat penjualan sepeda motor Suzuki pada CV. Adi Mulia Motor Tahun 2011. Namun, sebelum dilakukan peramalan tingkat penjualan Tahun 2011 sebelumnya dilakukan peramalan pada data *training* dengan menggunakan unsur data asli dan peramalan pada data *testing* tanpa menggunakan unsur data asli.

Langkah-langkah metodologi penelitian di atas dapat digambarkan dalam *flow chart* sebagai berikut:



**Gambar 3.1. Flow chart metodologi penelitian**

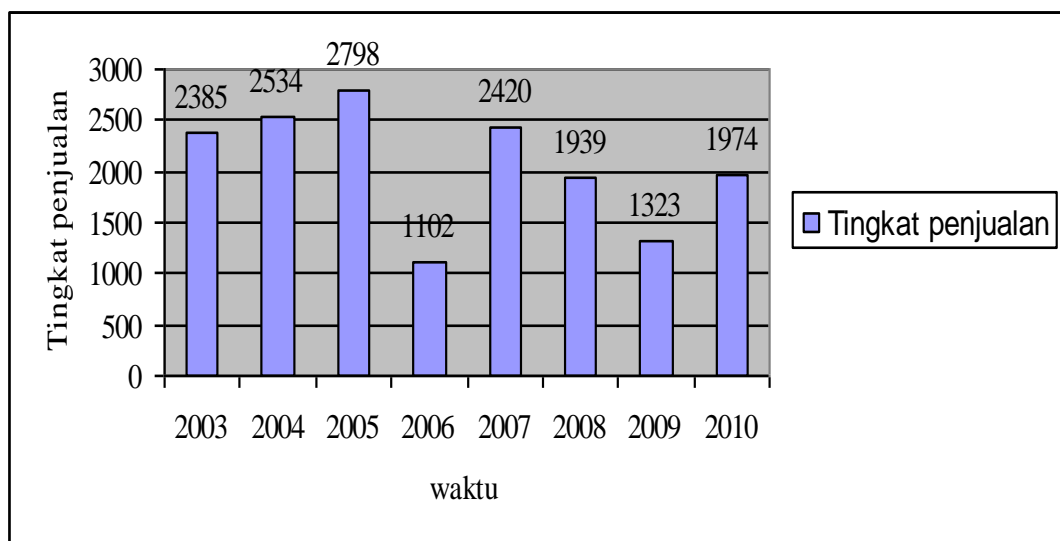
## BAB IV

### PEMBAHASAN DAN HASIL

Pada bagian ini akan dibahas tentang *forecasting* (peramalan) tingkat penjualan sepeda motor Suzuki pada CV. Adi Mulia Motor dengan menggunakan metode Box-Jenkins yang meliputi empat kegiatan pokok yang terdiri dari identifikasi model, estimasi parameter model, verifikasi model dan tahap selanjutnya *forecasting* (peramalan) tingkat penjualan sepeda motor Tahun 2011.

#### 4.1 Data Tingkat Penjualan Sepeda Motor Suzuki

Berdasarkan Lampiran A data tingkat penjualan sepeda motor Suzuki pada CV. Adi Mulia Motor di Indragiri Hulu sepanjang periode bulan Januari Tahun 2003 sampai dengan bulan Desember Tahun 2010 mengalami perubahan yang fluktuatif. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam bentuk histogram pada Gambar 4.1:



**Gambar 4.1 Data tingkat penjualan dari Tahun 2003-2010**

Berdasarkan Gambar 4.1 terlihat bahwa tingkat penjualan tertinggi yaitu pada Tahun 2005 sebesar 2798, sedangkan 1102 merupakan tingkat penjualan terendah pada Tahun 2006. Selanjutnya akan dibuat tabel deskriptif tingkat

penjualan sepeda motor Suzuki berdasarkan data pada Lampiran A, untuk melihat nilai minimum, maksimum, *mean* (rata-rata) dan standar deviasi dari tingkat penjualan sepanjang Tahun 2003-2010.

**Tabel 4.1 Deskriptif tingkat penjualan sepeda motor Suzuki**

Variabel	n (jumlah data)	Minimum (unit)	Maximum (unit)	Mean	Standar deviasi
Tingkat penjualan sepeda motor Suzuki	96	78	407	171,61	67,113

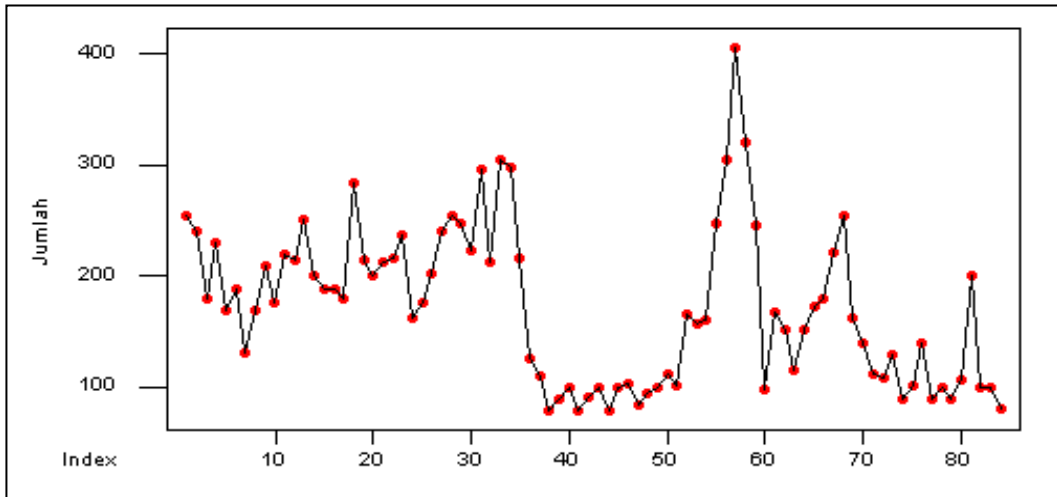
Berdasarkan Tabel 4.1 terlihat bahwa rata-rata tingkat penjualan sepeda motor Suzuki pada CV. Adi Mulia selama periode Tahun 2003 sampai dengan Tahun 2010 adalah 171,61 dan penjualan tertinggi adalah 407 pada bulan September Tahun 2007, sedangkan 78 adalah penjualan terendah pada bulan Mei dan Agustus Tahun 2006 dengan standar deviasi 67,113, sedangkan n menyatakan jumlah data.

## 4.2 Membangun Model Estimasi Penjualan Sepeda Motor Suzuki

Pada tahap membangun model ini akan dilakukan identifikasi model, estimasi parameter, verifikasi model dan peramalan (*forecasting*).

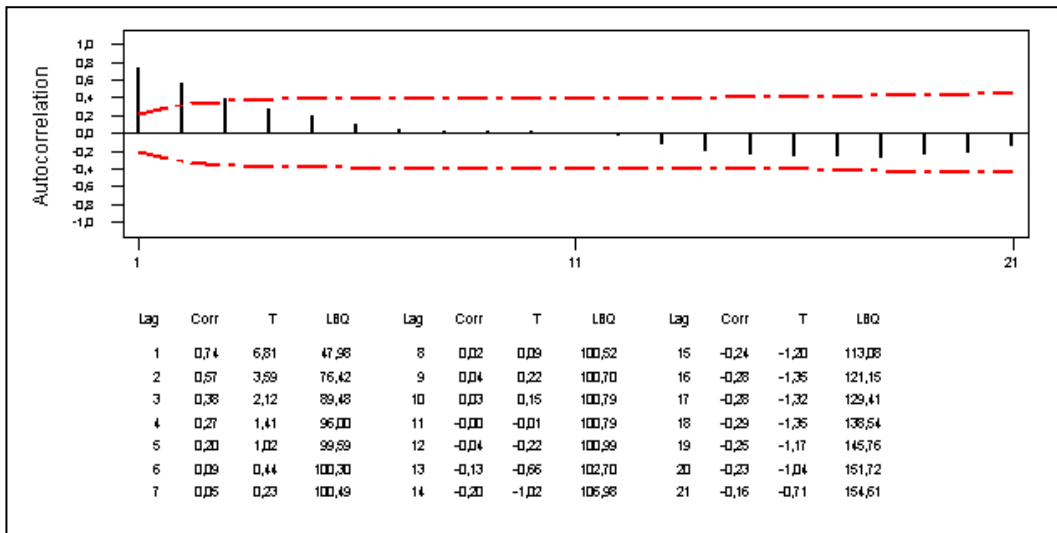
### 4.2.1 Identifikasi Model

Tahap ini akan dilakukan identifikasi secara visual (langsung) yaitu dengan cara melihat plot data tingkat penjualan sepeda motor Suzuki untuk menentukan kestasioneran data, selanjutnya kestasioneran data juga dapat dideteksi dengan menggunakan *autocorrelation function* (ACF) dan *partial autocorrelation function* (PACF). Berdasarkan Lampiran A data-data tingkat penjualan sepeda motor Suzuki pada CV. Adi Mulia Motor dapat diplotkan terhadap waktu ( $t$ ) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2:

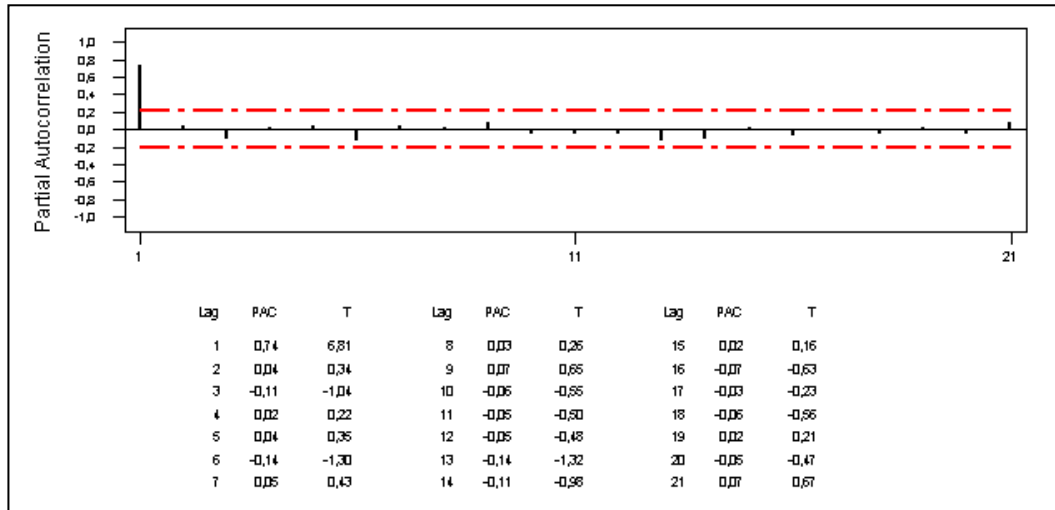


**Gambar 4.2 Penjualan motor suzuki pada CV. Adi Mulia (2003-2010)**

Berdasarkan Gambar 4.2 terlihat bahwa data ke-1 sampai dengan data ke-35 tingkat penjualan sepeda motor cenderung stabil, sedangkan data ke-36 sampai dengan data ke-51 turun secara tajam, kemudian data ke-52 sampai dengan data ke-57 penjualan mengalami kenaikan yang cukup tajam, sehingga dilihat secara kasat mata data tidak stasioner. Namun, kestasioneran data juga dapat dilihat dari pasangan *autocorrelation function* (ACF) dan *partial autocorrelation function* (PACF) yang akan ditunjukkan pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.4:



**Gambar 4.3 ACF tingkat penjualan sepeda motor Suzuki**



**Gambar 4.4. PACF tingkat penjualan sepeda motor Suzuki**

Berdasarkan Gambar 4.3 dan Gambar 4.4 terlihat bahwa *lag-lag* dari grafik ACF dan PACF turun secara eksponensial, hal ini berarti data sudah stasioner, sehingga didapat perkiraan model awalnya yaitu *autoregressive* tingkat 1 atau AR(1) karena pada grafik *autocorrelation function* (ACF) turun secara eksponensial sedangkan pada grafik *partial autocorrelation function* (PACF) *cut off* setelah *lag-1* dan menurun cepat pada *lag* berikutnya. Secara matematis bentuk umum AR(1) dapat dilihat pada bab landasan teori dalam Persamaan (2.4).

#### 4.2.2 Estimasi Parameter Model AR(1)

Setelah perkiraan model diperoleh, maka tahap berikutnya adalah mengestimasi parameter model AR(1). Penentuan parameter model dan konstanta model AR(1) adalah dengan menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS). Selanjutnya estimasi parameter diperoleh dengan menggunakan bantuan paket pengolahan data *time series* (Minitab), yang ditunjukkan pada Tabel 4.2:

**Tabel 4.2 Estimasi parameter model AR(1)**

AR(1)	Koefisien	<i>P-Value</i>
Konstanta ( $\phi_0$ )	39,422	0,00
Parameter ( $\phi_1$ )	0,7711	0,00

Berdasarkan Tabel 4.2 diperoleh nilai konstanta ( $\phi_0$ ) pada model AR(1) adalah 39,442 sedangkan nilai parameter ( $\phi_1$ ) pada model AR(1) adalah 0,7711. Selanjutnya setelah parameter dan konstanta model AR(1) diperoleh, maka dilakukan uji signifikansi terhadap parameter dan konstanta dengan menggunakan uji *P-Value*, sebagai berikut:

**Uji signifikansi konstanta ( $\phi_0$ )**

Hipotesis:

$H_0$  : konstanta ( $\phi_0$ ) pada model AR(1) adalah tidak signifikan.

$H_1$  : konstanta ( $\phi_0$ ) pada model AR(1) adalah signifikan.

Keputusan:

Berdasarkan Tabel 4.2  $H_0$  ditolak karena *p-value* < level toleransi atau  $0,00 < 0,05$  hal ini berarti konstanta ( $\phi_0$ ) signifikan terhadap model AR(1).

**Uji signifikan parameter ( $\phi_1$ )**

Hipotesis:

$H_0$  : parameter ( $\phi_1$ ) pada model AR(1) adalah tidak signifikan.

$H_1$  : parameter ( $\phi_1$ ) pada model AR(1) adalah signifikan.

Keputusan:

Berdasarkan Tabel 4.2  $H_0$  ditolak karena *p-value* < level atau  $0,00 < 0,05$  hal ini berarti nilai parameter ( $\phi_1$ ) signifikan terhadap model AR(1), sehingga konstanta ( $\phi_0$ ) dan parameter ( $\phi_1$ ) dapat digunakan. Dengan menggunakan Persamaan (2.4) diperoleh model AR(1) sebagai berikut:



$$z_t = 39,442 + 0,7711 z_{t-1} + a_t \quad (4.1)$$

### 4.2.3 Verifikasi Model

Setelah parameter model diuji signifikansinya maka tahap selanjutnya adalah verifikasi model dengan menggunakan uji kesesuaian model yang meliputi uji kecukupan model dan uji kenormalan residual.

#### a. Uji Kecukupan Model

Tahap Uji kecukupan model ini dilakukan untuk mengetahui apakah nilai residual mengikuti proses random (acak) atau tidak random. Pada Tabel 4.3 menunjukkan nilai korelasi dan nilai Ljung-Box residual.

**Tabel 4.3 Nilai korelasi dan Ljung-Box residual**

Lag	Korelasi	Ljung-Box ( $Q^*$ )	Lag	Korelasi	Ljung-Box ( $Q^*$ )
1	-0,046945	0,19	11	0,036685	5,02
2	0,109079	1,24	12	0,057412	5,35
3	-0,058096	1,54	13	-0,021590	5,40
4	-0,066867	1,94	14	-0,073797	5,96
5	0,094524	2,76	15	-0,026905	6,03
6	-0,090402	3,52	16	-0,062047	6,44
7	-0,022485	3,57	17	-0,061294	6,85
8	-0,085183	4,25	18	-0,126063	8,59
9	0,074778	4,79	19	-0,016555	8,62
10	0,030429	4,88	20	-0,124668	10,37
			21	-0,132370	12,38

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat dilihat nilai korelasi dan nilai Ljung-Box. Selanjutnya nilai-nilai tersebut akan diuji apakah model sesuai atau tidak sesuai.

Hipotesis:

$H_0$  : residual memenuhi syarat random

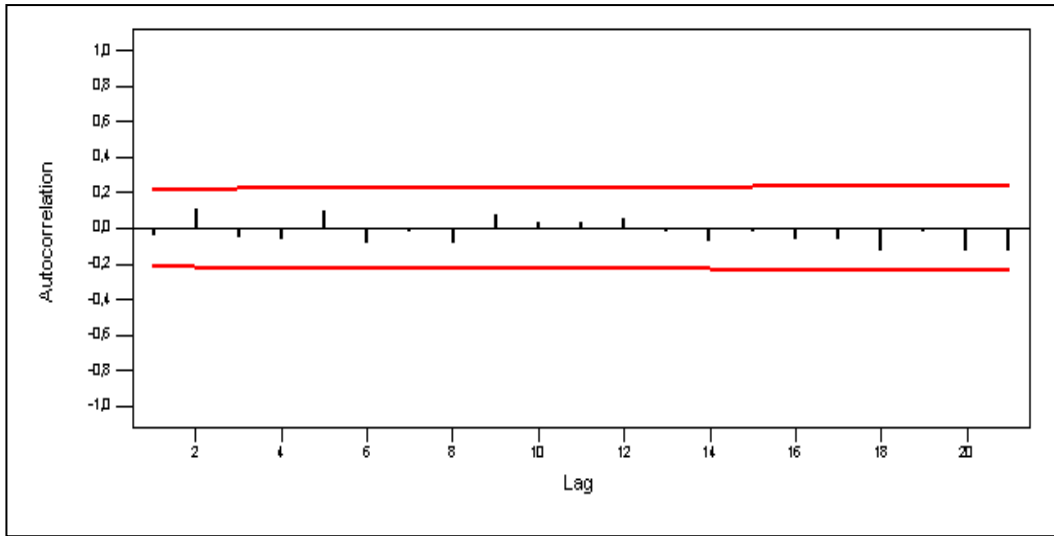
$H_1$  : residual tidak memenuhi syarat random.

Keputusan:

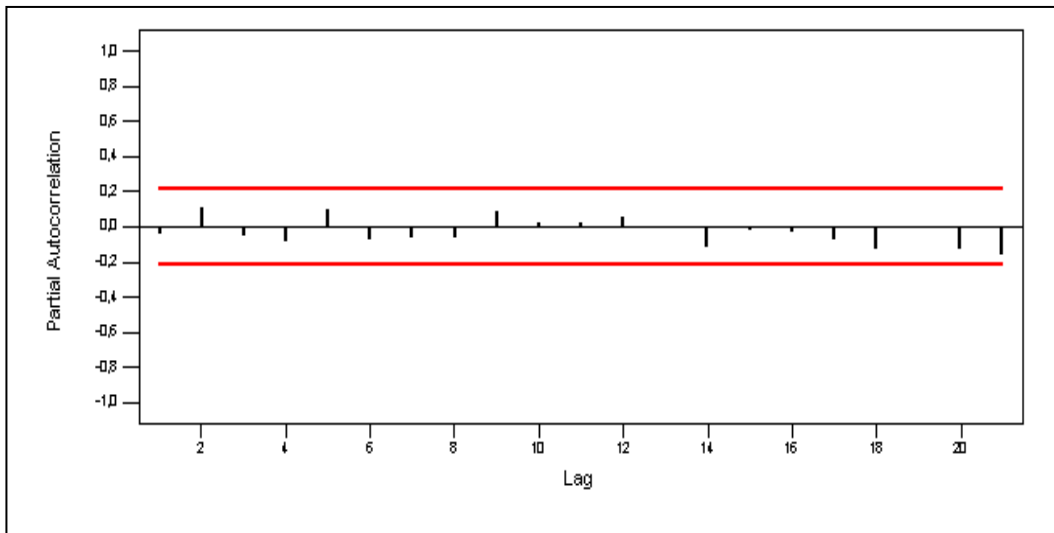
Berdasarkan Tabel 4.3 dan dengan menggunakan Persamaan (2.15) diperoleh nilai Ljung-Box ( $Q^*$ ) pada lag ke-1 sebesar 0,19 dan dengan

menggunakan tabel pada Lampiran B diperoleh nilai  $\chi^2_{(0,05;20)} = 31,41$ , sehingga  $0,19 < 31,41$  maka terima  $H_0$ , hal ini berarti residual memenuhi syarat random yang berarti model AR(1) dapat diterima.

Selanjutnya uji kecukupan model juga dapat dilihat dari grafik ACF dan grafik PACF residual yang ditunjukkan pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6:



**Gambar 4.5 ACF residual**



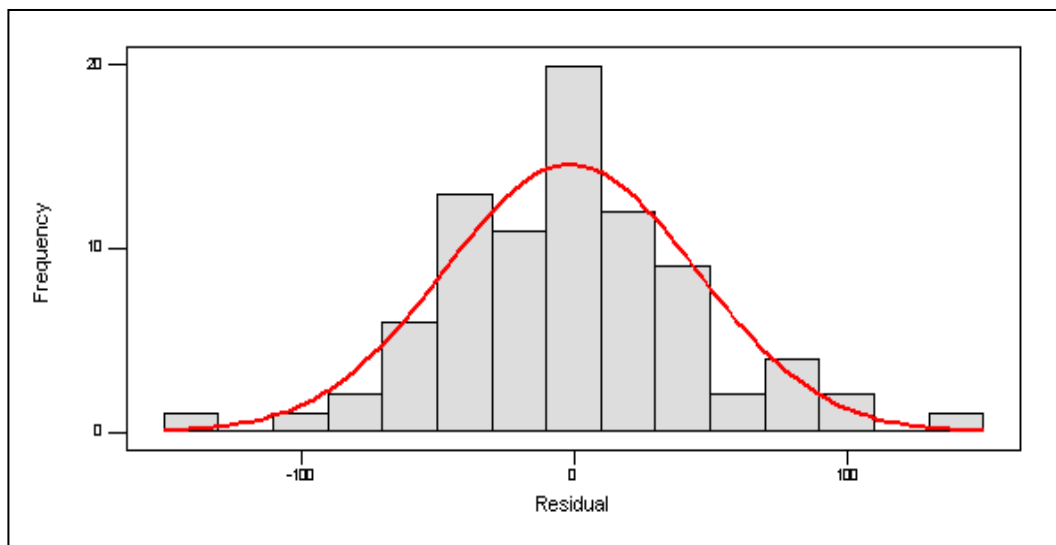
**Gambar 4.6 PACF residual**

Berdasarkan Gambar 4.5 dan Gambar 4.6 yang menunjukkan pola *cut off* atau *lag-lag* dari grafik ACF dan PACF tidak ada yang memotong batas atas dan

batas bawah dari nilai korelasi residual, hal ini berarti residual sudah mengikuti syarat random (acak).

#### b. Uji Kenormalan Residual

Pada uji kenormalan residual ini akan melihat kenormalan residual dari model AR(1) apakah sudah terdistribusi normal atau tidak yaitu dengan uji histogram yang akan ditunjukkan pada Gambar 4.7:



**Gambar 4.7 Histogram residual**

Dari Gambar 4.7 dapat dilihat bahwa histogram residual sudah berbentuk seperti kurva normal, hal ini berarti residual sudah memenuhi asumsi normal.

Berdasarkan kedua uji yang telah dilakukan yaitu uji kecukupan model dan kenormalan residual sudah terpenuhi, sehingga dapat disimpulkan bahwa model AR(1) adalah model yang sesuai untuk peramalan tingkat penjualan sepeda motor Suzuki pada CV. Adi Mulia Motor pada Tahun 2011.

#### 4.2.4 Forecasting Tingkat Penjualan Sepeda Motor

Pada tahap *forecasting* (peramalan) akan dibahas peramalan tingkat penjualan sepeda motor pada data *training* dengan menggunakan unsur data asli, peramalan data *testing* tanpa menggunakan unsur data asli dan selanjutnya peramalan tingkat penjualan untuk Tahun 2011.

**a. Forecasting (Peramalan) untuk Data Training**

Di dalam peramalan data *training* ini, peramalannya menggunakan metode *one step a head* (satu langkah ke depan). Adapun jumlah data *training* yang digunakan adalah sebanyak 84 data tingkat penjualan sepeda motor suzuki dari bulan Januari Tahun 2003 sampai dengan bulan Desember Tahun 2009. Pada Tabel 4.4 adalah peramalan untuk data *training* yang diperoleh dengan menggunakan Persamaan 4.1 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Untuk } z_2 \rightarrow z_t &= 39,442 + 0,7711 z_{t-1} \\ z_2 &= 39,442 + 0,7711 (255) \\ &= 236 \\ z_3 &= 39,442 + 0,7711 (240) \\ &= 224 \\ z_4 &= 39,442 + 0,7711 (180) \\ &= 178 \\ &\vdots \\ z_{84} &= 39,442 + 0,7711 (99) \\ &= 116 \end{aligned}$$

Selanjutnya untuk lebih jelas dapat lihat pada Tabel 4.4:

**Tabel 4.4 Forecasting (peramalan) untuk data training**

No	Bulan	Aktual	Peramalan	No	Bulan	Aktual	Peramalan
1	Januari 2003	255	-	43	Juli	99	109
2	Februari	240	236	44	Agustus	78	116
3	Maret	180	224	45	September	99	100
4	April	230	178	46	Oktober	103	116
5	Mei	170	217	47	November	83	119
6	Juni	188	171	48	Desember	95	103
7	Juli	131	184	49	Januari 2007	100	113
8	Agustus	170	140	50	Februari	112	117
9	September	210	171	51	Maret	101	126

**Tabel 4.4 Forecasting (peramalan) untuk data *training* (lanjutan)**

No	Bulan	Aktual	Peramalan	No	Bulan	Aktual	Peramalan
10	Oktober	177	201	52	April	165	117
11	November	220	176	53	Mei	157	167
12	Desember	214	209	54	Juni	161	160
13	Januari 2004	251	204	55	Juli	248	164
14	Februari	201	233	56	Agustus	305	231
15	Maret	188	194	57	September	407	275
16	April	188	184	58	Oktober	321	353
17	Mei	179	184	59	November	246	287
18	Juni	284	177	60	Desember	97	229
19	Juli	214	258	61	Januari 2008	168	114
20	Agustus	201	204	62	Februari	151	169
21	September	212	194	63	Maret	116	156
33	September	306	203	75	Maret	101	108
34	Oktober	299	275	76	April	140	117
35	November	216	270	77	Mei	89	147
36	Desember	125	206	78	Juni	99	108
37	Januari 2006	110	136	79	Juli	89	116
38	Februari	79	124	80	Agustus	106	108
39	Maret	89	100	81	September	201	121
40	April	99	108	82	Oktober	100	194
41	Mei	78	116	83	November	99	117
42	Juni	90	100	84	Desember	80	116

**b. Forecasting (peramalan) untuk Data *Testing***

Tahap peramalan untuk data *testing* digunakan 12 data tingkat penjualan motor Suzuki dan untuk data ke 85 dianggap tidak diketahui sehingga nilai  $Z_{t-1}$  digunakan nilai peramalan pada data *training* yang ke 84 dan seterusnya sampai  $Z_{96}$ . Selanjutnya dengan menggunakan Persamaan 4.1 maka diperoleh peramalan untuk data *testing* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Z_{85} &= 39,442 + 0,7711 (116) \\ &= 129 \end{aligned}$$

$$z_{86} = 39,442 + 0,7711 (129)$$

$$= 139$$

$$z_{87} = 39,442 + 0,7711 (139)$$

$$= 147$$

⋮

$$z_{96} = 39,442 + 0,7711 (168)$$

$$= 170$$

Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 4.5:

**Tabel 4.5 Forecasting (peramalan) untuk data testing**

No	Bulan	Aktual	Peramalan	No	Bulan	Aktual	Peramalan
1	Januari 2010	119	129	7	Juli	203	163
2	Februari	132	139	8	Agustus	249	165
3	Maret	139	147	9	September	172	167
4	April	145	153	10	Oktober	160	168
5	Mei	147	157	11	November	175	169
6	Juni	165	160	12	Desember	168	170

**c. Forecasting (peramalan) Tingkat Penjualan Tahun 2011**

Setelah dilakukan peramalan pada data *training* dan peramalan pada data *testing*, maka tahap selanjutnya adalah peramalan tingkat penjualan sepeda motor Suzuki pada CV. Adi Mulia Motor pada Tahun 2011. Dengan bantuan *software* minitab, maka diperoleh peramalan tingkat penjualan sepeda motor Suzuki pada CV. Adi Mulia Motor pada Tahun 2011 sebagai berikut:

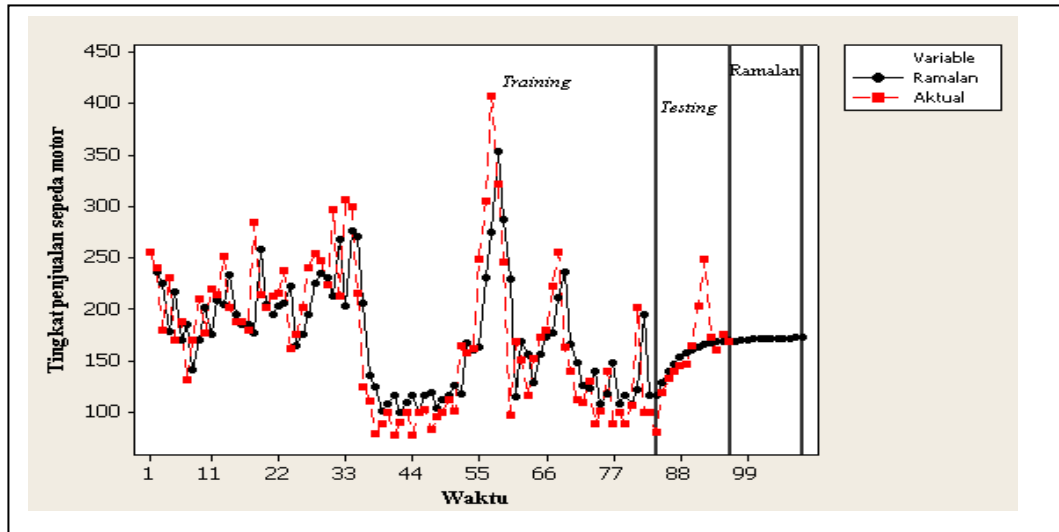
**Tabel 4.6 Forecasting tingkat penjualan sepeda motor Suzuki Tahun 2011**

No	Bulan	Peramalan	No	Bulan	Peramalan
1	Januari 2011	169	7	Juli	172
2	Februari	170	8	Agustus	172
3	Maret	170	9	September	172
4	April	171	10	Oktober	172

**Tabel 4.6 Forecasting tingkat penjualan sepeda motor Suzuki (lanjutan)**

No	Bulan	Peramalan	No	Bulan	Peramalan
5	Mei	171	11	November	172
6	Juni	171	12	Desember	172

Berdasarkan Tabel 4.6, Tabel 4.5 dan Tabel 4.6 dapat diplot seperti pada Gambar 4.8 sebagai berikut:



**Gambar 4.8. Peramalan *training*, *testing* dan peramalan Tahun 2011**

Berdasarkan Gambar 4.8 terlihat bahwa peramalan pada data *training* mengikuti pola data *actual*, hal itu dikarenakan peramalan pada data *training* menggunakan unsur data asli tingkat penjualan sepeda motor Suzuki. Sedangkan *forecasting* (peramalan) pada data *testing* menunjukkan bahwa tingkat penjualan sepeda motor Suzuki meningkat untuk periode bulan Januari-Desember 2010 sehingga pada peramalannya ada yang mengikuti pola data asli dan ada yang tidak mengikuti pola data asli, hal ini dikarenakan tidak adanya unsur data asli yang digunakan dalam peramalan, tetapi menggunakan data hasil peramalan *training*. Selanjutnya untuk pola *forecasting* (peramalan) tingkat penjualan motor Suzuki pada CV. Adi Mulia Motor mengalami peningkatan untuk periode bulan Januari sampai dengan Desember Tahun 2011.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan prosedur metode *time series* Box-Jenkins, diperoleh model yang sesuai untuk meramalkan tingkat penjualan sepeda motor Suzuki pada CV. Adi Mulia Motor adalah model AR(1), yang dapat dituliskan sebagai berikut:

$$z_t = 39,442 + 0,7711 z_{t-1} + a_t$$

Sedangkan hasil peramalan tingkat penjualan sepeda motor Suzuki pada CV. Adi Mulia Motor di Rengat Indragiri Hulu untuk periode bulan Januari sampai dengan Desember Tahun 2011 yang dapat disajikan pada Tabel 5.1.

**Tabel 5.1. Peramalan tingkat penjualan sepeda motor suzuki tahun 2011.**

No	Bulan	Peramalan	No	Bulan	Peramalan
1	Januari	169	7	Juli	172
2	Februari	170	8	Agustus	172
3	Maret	170	9	September	172
4	April	171	10	Oktober	172
5	Mei	171	11	November	172
6	Juni	171	12	Desember	172

Berdasarkan Tabel 5.1 terlihat bahwa data tingkat penjualan sepeda motor Suzuki mengalami peningkatan untuk periode Tahun 2011.

#### 5.2 Saran

Tugas akhir ini membahas tentang penelitian tingkat penjualan sepeda motor Suzuki pada CV. Adi Mulia Motor di Kabupaten Indragiri Hulu dengan menggunakan AR(1). Oleh karena itu, penulis menyarankan bagi pembaca yang ingin melanjutkan tugas akhir ini dapat melanjutkan jenis penelitian yang lain atau dengan menggunakan metode lain dan membandingkan hasil peramalannya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, Y. Peramalan (forecasting) Volume Penjualan Teh Hitam dengan Metode *Exponential Smoothing* pada PT. Perkebunan Tambi Wonosobo. "*Tugas Akhir Mahasiswa ITS*". Semarang. 2005.
- Basanova, Malachite. Analisis Intervensi Penjualan BBM Akibat Kenaikan Harga Jual BBM di PT. Surya Tiga Dara Pemalang-Jawa Tengah. "*Tugas Akhir Mahasiswa ITS*". Semarang. 2005.
- Efendi, Riswan. "*Pengantar Analisa Runtun Waktu*". UIN SUSKA. Pekanbaru. 2010.
- Hanke, E John. "*Busines Forecasting*". Pearson International Edition. USA. 2009.
- Harmanto, Dwi. Pengaruh Promosi Terhadap Volume Penjualan pada Dealer Sakat Motor Wonogiri. "*Tugas Akhir Mahasiswa Fakultas Ekonomi Jurusan Manajemen Universitas Muhammadiyah Surakarta*." 2009.
- Marwan. "*Konsep Pemasaran dan Penjualan*". 1991. [Online] Available <http://elqorni.wordpress.com/2008/05/03/konsep-pemasaran-dan-penjualan/>. Diakses, 05 Oktober 2010.
- Nachrowi, D, N. "*Ekonometrika untuk Analisis Ekonomi dan Keuangan*". Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta. 2006.
- Rini, Setyo. Peramalan (forecasting) Volume Penjualan Mobil Mitsubishi pada PT. Sidodadi Berlian Motor. "*Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Negeri*". Semarang. 2005.
- Sembiring, R. K. "*Analisis Regresi*". ITB. Bandung.1995.
- Sri'ati. *Forecasting* Jumlah Pelanggan Koran Sore Wawasan Tahun 2005 Berdasarkan Hasil Promosi di PT. Sarana Pariwisata Semarang Menggunakan Metode *Exponential Smoothing* Berbantu Program Minitab. "*Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Negeri*". Semarang 2005.
- Subagyo, P. "*Forecasting Konsep dan Aplikasi*". BPFE, Yogyakarta. 1989.
- Sulikah, S. Metode Dekomposisi untuk *Forecasting* Volume Penjualan Pertamina SPPBU Pamularsih Semarang. "*Tugas Akhir Mahasiswa ITS*". Semarang. 2005.
- Supranto, J. "*Statistik Teori dan Aplikasi*". Erlangga. Jakarta. 2000.

Trisulo. *"Infrastuktur Picu Penjualan Motor Naik"*. 2008. [Online] Available <http://news.okezone.com/read/2008/02/27/1/87259/infrastuktur-picu-penjualan-motor-naik/>. Diakses, 10 Oktober 2010.

Widodo, J. Peramalan Jumlah Penjualan Sepedah Motor Honda pada CV. Roda Mitra Lestari. *"Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Gunadarma"*. Jakarta. 2009.

Widodo, W. Metode Autoregresi dan Autokorelasi untuk Menjual Pakaian di Toko Yuanita Purwodadi. *"Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Negeri"*. Semarang. 2005.