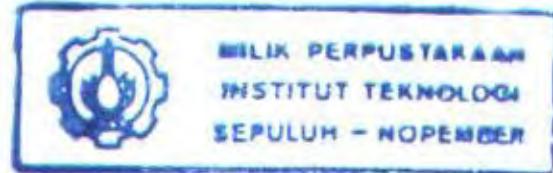


R3 578/H/05



## LAPORAN

### ANALISIS PENJUALAN SEPEDA MOTOR KOREA DI PT. MAJU BERSAMA SURYA INDAH MOTOR (PT. MBSIM), CABANG SURABAYA

Oleh :

DIANA NOVITA  
1302 030 002

RSST  
519.535  
Nov  
a-1  
2005



PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	1-8-2005
Terima Dari	H/
No. Agenda Prp.	772786

JURUSAN STATISTIKA  
PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2005

## LAPORAN

### **ANALISIS PENJUALAN SEPEDA MOTOR KOREA DI PT. MAJU BERSAMA SURYA INDAH MOTOR (PT. MBSIM), CABANG SURABAYA**

Oleh :

DIANA NOVITA  
1302 030 002

**Diajukan Sebagai Syarat Kelulusan di Program Studi Diploma III  
Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya**

**JURUSAN STATISTIKA  
PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2005**

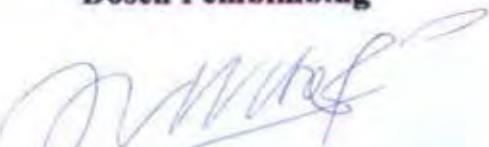
**LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN**

**ANALISIS PENJUALAN SEPEDA MOTOR KOREA  
DI PT. MAJU BERSAMA SURYA INDAH MOTOR  
(PT. MBSIM), CABANG SURABAYA**

Disusun Oleh :

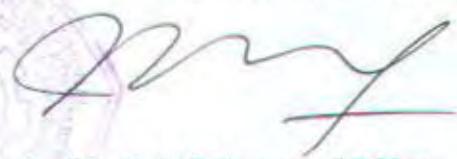
**DIANA NOVITA**  
**1302 030 002**

**Mengetahui  
Dosen Pembimbing**



**Wahyu Wibowo, S.Si. M.Si**  
**Nip 132 206 279**

**Menyetujui,  
Ketua Jurusan Statistika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**



**Ir. Mutiah Salamah, M.Kes**  
**Nip. 131 283 368**

## ABSTRAK

Dari tahun ke tahun perusahaan/industri berusaha untuk mengembangkan produk-produk baru dari produk lama. Perencanaan dan pengembangan produk tersebut dapat dilakukan dengan cara menyesuaikan desain dan jenis jasa yang ditawarkan dengan apa yang dibutuhkan dan diinginkan para konsumen. Dimana perencanaan dan pengembangan produk tersebut dilakukan berdasarkan pengalaman yang telah lalu dan pertimbangan perkiraan-perkiraan di masa mendatang. PT. MBSIM cabang Surabaya adalah perusahaan distributor sepeda motor Korea yang belum pernah melakukan peramalan terhadap jenis barang yang diproduksi.

Data yang didapatkan berupa data harian yang kemudian diolah menjadi data mingguan yang terdiri dari 3 variabel penelitian yaitu sepeda motor Super X, Shadow R, dan Morin. Data diolah menggunakan statistik deskriptif untuk mengetahui gambaran umum hasil penjualan sepeda motor korea tiap bulannya serta pada masing-masing daerah tujuan. Pemodelan ARIMA dan metode Smoothing Eksponensial untuk mendapatkan model terbaik berdasarkan perbandingan nilai MSE kedua model time series.

Hasil analisis tersebut didapatkan bahwa penjualan terbanyak untuk sepeda motor Super X terdapat di daerah Ambon, untuk sepeda motor Shadow R terdapat di daerah Malang, sedangkan untuk sepeda motor Morin daerah Jember dan Makasar. Selama tahun 2004 omset penjualan terbesar terjadi pada bulan Agustus. Sedangkan penjualan untuk masing-masing tipe sepeda motor, sepeda motor tipe Morin hampir mendominasi penjualan pada tiap-tiap bulannya selama tahun 2004. Metode Smoothing Eksponensial merupakan model terbaik untuk meramalkan penjualan periode kedepan karena pada model ARIMA didapatkan asumsi residual tidak terpenuhi.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “ ANALISIS PENJUALAN SEPEDA MOTOR KOREA DI PT. MAJU BERSAMA SURYA INDAH MOTOR (PT. MBSIM) CABANG SURABAYA ”.

Tak lupa penulis ingin menyampaikan banyak-banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Mutiah Salamah, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Statistika ITS.
2. Ibu Drs. Destri Susilaningrum., selaku Ketua Program Studi Diploma III dan juga sebagai dosen penguji Tugas Akhir.
3. Ibu Vita Ratnasari, S.Si, M.Si., selaku koordinator Tugas Akhir dan juga sebagai dosen wali yang telah banyak membimbing penulis.
4. Bapak Wahyu Wibowo, S.Si, M.Si., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
5. Semua dosen-dosen pengajar dan para karyawan di Jurusan Statistika ITS.
6. Bapak Paulus, Selaku pimpinan perusahaan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
7. Mbak Leni, yang telah membimbing penulis.
8. Bapak dan Ibu tercinta, Mbak Neny, Mas Bagio, dan Mas Novi, yang telah memberikan dukungan materil dan spiritualnya kepada penulis.
9. Tyo dan Fanani, yang telah menemani dan memberikan dukungan spiritual kepada penulis.
10. Semua Teman-temanku Detik '02 (Afsah, Anis, Rina, Sukma, Didi, Mbak Erlin, Trias, Marsi, Devi, Citra, Lidya dan yang lainnya).

Semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan memberikan sumbangan informasi kepada pihak PT. MBSIM. Penulis menyadari besar kekurangan dalam penyusunan laporan ini, untuk itu penulis mengharapkan saran dan pendapat yang dapat membangun dari pembaca.

Surabaya, Juli 2005

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK.....</b>	iii
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	iv
<b>DAFTAR ISI .....</b>	vi
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	ix
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan .....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	4
2.1 Analisis Deskriptif.....	4
2.2 Konsep dasar peramalan .....	4
2.2.1 Pengujian Stasioneritas suatu deret berkala .....	4
2.2.2 Proses White Noise .....	7
2.2.3 Fungsi Autokorelasi (ACF) .....	7
2.2.4 Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF).....	8
2.3 Model Time Sries.....	9
2.3.1 Model AR (p).....	10

2.3.2 Model MA (q).....	11
2.3.3 Model ARIMA.....	12
2.4 Identifikasi Model.....	13
2.5 Penaksiran Parameter.....	14
2.5.1 Uji Signifikansi Parameter .....	15
2.6 Pemeriksaan Diagnostik.....	15
2.7 Overfitting.....	16
2.8 Kriteria Seleksi Model .....	17
2.9 Metode Pemulusan (Smoothing) Eksponensial.....	18
2.9.1 Metode Linier Satu-parameter dari Brown .....	18
2.9.2 Metode Dua-parameter dari Holt.....	19
2.9.3 Metode Kuadratik Satu-parameter dari Brown .....	20
2.9.4 Metode Kecenderungan dan Musiman Tiga-parameter dari Winter.....	20
2.9.5 Ukuran Kesesuaian Metode Eksponensial Smoothing ....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Sumber Data .....	23
3.2 Identifikasi Variabel Penelitian .....	23
3.3 Metode Analisis Data.....	24
<b>BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1 Analisis Deskriptif .....	26
4.1.1 Daerah Penjualan .....	26
4.1.2 Analisis Deskriptif pada tiap Bulan selama 2004 .....	26
4.2 Pemodelan menggunakan ARIMA .....	27

4.2.1 Identifikasi Model .....	28
4.2.2 Penaksiran Parameter dan Uji Signifikansi Parameter .....	32
4.2.3 Pemeriksaan Diagnostik .....	35
4.2.4 Evaluasi Model .....	38
4.3 Metode Pemulusan (Smoothing) Eksponensial.....	39
4.4 Ramalan .....	43
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>44</b>
5.1 Kesimpulan .....	44
5.2 Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Bentuk Transformasi dari Uji Box-Cox berdasarkan $\lambda$ .....	6
Tabel 2.2 : Identifikasi Model dengan ACF dan PACF .....	14
Tabel 4.1 : Deskriptif Statistik volume penjualan sepeda motor.....	27
Tabel 4.2 : Hasil estimasi parameter model Super X.....	33
Tabel 4.3 : Hasil estimasi parameter model Shadow R.....	33
Tabel 4.4 : Nilai AIC dan SBC etimasi parameter model Shadow R .....	34
Tabel 4.5 : Hasil estimasi parameter model Morin.....	34
Tabel 4.6 : Modified Box-pierce (Ljung-Box) .....	35
Tabel 4.7 : Evaluasi Model sepeda motor Super X.....	38
Tabel 4.8 : Evaluasi Model sepeda motor Shadow R .....	38
Tabel 4.9 : Evaluasi Model sepeda motor Morin.....	38
Tabel 4.10 : Nilai parameter optimal Super X dengan MSE minimal .....	39
Tabel 4.11 : Nilai Ramalan Super X menggunakan metode Winter.....	40
Tabel 4.12 : Nilai parameter optimal Shadow R dengan MSE minimal.....	41
Tabel 4.13 : Nilai Ramalan Shadow R menggunakan metode Winter .....	41
Tabel 4.14 : Nilai parameter optimal Sepeda motor Morin.....	42
Tabel 4.15 : Nilai Ramalan Morin menggunakan metode Winter.....	42
Tabel 4.16 : Nilai Ramalan penjualan sepeda motor 6 periode kedepan ....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 : Flow Chart Analisis Data.....	25
Gambar 4.1 : Time Series Plot Super X.....	28
Gambar 4.2 : Time Series Plot Super X setelah <i>differencing</i> .....	29
Gambar 4.3 : Pola ACF dan PACF Super X setelah <i>differencing</i> .....	29
Gambar 4.4 : Plot Time Series dan ACF Sepeda Motor Shadow R .....	30
Gambar 4.5 : Pola ACF dan PACF Shadow R setelah <i>differencing</i> .....	30
Gambar 4.6 : Plot time series penjualan sepeda motor Morin.....	31
Gambar 4.7 : Pola ACF dan PACF Sepeda Motor Morin .....	32
Gambar 4.8 : Pola ACF dan PACF Morin setelah <i>differencing</i> orde 1.....	32
Gambar 4.9 : Pola ACF residual Super X .....	36
Gambar 4.10 : Pola ACF residual Shadow R.....	36
Gambar 4.11 : Pola ACF residual Morin .....	36
Gambar 4.12 : Normal probability plot residual Super X.....	36
Gambar 4.13 : Normal probability plot residual Shadow R .....	37
Gambar 4.14 : Normal probability plot residual Morin.....	37



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Data Penjualan Sepeda Motor .....	48
Lampiran B. Data Mingguan Penjualan Sepeda Motor .....	59
Lampiran C. Diagram Batang Omset Penjualan Tiap Daerah.....	60
Lampiran D. Diagram Batang Omset Penjualan Selama Tahun 2004 .....	61
Lampiran E. Model ARIMA .....	62
Lampiran F. Nilai MSE Minimum Metode Winter Super X.....	70
Lampiran G. Nilai MSE Minimum Metode Winter Shadow R .....	75
Lampiran H. Nilai MSE Minimum Metode Winter Morin .....	80
Lampiran I. Aplikasi Model Pemulusan Eksponensial Winter Super X.....	85
Lampiran J. Aplikasi Model Pemulusan Eksponensial Winter Shadow R ...	87
Lampiran K. Aplikasi Model Pemulusan Eksponensial Winter Morin.....	89

**BAB I**  
**PENDAHULUAN**

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Dari tahun ke tahun perusahaan/industri berusaha mengembangkan produk-produk baru dari produk lama. Perencanaan dan pengembangan produk tersebut dapat dilakukan dengan cara menyesuaikan desain dan jenis jasa yang ditawarkan dengan apa yang dibutuhkan dan diinginkan para konsumen. Pengembangan produk merupakan salah satu strategi pemasaran dimana dalam penerapannya harus disesuaikan dengan kondisi pasar. Penentuan strategi yang tepat diterapkan setelah mengetahui keadaan pasar sehingga produk yang akan dijual-belikan dimasyarakat mempunyai prospek yang cerah di masa mendatang. Perencanaan pemasaran di masa-masa yang akan datang dapat dilakukan berdasarkan pengalaman yang telah lalu dan pertimbangan perkiraan-perkiraan di masa mendatang.

Dalam strategi pemasaran untuk merangsang konsumen dalam rangka mempertahankan pelanggan ataupun menarik lebih banyak pelanggan baru dapat dilakukan melalui program periklanan. Dalam proses pengembangan dan implementasi iklan yang baik manajer produksi maupun pemasaran hendaknya mengambil bagian aktif dalam proses ini khususnya sasaran iklan yang sesuai dengan strategi pemasaran. Dimana iklan sendiri mempunyai fungsi untuk mempromosikan produk-produk yang dihasilkan oleh perusahaan. Berdasarkan perencanaan pemasaran yang telah dijelaskan

maka perusahaan dapat melakukan perencanaan produksi terutama dalam memproduksi berapa banyak jumlah barang untuk masa yang akan datang.

PT. MBSIM cabang Surabaya adalah perusahaan distributor sepeda motor Korea yang belum pernah melakukan peramalan terhadap jenis barang yang diproduksi, hal ini dikarenakan perusahaan baru berdiri di Surabaya tepatnya di bulan November 2003. Dari gambaran diatas peneliti mencoba membantu perusahaan tersebut dengan membuat model peramalan sehingga diperoleh hasil estimasi mendekati jumlah penjualan yang sebenarnya (persediaan produk tersebut dapat dioptimalkan).

Untuk mengetahui seberapa besar produksi yang akan dilakukan, maka diperlukan informasi mengenai perkiraan jumlah penjualan untuk produk yang dipasarkan langsung untuk periode ke depan. Sehubungan dengan hal itu maka Analisis univariat Time Series mengenai jumlah penjualan sepeda motor dengan berbagai jenis tipe kendaraan pada periode ke depan akan sangat membantu dalam proses perencanaan produksi. Metode ini digunakan karena besarnya korelasi (hubungan) antara variabel sangat kecil yaitu sekitar 0,046 sampai -0,155 dan juga dari uji Barlett didapatkan nilai  $P_{value}$  sebesar 0,622 yang berarti bahwa matrik korelasi-nya sama dengan matrik identitas (nilai korelasi antar variabel sama dengan nol).

## 1.2 Permasalahan

Berdasarkan latar belakang diatas maka permasalahan yang dihadapi adalah berapa banyak jumlah sepeda motor yang harus diproduksi diwaktu mendatang, sehingga hal ini akan menimbulkan kesulitan dalam penyusunan jadwal produksi yang digunakan.

### **1.3 Tujuan**

Berdasarkan permasalahan diatas, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui Deskriptif Statistik hasil penjualan sepeda motor pada tahun 2004 untuk masing-masing daerah penjualan dan pada tiap-tiap bulannya.
2. Menentukan model peramalan hasil penjualan berdasarkan informasi yang ada.
3. Meramalkan penjualan sepeda motor 6 periode mendatang.

### **1.4 Manfaat**

Dari penelitian ini manfaat yang diharapkan dapat memberikan gambaran informasi tentang penjualan perusahaan tersebut dengan membuat model peramalan sehingga diperoleh hasil estimasi mendekati jumlah penjualan yang sebenarnya (persediaan produk tersebut dapat dioptimalkan), dengan demikian kerugian yang diderita oleh pihak perusahaan lebih diminimumkan.

### **1.5 Batasan Masalah**

Obyek penelitian yang digunakan adalah data mingguan penjualan sepeda motor di PT. MBSIM cabang surabaya pada tanggal 4 januari 2004 sampai dengan tanggal 31 maret 2005.

**BAB II**  
**TINJAUAN PUSTAKA**

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Analisa Deskriptif

Analisis ini berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian data sehingga dapat memberikan informasi yang berguna. Selain itu dari analisis ini dapat diketahui karakteristik dan besar frekuensi yang didapat dari tiap kategori variabel-variabel yang diteliti dan juga dapat diketahui besarnya prosentase tiap-tiap kategori tersebut.

#### 2.2 Konsep Dasar Peramalan (Forecasting)

Time Series (Deret Waktu) adalah suatu deretan dari pengamatan-pengamatan dimana pengurutannya tergantung waktu (dari waktu ke waktu) dengan jangka waktu interval yang sama. Dalam Time Series pengamatan dari suatu periode waktu secara statistik tergantung dari pengamatan pada periode sebelumnya.

Salah satu tujuan time series yang cukup penting adalah peramalan dari model yang sudah stasioner. Melalui perbandingan *forecast* (ramalan) terhadap data aktual (data yang sebenarnya) dapat diketahui seberapa jauh kesesuaian dengan model *Time series* yang terpilih.

##### 2.2.1 Pengujian Stasioneritas suatu Deret Berkala

Stasioneritas adalah tidak terdapatnya pertumbuhan atau penurunan pada data. Data secara kasar harus horisontal sepanjang sumbu waktu. Dengan kata lain, fluktuasi data berada di sekitar suatu nilai rata-rata (*mean*) yang konstan, tidak tergantung pada waktu dan varians dari fluktuasi tersebut tetap konstan setiap waktu. Untuk melihat

kestasioneran data dapat dilihat pada plot Autokorelasi, nilai-nilai autokorelasi dari data stasioner akan turun sampai nol sesudah time-lag kedua atau ketiga, sedangkan untuk data yang tidak stasioner, nilai-nilai tersebut berbeda signifikan dari nol untuk beberapa periode waktu.

Untuk menghilangkan ketidakstasioneran terhadap *mean* dalam suatu deret berkala, hal ini dapat dicapai secara rutin melalui penggunaan metode *differencing* (pembedaan). Notasi yang sangat bermanfaat adalah operator shift mundur (*backward shift*), B, yang penggunaannya adalah sebagai berikut:

$$BX_t = X_{t-1}$$

Dengan kata lain, notasi  $B$  yang dipasangkan pada  $X_t$ , mempunyai pengaruh menggeser data 1 periode ke belakang. Operator shift mundur tersebut sangat tepat untuk menggambarkan proses pembedaan (*differencing*). Pembedaan pertama dengan menggunakan operator shift mundur adalah sebagai berikut:

$$X'_t = X_t - X_{t-1} \Rightarrow X'_t = X_t - BX_{t-1} = (1-B)X_t \quad \dots \quad (2.1)$$

### Pembedaan orde kedua

$$\begin{aligned}
 X''_t &= X'_t - X'_{t-1} \Rightarrow X''_t = (X_t - X_{t-1}) - (X_{t-1} - X_{t-2}) \\
 &= X_t - 2X_{t-1} + X_{t-2} \\
 &= (1 - 2B + B^2) X_t \\
 &= (1 - B)^2 X_t
 \end{aligned} \tag{2.2}$$

secara umum apabila terdapat perbedaan orde ke- $d$  maka:

Untuk menghilangkan ketidakstasioneran terhadap varians dalam suatu deret berkala, dapat menggunakan transformasi. Jenis transformasi yang sesuai bisa didapat

dengan uji Box-Cox. Uji Box-Cox dilakukan dengan parameter  $\lambda$  dari power transformasi:

$$g(Y_i) = \frac{(Y_i^k - 1)}{\lambda}$$

setelah parameter diketahui, bentuk transformasi yang sesuai untuk data adalah seperti yang terdapat dalam tabel 2.1.

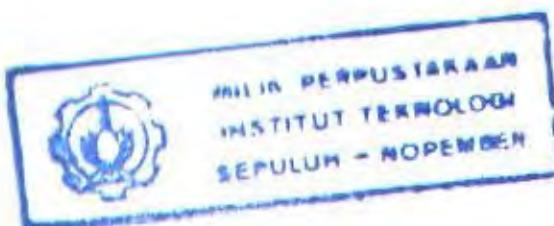
**Tabel 2.1 Bentuk Transformasi dari uji Box-Cox berdasarkan  $\lambda$**

$\lambda$	Bentuk Transformasi
1	$Y_t$
0,5	$\sqrt{Y_t}$
-1	$\frac{1}{Y_t}$
0	$\ln(Y_t)$

Ketentuan-ketentuan berikut menyertai proses untuk menstabilkan varians :

1. Transformasi boleh dilakukan hanya untuk series  $Z_t$  yang positif.
  2. Transformasi tersebut jika diperlukan seharusnya dilakukan sebelum pembedaan (differencing).
  3. Nilai  $\lambda$  dipilih berdasarkan *Sum of Square(SS)* residual dari series hasil transformasi. Nilai SS yang terkecil akan memberikan hasil transformasi berupa series dengan varians paling konstan. Perhitungan residual dirumuskan sebagai berikut:

4. Transformasi tidak hanya menstabilkan varians tetapi juga menormalkan varians.



### 2.2.2 Proses White Noise

Proses *White Noise* merupakan salah satu bentuk proses yang stasioner, yang menunjukkan bahwa data tidak memiliki pola tertentu. Suatu proses dikatakan proses *white noise* jika proses tersebut independen dan terdistribusi secara identik (iid). Variabel random ( $a_t$ ), *error* yang ada dalam model time series merupakan *white noise* yang berdistribusi normal dengan *mean* dan *varians* tertentu yang tidak dipengaruhi oleh waktu.

Secara umum suatu proses dikatakan proses *white noise* jika memenuhi *mean* dan *varians* konstan serta *covarian* sebagai berikut:

1.  $E(a_t) = \mu$
2.  $\text{Var}(a_t) = \sigma_a^2$
3.  $\text{Cov}(a_t, a_s) = \gamma_{t-s} = 0 \quad \text{untuk } t = s$

Sedangkan fungsi *Autocovarians* dan *Autocorrelasi* dari proses *white noise* adalah:

Fungsi *Autocovarians* : 
$$\gamma_k = \begin{cases} \sigma_a^2 & , k = 0 \\ 0 & , k \neq 0 \end{cases}$$

Fungsi *Autocorrelasi* : 
$$\rho_k = \begin{cases} 1 & , k = 0 \\ 0 & , k \neq 0 \end{cases}$$

Dimana :  $\rho_k = \text{correlasi}(a, a_{t-k}) = \text{corr}(a, a_{t+k})$

### 2.2.3 Fungsi Autokorelasi (ACF)

*Autocorrelation Function* (ACF) merupakan plot antara koefisien dengan lag ke- $k$ . Autokorelasi merupakan korelasi antara  $Z_t$  dengan  $Z_{t+k}$  (menyatakan hubungan masing-masing  $Z$  yang terpisah  $k$  periode), pada variabel yang sama dibedakan oleh

waktu atau lag ke- $k$ . Koefisien autokorelasi didapat dengan membagi antara autocovarian dengan varians:

$$\gamma_i = \text{Cov}(Z_i, Z_{i+k}) = E(Z_i - \mu)(Z_{i+k} - \mu) \quad \dots \quad (2.5)$$

untuk data yang stasioner, varians  $Z$  pada saat  $t$  sama dengan varians pada saat  $t+k$  sehingga autokorelasi pada lag ke- $k$  dapat dituliskan sebagai:

$$\rho_k = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} \quad \text{dimana } \text{var}(Z_t) = \text{var}(Z_{t-k}) = \gamma_0$$

$\gamma_t$  dan  $\rho_t$  memenuhi, Wei (1990):

- $$3. \gamma_k = \gamma_{-k} \quad ; \quad \rho_k = \rho_{-k}$$

Secara umum fungsi autokorelasi dapat dicari dengan persamaan sebagai berikut:

$$\rho_i = \frac{\sum_{j=1}^{n-k} (Z_j - \bar{Z})(Z_{j+k} - \bar{Z})}{\sum_{j=1}^n (Z_j - \bar{Z})^2} \quad \text{dimana : } \bar{Z} = \sum_{i=1}^n Z_i / n$$

#### 2.2.4 Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF)

Seperti halnya ACF, PACF juga merupakan sebuah plot dimana variabel atau sumbu tegak adalah nilai koefisien parsial dan sumbu datar adalah lag (urutan waktu). Autokorelasi Parsial merupakan hubungan keeratan antara  $Z_t$  dengan  $Z_{t+k}$  setelah

dependensi linier dengan variabel  $Z_{t-1}, \dots, Z_{t-k+1}$  dihilangkan. Fungsi autokorelasi parsial dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\phi_{ik} = \text{Corr}(Z_t, Z_{t-i} | Z_{t-1}, Z_{t-2}, \dots, Z_{t-k+1})$$

Dengan menggunakan prosedur yang dituliskan oleh Levinson dan Durbin [Cryer, 1986], nilai PACF dapat dihitung secara rekursi dengan menggunakan persamaan berikut:

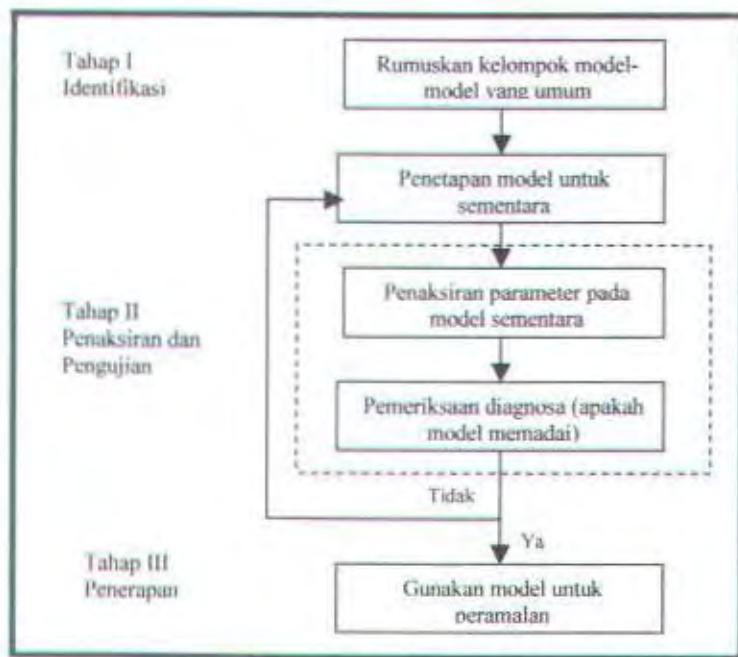
$$\phi_{ik} = \frac{\rho_k - \sum_{j=1}^{k-1} \phi_{k-1,j} \rho_j}{1 - \sum_{j=1}^{k-1} \phi_{k-1,j} \rho_j}$$

Dimana :  $\phi_{kj} = \phi_{k-1,j} - \phi_{kk} \phi_{k-1,k-j}$  untuk  $j=1,2,\dots,k-1$

### 2.3 Model Time Series

Model Time Series dapat digunakan untuk menganalisis data yang stasioner maupun tidak stasioner. Untuk data yang stasioner, model time series yang digunakan adalah Autoregresif (AR), Moving Average (MA), atau gabungan keduanya (ARMA). Sedangkan untuk data yang tidak stasioner digunakan model ARIMA.

Box-Jenkins (1976) secara efektif telah berhasil mencapai kesepakatan mengenai informasi relevan yang diperlukan untuk memahami dan memakai model-model ARIMA untuk deret berkala univariat. Dasar dari pendekatan mereka dirangkum didalam gambar dibawah ini yang terdiri dari tiga tahap: identifikasi, penaksiran dan pengujian serta penerapan.



## **SKEMA YANG MEMPERLIHATKAN PENDEKATAN BOX-JENKINS**

### 2.3.1 Model AR (p)

Autoregresif merupakan gambaran bahwa apa yang terjadi pada saat ini ( $Z_t$ ) memiliki ketergantungan (dependen) dengan nilai-nilai sebelumnya ( $Z_t$ ,  $Z_{t-1}$  atau  $Z_{t-p}$ ). Secara umum proses  $Z_t$  yang mengikuti AR orde p jika memenuhi persamaan:

$$\text{Atau } a_i = (1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p) Z_i$$

$$a_i = \left( \sum_{j=0}^r \phi_j B^j \right) Z_i = \phi(B) Z_i$$

variabel random  $a_t$  merupakan proses *white noise* dengan mean nol dan varians konstan. Persamaan  $Z_t$  harus memenuhi syarat *invertibilitas* dan *stasioner*. Syarat invertible dipenuhi jika  $\sum |\phi_p| < \infty$ . Syarat stasioner jika akar-akar dari  $\phi(B) = 0$  berada diluar unit circle.

$$\text{Autocovarian : } \gamma_k = \phi_1 \gamma_{k-1} + \dots + \phi_p \gamma_{k-p} \quad k > 0$$

$$\text{Autokorelasi : } \rho_k = \phi_1 \rho_{k-1} + \dots + \phi_p \rho_{k-p} \quad k > 0$$

$$\text{Misal : Model AR (1) : } Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + a_t$$

$$\text{Mean : } E(Z_t) = 0$$

$$\text{Varians : } \text{Var}(Z_t) = \sigma_a^2 (1 - \phi_1^2)^{-1}$$

$$\text{Autocovarian : } \gamma_k = \phi_1^k \sigma_a^2 (1 - \phi_1^2)^{-1}$$

$$\text{Autocorrelasi : } \rho_k = \phi_1^k \text{ untuk } k = 1, 2, \dots$$

Proses AR atau MA harus memenuhi syarat invertible dan stasioner. Proses dikatakan invertible bila  $|\phi_1| < 1$ . Proses AR (1) ini juga disebut proses Markov, karena keadaan pada saat ini hanya dipengaruhi oleh keadaan satu langkah sebelumnya.

Model AR (p) bisa dinyatakan ke bentuk MA ( $\infty$ ) :

$$Z_t = \sum_{i=0}^{\infty} \theta_i a_{t-i} \quad \text{dimana : } \sum_{i=0}^{\infty} \theta_i = \left( \sum_{i=0}^p \phi_i B^i \right)^{-1}$$

### 2.3.2 Model MA (q)

Moving Average menggambarkan bahwa situasi pada saat ini dipengaruhi oleh efek yang membekas dari peristiwa-peristiwa sebelumnya. Secara umum proses  $Z_t$  yang mengikuti moving average orde q jika memenuhi persaman:

$$Z_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \dots - \theta_q a_{t-q} \quad \dots \dots \dots \quad (2.8)$$

$$= (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q) a_t$$

$$= \left( \sum_{i=0}^q \theta_i B^i \right) a_t$$

$$\text{var}(Zt) = \sigma^2 \sum_{j=0}^q \theta_j^2$$

$$\text{Autocovarian : } \gamma_k = \sigma^2(-\theta_0 + \theta_1\theta_{k+1} + \dots + \theta_{q-k}\theta_q)$$

untuk  $k = 1, 2, \dots, q$  dan nol untuk yang lain.

$$\text{Autokorelasi : } \rho_k = \frac{(-\theta_k + \theta_1\theta_{k+1} + \dots + \theta_{q-k}\theta_q)}{1 + \theta_1^2 + \dots + \theta_q^2}$$

Untuk  $k = 1, 2, \dots, q$  dan nol untuk yang lain.

Seperti model AR ( $p$ ), model MA ( $q$ ) juga dapat dibawa ke model AR ( $\infty$ ).

### 2.3.3 Model ARIMA

Suatu proses yang stasioner adalah yang memiliki mean dan varian konstan. Apabila data yang dimiliki tidak stasioner dalam mean, maka metode yang digunakan adalah model *Autoregresif Integreted Moving Average* yang disingkat dengan ARIMA, yang merupakan gabungan antara AR dan MA. Model ini pertama kali dikembangkan oleh George Box dan Gwilym Jenkins pada tahun 1976. Model ARIMA yang dikembangkan adalah untuk deret berkala univariat.

Secara umum model persamaan Box Jenkins adalah sebagai berikut :

Dimana :  $Z_t$  = variabel model

$a_i$  = error white noise,  $a_i \sim N(0, \sigma^2)$

$$\phi_p(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p \quad (\text{koefisien komponen AR}(p))$$

$$\theta_q(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q \quad (\text{koefisien komponen MA(q)})$$

B adalah operator backward dan d = koefisien pembedaan

Pada data yang tidak stasioner dilakukan proses *differencing* sehingga pada model ARIMA ini berbeda dengan model yang lain, yaitu adanya parameter  $d$  yang menunjukkan banyaknya *differencing* yang dilakukan agar data menjadi stasioner.

#### 2.4 Identifikasi Model

Pada model time series ARIMA Box Jenkins, sebelum melakukan estimasi parameter dilakukan identifikasi model, yaitu dengan menggunakan data sehingga dapat diduga apakah data mengikuti model AR, MA, ARMA, atau ARIMA.

Cara identifikasi yang digunakan diantaranya adalah :

- a. Plot Time Series
- b. ACF
- c. PACF

Plot time series dibentuk dengan observasi ( $Z_t$ ) pada sumbu  $y$  dan urutan waktu pada sumbu  $x$ , tiap titik observasi disambungkan dengan sebuah garis pada observasi berikutnya secara berurutan. Data yang tidak stasioner varians akan dapat dilihat dari plot time series yaitu apabila penyebaran nilai  $Z_t$  terlihat tidak sama (semakin besar atau semakin kecil) dari waktu ke waktu. Selain dapat mengetahui stasioneritas varian, plot time series juga dapat digunakan untuk melihat stasioneritas mean, tetapi pemeriksaan mean juga dapat dilihat dari plot ACF dan PACF. Nilai ACF atau PACF yang turun secara linier (turun lambat menuju nol) mengidentifikasi adanya ketidakstasioneran dalam mean. Data yang tidak distasioner dalam mean diatasi dengan *differencing*. Proses *differencing* yang sering terjadi adalah differencing orde 1 atau 2.

Apabila data stasioner, plot ACF dan PACF dapat menunjukkan mengidentifikasi model dari data. Model mengikuti AR ( $p$ ) jika pada PACF *cut off*

(bernilai nol) setelah nilai  $p$ , sedangkan ACF-nya memiliki pola eksponensial atau sinusoidal menuju nol, sedangkan untuk model moving average atau MA ( $q$ ) menunjukkan kebalikannya. Model mengikuti AR, MA, atau ARMA dapat dilihat bentuk plot ACF dan PACF seperti tabel 2.2.

Tabel 2.2 Identifikasi Model dengan ACF dan PACF

Model	ACF	PACF
AR ( $p$ )	Turun Eksponensial atau Sinusoidal menuju nol	<i>Cut off</i> setelah lag- $p$
MA ( $q$ )	<i>Cut off</i> setelah lag- $p$	Turun Eksponensial atau Sinusoidal menuju nol
ARMA ( $p, q$ )	Turun Eksponensial atau Sinusoidal menuju nol	Turun Eksponensial atau Sinusoidal menuju nol

## 2.5 Penaksiran Parameter

Setelah berhasil menetapkan identifikasi model sementara, selanjutnya parameter-parameter AR dan MA, musiman dan tidak musiman harus ditetapkan dengan cara yang terbaik. Terdapat dua cara yang mendasar untuk mendapatkan parameter-parameter tersebut [Makridakis, 1999]:

1. Dengan cara mencoba-coba (*Trial and error*)- menguji beberapa nilai yang berbeda dan memilih satu nilai tersebut (atau sekumpulan nilai, apabila terdapat lebih dari satu parameter yang akan ditaksir) yang meminimumkan jumlah kuadrat nilai sisa.
2. Perbaikan secara iterative- memilih taksiran awal dan kemudian membiarkan program komputer memperhalus taksiran tersebut secara iteratif.

### 2.5.1 Uji Signifikansi Parameter

Uji signifikansi parameter dilakukan untuk mengetahui keberartian model (bahwa model tersebut cukup memadai), yaitu dengan membuktikan bahwa nilai parameter bermakna tidak sama dengan nol dengan hipotesis sebagai berikut:

$$\text{Hipotesis : } H_0 : \phi = 0$$

$$H_1 : \phi \neq 0$$

$$\text{Statistik Uji : } t = \frac{\hat{\phi}}{\text{stdev}(\hat{\phi})}$$

Pengambilan keputusan : Tolak  $H_0$  jika  $|t_{hit}| > t_{\alpha/2, n-n_p}$

n = banyaknya observasi

$n_p$  = banyak parameter

### 2.6 Pemeriksaan Diagnostik

Setelah berhasil menaksir nilai-nilai parameter dari model ARIMA yang ditetap sementara, selanjutnya perlu dilakukan pemeriksaan diagnostik untuk membuktikan bahwa model tersebut cukup memadai.

#### a. Asumsi *White Noise*

Menguji residual dengan menggunakan uji Ljung Box Chi Square dengan hipotesis sebagai berikut [Makridakis, 1992] :

$$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_k = 0$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu nilai } \rho_j \neq 0 ; j = 1, 2, \dots, k$$

$$\text{Statistik uji : } Q = n(n+2) \sum_{j=1}^k \frac{r_j^2}{n-j}$$

Daerah penolakan :  $Q > \chi^2$ , db = k-p+q atau P-value <  $\alpha$  yang artinya bahwa residual tidak memenuhi asumsi *White Noise*.

### b. Asumsi Kenormalan

Untuk mengetahui apakah residual berdistribusi normal atau tidak dengan hipotesisnya sebagai berikut [Siegel, 1997] :

$H_0$  : Residual berdistribusi normal

$H_1$  : Residual tidak berdistribusi normal

Statistik uji :  $D = \text{maksimum} |F_0(x) - S_N(x)|$

Dimana :  $F_0(x)$  = proporsi kasus yang diharapkan mempunyai skor yang sama atau kurang daripada  $X$  (distribusi kumulatif teoritis di bawah  $H_0$ ).

$$S_N(X) = \frac{k}{N}, \text{ dimana } k = \text{nilai observasi dari } X.$$

Daerah Kritis : Tolak  $H_0$  jika  $D \geq D_{(1-\alpha,n)}$  atau P-value <  $\alpha$  dimana  $\alpha = 5\%$ .

### 2.7 Overfitting

Jika model yang didapatkan pada tahap identifikasi dengan pengujian masih dianggap belum sebagai model yang terbaik maka perlu dilakukan *overfitting*, yaitu dengan mencoba menambahkan satu atau lebih parameter ke dalam model. Jika didapat model ARIMA(p,d,q) maka perlu dicoba menambahkan parameter p+1, d+1, dan q+1 dalam model dengan mempertimbangkan nilai simpangan baku yang dihasilkan.

## 2.8 Kriteria Seleksi Model

Bila terdapat lebih dari satu model time series yang sesuai dan layak pakai maka diperlukan kriteria-kriteria berikut yang berhubungan dengan pemodelan dan peramalan time series:

#### 1. AIC (Akaike's Information Criterion)

Model terbaik akan dipilih jika memiliki nilai AIC paling minimum (wei, 1990):

$$AIC(M) = n \ln \sigma_a^2 + 2M \quad \dots \quad (2.10)$$

dimana:  $M$  = jumlah parameter yang ditaksir (fungsi dari  $p$  dan  $q$ )

n = jumlah observasi

## 2. Interval Kepercayaan

Jika nilai-nilai ramalan terletak diluar batas Interval Kepercayaan  $(1-\alpha)100\%$  maka dikatakan model kurang layak. Perhitungan Interval Kepercayaan dinyatakan sebagai berikut:

$$\hat{Z}_i(l) = \pm Z_{l-a/\sqrt{\text{var}[e_i(l)]}} \quad \dots \quad (2.11)$$

### 3. SBC (Schwarz's Bayesian Criterion) [wei, 1990]

$$SBC = n \ln \hat{\sigma}^2 + M \ln n \quad (2.12)$$

dimana :  $M$  = banyaknya parameter yang diduga

n = jumlah observasi

#### 4. Mean Square Error (MSE)

MSE merupakan salah satu kriteria model terbaik yang didasarkan pada nilai residual. MSE dari model didapat dari persamaan :

$$MSE = \frac{SSE}{df} = \frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n}$$

Nilai MSE juga merupakan nilai taksiran dari varian residual  $(\hat{\sigma}_e^2)$ , sehingga model paling baik adalah model dengan nilai MSE terkecil, karena MSE kecil berarti nilai dugaan hampir sama dengan nilai sesungguhnya.

## 2.9 Metode Pemulusan (*Smoothing*) Eksponensial

Metode Pemulusan Eksponensial adalah merupakan kelompok metode yang menggunakan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai observasi yang lebih tua. Salah satu kelebihan dari metode ini adalah karena kemudahan dalam penggunaannya serta biaya relatif rendah sehingga dapat diterapkan oleh perusahaan jika sewaktu-waktu memerlukan peramalan untuk ribuan item dalam kasus persediaan.

Metode Eksponensial Smoothing terdiri atas:

1. Pemulusan (*Smoothing*) Eksponensial Tunggal (SES).
2. Metode Linier Satu-parameter dari Brown.
3. Metode Dua-parameter dari Holt.
4. Metode Kuadratik Satu-parameter dari Brown.
5. Metode Kecenderungan dan Musiman Tiga-Parameter dari Winter.

Semua metode-metode di atas mempunyai sifat yang sama, yaitu nilai yang lebih baru diberikan bobot yang relatif lebih besar dibanding nilai observasi yang lebih lama.

### 2.9.1 Metode Linier Satu-parameter dari Brown

Dasar pemikiran dari pemulusan eksponensial linier dari Brown adalah bahwa kedua nilai pemulusan tunggal dan pemulusan ganda akan ketinggalan dari data yang sebenarnya bilamana terdapat unsur trend. Secara matematis persamaan untuk metode ini dapat ditulis sebagai berikut:

$$S_t^{(n)} = \alpha S_{t-1}^{(n)} + (1-\alpha) S_{t-1}^{(n-1)} \quad \dots \quad (2.14)$$

$$a_i = S_i^{'\prime} + (S_i^{'\prime} - S_i^{''}) = 2S_i^{'\prime} - S_i^{''} \quad \dots \quad (2.15)$$

$$F_{i+n} = a_i + b_i m \quad \dots \quad (2.17)$$

dimana:  $S_t'$  adalah nilai pemulusan eksponensial tunggal.

$S_t$ " adalah nilai pemulusan eksponensial ganda.

$a_1$  adalah nilai pemulusan untuk estimasi data.

*b*, adalah nilai pemulusan untuk trend.

$F_{t+m}$  adalah nilai ramalan untuk m periode ke muka.

Untuk dapat menggunakan rumus (2.16) dan (2.17) dapat dilakukan dengan hanya menetapkan  $S_i'$  dan  $S_i''$  sama dengan  $X_i$  atau dengan menggunakan suatu nilai rata-rata dari beberapa nilai pertama sebagai titik awal. Jenis masalah inialisasi ini muncul dalam setiap metode pemulusan eksponensial jika parameter pemulusan  $\alpha$  tidak mendekati nol, pengaruh dari proses inisialisasi ini dengan cepat menjadi kurang berarti dengan berlalunya waktu. Tetapi jika mendekati nol, proses inisialisasi tersebut dapat memainkan peranan yang nyata selama waktu ke muka yang panjang.

### 2.9.2 Metode Dua-parameter dari Holt

Metode pemulusan eksponensial dari Holt dalam prinsipnya serupa dengan Brown kecuali bahwa Holt tidak menggunakan rumus pemulusan berganda secara langsung. Sebagai penggantinya, Holt memuluskan nilai trend dengan parameter yang berbeda dari parameter yang digunakan pada deret yang asli. Ramalan dari pemulusan

eksponensial linier Holt didapat dengan menggunakan dua konstanta pemulusan (dengan nilai antara 0 dan 1) dan tiga persamaan:

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad \dots \quad (2.18)$$

$$b_i = \gamma(S_i - S_{i-1}) + (1-\gamma)b_{i-1} \quad \dots \quad (2.19)$$

$$F_{i,m} = S_i + b_i m \quad \dots \dots \dots \quad (2.20)$$

### 2.9.3 Metode Kecenderungan dan Musiman Tiga-Parameter dari Winter

Kelompok metode rata-rata bergerak dan pemulusan eksponensial dapat digunakan untuk hampir segala jenis tipe data stasioner atau non-stasioner sepanjang data tersebut tidak mengandung faktor musiman. Tetapi bilaman terdapat musiman, metode ini mungkin menghasilkan peramalan yang buruk.

Jika datanya stasioner, maka metode rata-rata bergerak/pemulusan eksponensial tunggal adalah tepat. Jika datanya menunjukkan suatu trend linier maka baik model linier dari Brown atau Holt adalah tepat. Tetapi jika datanya musiman, metode ini sendiri tidak dapat mengatasi masalah tersebut dengan baik. Walaupun demikian, metode Winters dapat menangani faktor musiman secara langsung.

Metode Winters didasarkan atas 3 persamaan pemulusan yaitu satu untuk unsur stasioner, satu untuk trend dan satu untuk musiman. Hal ini serupa dengan metode holt, dengan satu persamaan tambahan untuk mengatasi musiman. Persamaan dasar untuk metode Winters ada dua macam yaitu model Multiplikatif dan additive. Model multiplikatif mempunyai ciri musiman yang proposional sedangkan pada model additive mempunyai ciri musiman yang tidak proposional.



#### • Model Musiman Additive

Pemulusan Keseluruhan :  $S_t = \alpha(X_t - I_{t-L}) + (1-\alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$  .....(2.21)

Pemulusan Trend :  $b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1}$  .....(2.22)

Pemulusan Musiman :  $I_t = \beta(X_t - L_t) + (1-\beta)I_{t-L}$  .....(2.23)

Ramalan:  $F_{t+m} = S_t + b_t m + I_{t-L+m}$  .....(2.24)

#### • Model Musiman Muliplikatif

Pemulusan Keseluruhan :  $S_t = \alpha(X_t/I_{t-L}) + (1-\alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$  .....(2.25)

Pemulusan Trend :  $b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1}$  .....(2.26)

Pemulusan Musiman :  $I_t = \beta \frac{X_t}{S_t} + (1-\beta)I_{t-1}$  .....(2.27)

Ramalan :  $F_{t+m} = (S_t + b_t m)I_{t-L+m}$  .....(2.28)

Dimana: L = panjang musiman (misal jumlah bulan atau kuartal dalam suatu tahun)

b = komponen trend

I = faktor penyesuaian musiman

$F_{t+m}$  = ramalan untuk m periode kedepan

#### 2.9.4 Ukuran Kesesuaian Metode Eksponsial Smoothing

Dengan adanya metode eksponensial ini maka memerlukan suatu ukuran yang dapat digunakan sebagai dasar untuk pemilihan model yang dianggap paling baik untuk sekumpulan data yang diberikan. Ukuran kesesuaian tersebut antara lain:

##### 1. MAD (*Mean Absolute Deviation*)

MAD (Simpangan Absolut Rata-rata) yaitu mengukur akurasi peramalan dengan merata-ratakan kesalahan peramalan (nilai absolut), dimana kesalahan diukur dalam unit ukuran yang sama seperti data aslinya.

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n |e_i|}{n} \quad \dots \quad (2.29)$$

## 2. MSE (*Mean Square Error*)

MSE (kesalahan rata-rata kuadrat) diperoleh dengan cara setiap kesalahan atau residual dikuadratkan, kemudian dijumlahkan dibagi jumlah observasinya.

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n} \quad \dots \quad (2.30)$$

### 3. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

MAPE (nilai tengah kesalahan persentase absolut) memberikan petunjuk seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya.

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \left| \frac{e_i}{Z_i} \right|}{n} \times 100\% \quad \dots \quad (2.31)$$

Dalam pembahasan masalah ini, ukuran yang digunakan untuk mencari parameter optimal adalah nilai MSE.

**BAB III**  
**METODOLOGI PENELITIAN**

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder hasil rekap penjualan sepeda motor Korea dengan berbagai jenis tipe kendaraan di PT. MBSIM, data ini merupakan data harian dari penjualan berbagai jenis tipe dan data pengiriman barang tersebut ke tempat tujuan beserta besarnya pendapatan (omzet) hasil dari penjualan. Data tersebut diolah menjadi data mingguan agar nilai nol dari hasil penjualan harian dapat dihilangkan atau diminimumkan.

#### 3.2 Identifikasi Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 3 jenis tipe kendaraan, sehingga model yang akan didapatkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

$Z_1$  = Volume Penjualan untuk kendaraan jenis tipe Super X

$Z_2$  = Volume Penjualan untuk kendaraan jenis tipe Shadow R

$Z_3$  = Volume Penjualan untuk kendaraan jenis tipe Morin

Kemudian data untuk masing-masing tipe kendaraan tersebut dibagi menjadi 2 kelompok, Kelompok I untuk pembentukan model dan kelompok II untuk mengevaluasi model sebagai berikut :

1. Data untuk pembentukan model
  - a. Sepeda motor tipe Super X : 60 data
  - b. Sepeda motor tipe Shadow R : 60 data

c. Sepeda motor tipe Morin : 60 data

## 2. Data untuk mengevaluasi model

Untuk mengevaluasi model ARIMA penjualan mingguan sepeda motor Super X, Shadow R dan Morin digunakan 4 data terakhir.

### 3.3 Metode Analisis Data

Setelah data terkumpul, selanjutnya data tersebut diolah dengan menggunakan program Minitab. Langkah selanjutnya adalah sebagai berikut :

#### 1. Analisis Deskriptif Statistika

Analisis ini digunakan untuk mengetahui gambaran umum hasil penjualan sepeda motor korea tiap bulannya serta pada masing-masing daerah tujuan.

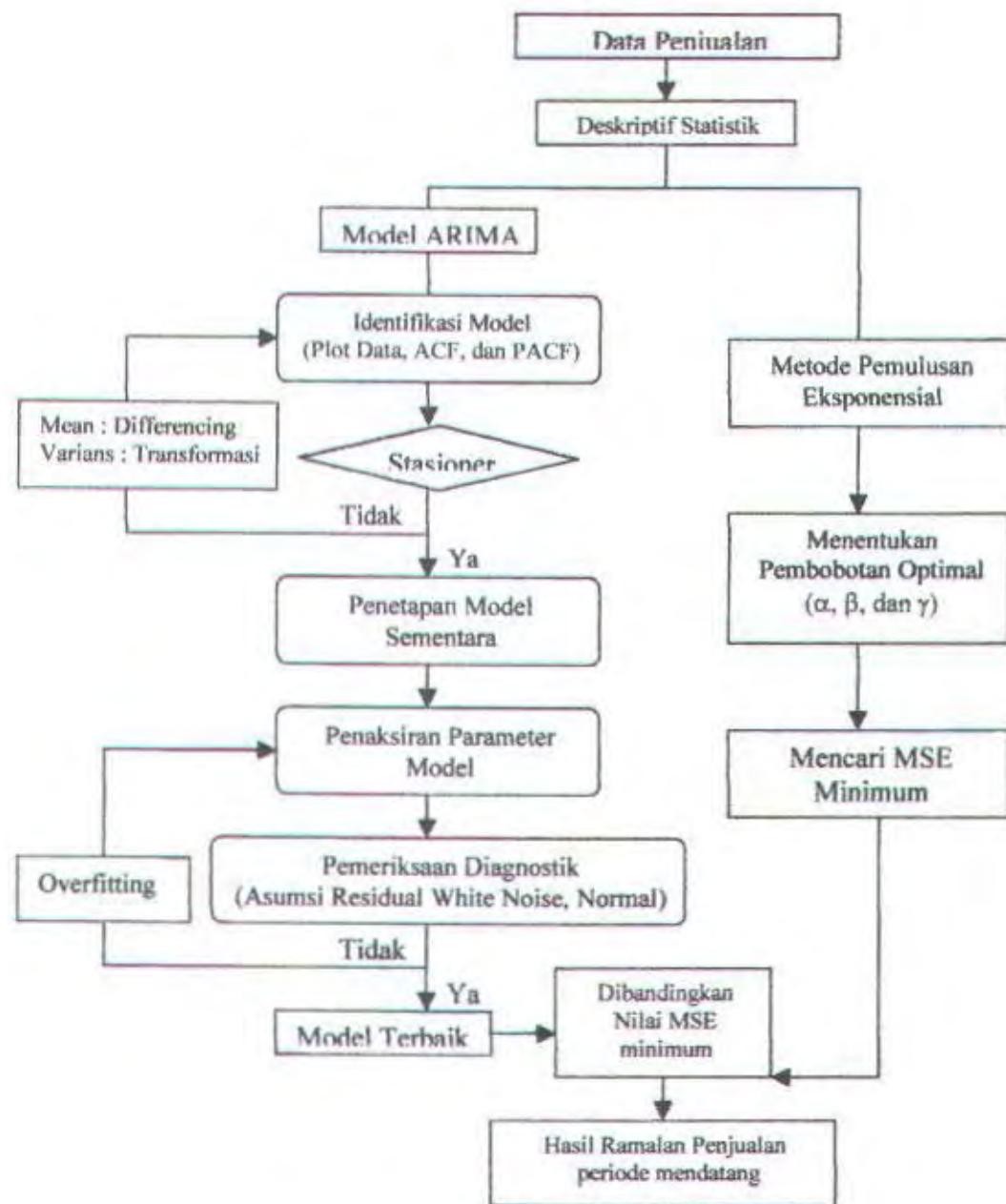
#### 2. Analisis Box-Jenkins (ARIMA) meliputi:

- Statistik deskriptif untuk mengetahui ukuran pemusatan dan penyebaran data.
- Identifikasi model melalui Plot time series, Pola ACF dan PACF untuk mengidentifikasi kestasioneran data, jika data tidak stasioner terhadap mean dilakukan differencing dan jika data tidak stasioner terhadap varians dilakukan transformasi.
- Menetapkan model sementara melalui pola ACF dan PACF.
- Estimasi parameter model dan uji signifikansi parameter model.
- Pemeriksaan Diagnostik pada residual, meliputi asumsi *White Noise* dan berdistribusi Normal. Jika semua asumsi terpenuhi maka model layak digunakan untuk meramalkan periode kedepan.
- Melakukan peramalan dengan model untuk melihat tingkat kebaikan ramalan berdasarkan nilai MSE ramalan yang minimum.

g. Mendapatkan model yang sesuai yang merupakan model akhir.

### 3. Analisis Metode Pemulusan Eksponensial

Adapun langkah-langkah metode analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Flow-Chart Analisis Data

**BAB IV**  
**ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

## **BAB IV**

### **ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Analisis Deskriptif**

Analisis ini digunakan untuk menggambarkan besarnya pendapatan hasil penjualan motor jenis tipe Super X, Shadow R, Morin. Yang mana penggambaran analisis statistik deskriptif ini yaitu menggunakan Diagram Batang hasil pendapatan (omset penjualan) di masing-masing daerah penjualan dan hasil pendapatan (omset penjualan) pada tiap-tiap bulannya selama tahun 2004.

##### **4.1.1 Daerah Penjualan**

Pada diagram batang (Lampiran 3) terlihat bahwa penjualan terbanyak untuk sepeda motor Super X terdapat di daerah Ambon yaitu sebesar 206 sepeda motor, untuk sepeda motor Shadow R penjualan terbanyak terdapat di daerah Malang dengan nilai penjualan sebanyak 66 sepeda motor, sedangkan untuk sepeda motor Morin daerah Jember dan Makasar memiliki nilai penjualan terbanyak yaitu sebesar 278 sepeda motor dan 258 sepeda motor.

##### **4.1.2 Analisis Deskriptif pada tiap bulan selama tahun 2004**

Diagram batang (Lampiran 4) terlihat bahwa selama tahun 2004 omset penjualan terbesar terjadi pada bulan Agustus yaitu sebesar Rp 1.855.860.000 dan omset penjualan terendah terjadi pertengahan tahun yaitu pada bulan Juni sebesar Rp 268.742.200. Sedangkan penjualan untuk masing-masing tipe sepeda Motor (lampiran4), terlihat bahwa sepeda motor tipe Morin hampir mendominasi penjualan

pada tiap-tiap bulannya selama tahun 2004 hal ini dapat dilihat dengan tingginya diagram batang pada penjualan sepeda motor Morin.

#### 4.2 Pemodelan menggunakan ARIMA

Analisis ini digunakan untuk memodelkan penjualan sepeda motor korea tipe Super X, Shadow R, Morin. Syarat utama dari pemodelan ini yaitu Stasioneritas yang berarti tidak terdapatnya pertumbuhan atau penurunan pada data. Data secara kasar harus horisontal sepanjang sumbu waktu. Dengan kata lain, fluktuasi data berada di sekitar suatu nilai rata-rata (*mean*) yang konstan, tidak tergantung pada waktu dan varians dari fluktuasi tersebut tetap konstan setiap waktu.

Sebelum dilakukan analisis deret berkala terhadap hasil penjualan, perlu dilakukan analisis deskriptif yang mana dari analisis ini akan diperoleh nilai rata-rata ( $\bar{x}$ ), minimum, maximum, dan simpangan baku (standart deviasi).

Tabel 4.1 Deskriptif Statistik Berdasarkan Volume Penjualan Sepeda Motor

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
SUPER_X	64	,00	64,00	9,6562	13,8761
SHADOW_R	64	,00	40,00	3,2344	6,2380
MORIN	64	,00	122,00	25,7969	27,7135
Valid N	64				

Dengan data di atas tampak bahwa penjualan sepeda motor untuk masing-masing tipe rata-rata tertinggi penjualan dalam satu minggu diperoleh dari tipe Morin, selain itu juga terlihat ada fenomena yang menunjukkan bahwa sebagian besar dari 3 tipe yang menjadi amatan pernah menyatakan volume penjualan minimum yang pernah dicapai adalah nol yang berarti bahwa ada dari minggu tidak terjadi transaksi penjualan

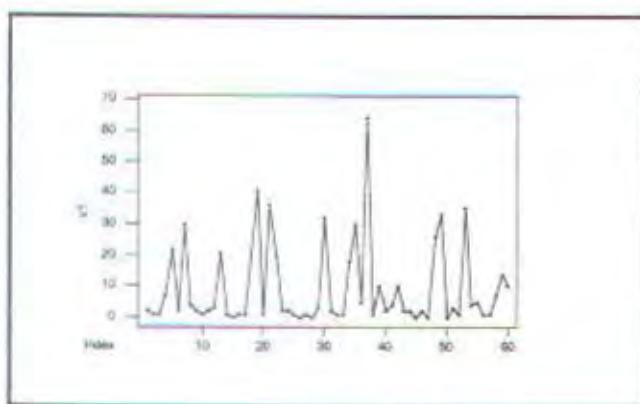
selama kurun waktu penelitian. Data terlihat terjadi penurunan yang sangat jauh dari rata-rata sedangkan penjualan terbesar yang juga sangat beda jauh dari rata-rata, hal ini mengidentifikasi bahwa terdapat data outlier pada amatan.

#### 4.2.1 Identifikasi Model

Sebelum melakukan analisis untuk pembuatan model maka perlu dilakukan tahapan identifikasi model terlebih dahulu untuk masing-masing tipe sepeda motor.

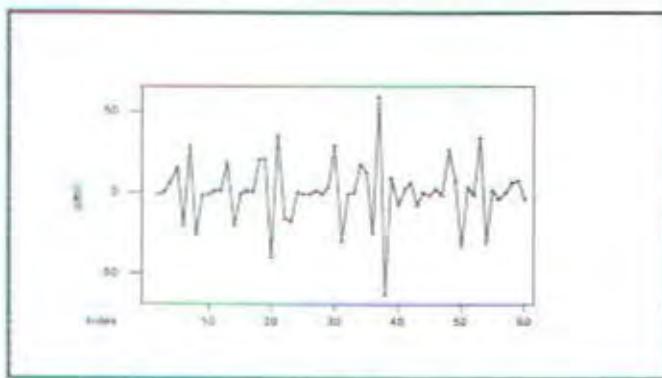
##### a. Sepeda Motor tipe Super X

Dalam melakukan identifikasi model pertama kali adalah membuat time series plot seperti gambar 4.1 :



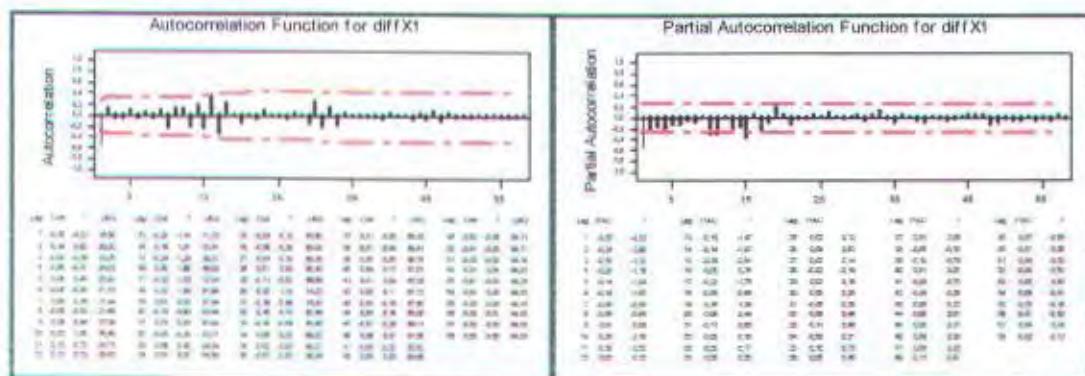
Gambar 4.1 Time Series Plot Super X

Plot Time Series menunjukkan syarat utama dari pemodelan belum terpenuhi, data belum stasioner, sehingga data perlu dilakukan differencing untuk menghilangkan sifat data tersebut. Berikut ini adalah plot time series dari data yang telah didifferencing.



**Gambar 4.2 Plot time series data Super X setelah differencing**

Gambar 4.2 terlihat bahwa data telah stasioner. hal ini diperkuat dari nilai-nilai autokorelasi (ACF) yang turun cepat sampai nol sesudah time-lag kedua atau ketiga yang terdapat pada gambar 4.3 sebagai berikut:

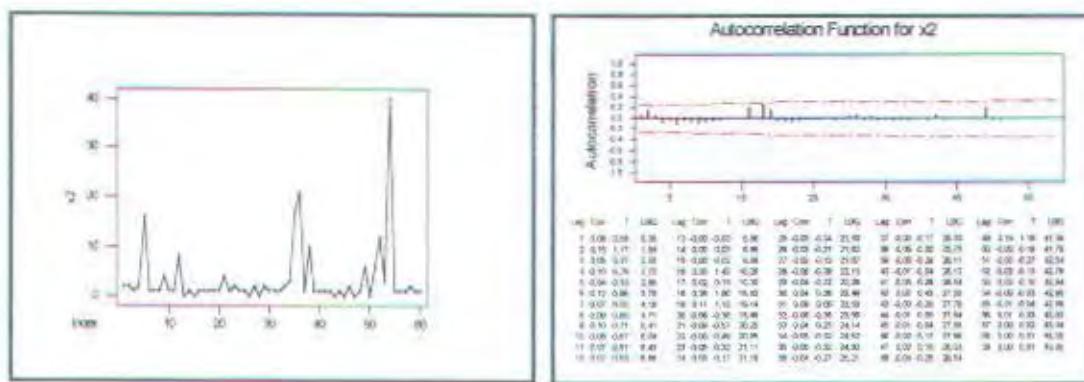


**Gambar 4.3 Plot ACF dan PACF Super X Setelah Differencing**

Dari pola ACF dan PACF diatas dapat dilakukan pendugaan model sementara untuk sepeda motor tipe Super X. Pola ACF mengalami *cut off* setelah lag 1 sedangkan untuk PACF terlihat turun secara eksponensial (dalam harga mutlak) menuju nol. sehingga dapat diduga model sementara untuk penjualan sepeda motor Super X adalah ARIMA (1,1,0)(0,0,1)<sup>10</sup>

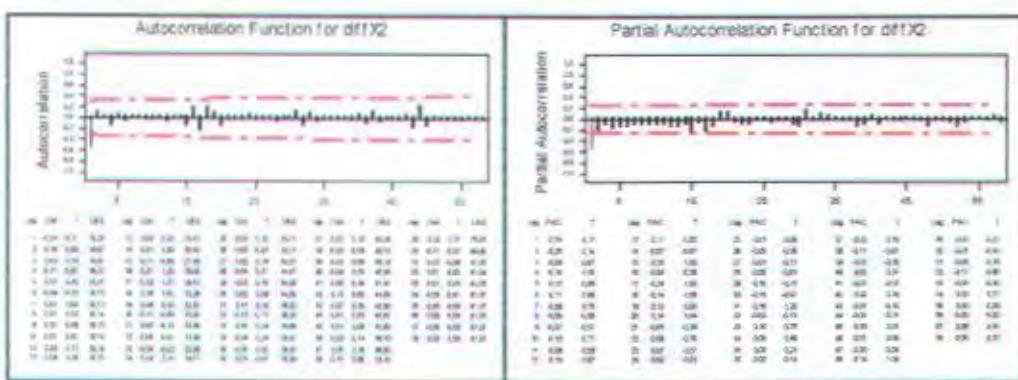
### b. Sepeda Motor tipe Shadow R

Dalam melakukan identifikasi model yang dilakukan pertama kali adalah membuat plot data. Untuk sepeda motor tipe shadow R plot data yang terjadi adalah sebagai berikut:



Gambar 4.4 Plot time series dan ACF Sepeda Motor tipe Shadow R

Dari plot awal untuk penjualan sepeda motor tipe Shadow R diketahui bahwa data tidak stasioner. Hal ini juga dapat diketahui dari plot ACF. Dari plot ACF nilai-nilai ACF turun lambat menuju nol ini mengidentifikasi data belum stasioner, oleh karena itu dilakukan pembedaan orde pertama terhadap data untuk mengatasi hal tersebut.

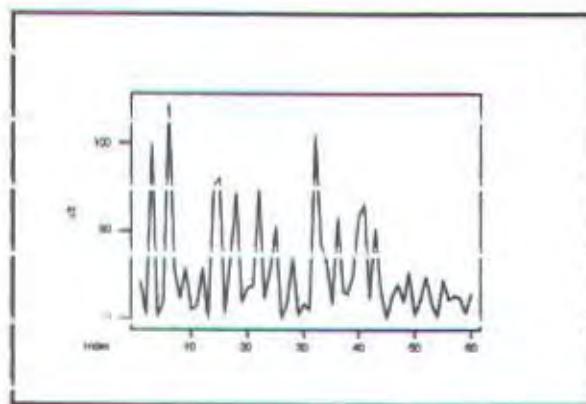


Gambar 4.5 Pola ACF dan PACF sepeda motor Shadow R setelah differencing orde 1

Dari pola ACF data telah stasioner, oleh karena itu dapat dilakukan pendugaan model sementara pada data dengan melihat ACF dan PACF. Pola ACF terlihat bahwa mengalami *cut off* setelah lag 1 sedangkan pada PACF data mengalami *cut off* pada nilai lag ke 1 dan 2, sehingga dapat diduga model sementara untuk penjualan sepeda motor Shadow R adalah ARIMA (1,1,0), ARIMA (0,1,1) atau ARIMA (1,1,2).

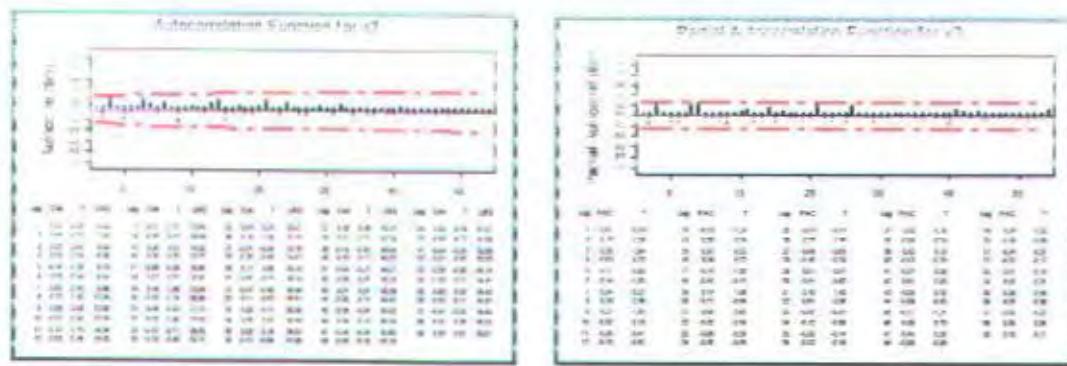
#### c. Sepeda Motor tipe Morin

Untuk menggambarkan pola data atau mengidentifikasi model yang dilakukan pertama kali adalah membuat plot data. Berikut ini adalah plot data yang terjadi pada sepeda motor tipe Morin:

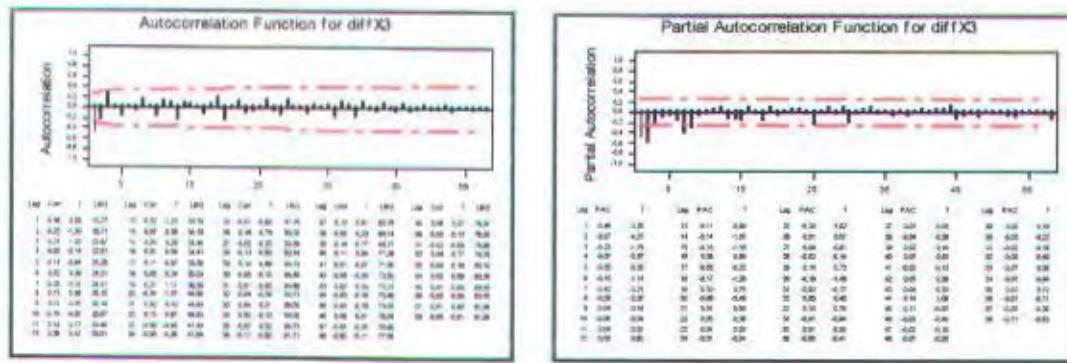


Gambar 4.6 Plot time series penjualan sepeda motor Morin

Dari plot awal untuk penjualan sepeda motor tipe Morin diketahui bahwa data tidak stasioner. Hal ini juga dapat diketahui dari plot ACF. Dari plot ACF dan PACF gambar 9 nilai-nilai ACF turun lambat menuju nol sehingga dapat dikatakan data belum stasioner, oleh karena itu dilakukan *differencing* terhadap data untuk mengatasi hal tersebut.



**Gambar 4.7 Plot ACF dan PACF data penjualan sepeda motor Morin**



**Gambar 4.8 Pola ACF dan PACF data penjualan sepeda motor Morin setelah differencing orde 1**

Setelah dilakukan *differencing* orde satu terlihat data telah stasioner, oleh karena itu dapat dilakukan pendugaan model sementara pada data dengan melihat pola ACF dan PACF gambar 10. Dari pola ACF terlihat bahwa data mengalami *cut off* setelah lag 1, sedangkan PACF nilai-nilai lag mengalami *cut off* pada lag ke 1, 2, 7 dan 8. Sehingga dapat diduga model untuk penjualan sepeda motor tipe Morin adalah ARIMA (1,1,2), ARIMA (1,1,0), ARIMA (0,1,1) atau ARIMA (1,1,1).

#### 4.2.1 Penaksiran Parameter dan Pengujian Signifikansi Parameter

Setelah melakukan tahap identifikasi maka langkah selanjutnya adalah melakukan penaksiran parameter dari model dugaan sementara dengan bantuan program Minitab dan SPSS.

Tabel 4.2 Hasil estimasi parameter model Super X

ARIMA (1,1,0)(0,0,1) <sup>10</sup>		
Parameter	AR(1)	SMA(10)
Estimasi	0,6529	0,5880
SE Coef	0,1069	0,1383
P <sub>value</sub>	0,000	0,000
Residual	SS=12296,1 MS= 215,7 df= 57	

Berdasarkan dugaan model sementara tersebut dilakukan uji parameter dengan hipotesis sebagai berikut:

$$\text{Hipotesis : } H_0 : \phi = 0$$

$$H_1 : \phi \neq 0$$

$$\text{Statistik Uji : } t = \frac{\hat{\phi}}{stdev(\hat{\phi})}$$

Pengambilan keputusan : Tolak  $H_0$  jika  $|t_{hit}| > t_{\alpha/2, n-n}$ , atau  $P_{value} < 0,05$ , karena semua nilai  $P_{value} < 0,05$  maka dapat dikatakan estimasi parameter model signifikan sehingga dapat disimpulkan bahwa model penjualan sepeda motor Super X adalah ARIMA (1,1,0)(0,0,1)<sup>10</sup>.

Tabel 4.3 Hasil estimasi parameter Shadow R

	ARIMA (1,1,0)	ARIMA (0,1,1)	ARIMA (1,1,2)		
Parameter	AR(1)	MA(1)	AR(1)	MA(1)	MA(2)
Estimasi	-0,5423	0,9771	0,449	1,317	-0,315
SE Coef	0,1103	0,0489	0,193	0,212	0,149
P <sub>value</sub>	0,000	0,000	0,024	0,000	0,039
Residual	SS=3164,7 MS=54,56 df= 58	SS=2474,46 MS=42,66 df=58	SS=2405,5 MS= 42,96 df=56		

Keputusan : karena semua nilai  $P_{value}$  pada tabel 4.3 kurang dari 0,05 maka tolak  $H_0$  yang berarti bahwa estimasi parameter model signifikan pada  $\alpha$  sebesar 0,05 sehingga untuk mendapatkan persamaan model terbaik maka dapat dilihat pada nilai AIC dan SBC paling kecil yang mana kriteria ini dipilih karena jumlah estimasi parameternya tidak sama. Adapun nilai AIC dan SBC tersebut dapat dilihat pada tabel 4.4. Berdasarkan nilai AIC dan SBC yang paling kecil maka model ARIMA (0,1,1) adalah model terbaik sehingga model tersebut dapat digunakan untuk meramalkan penjualan sepeda motor Shadow R untuk periode mendatang.

**Tabel 4.4** Nilai AIC dan SBC estimasi parameter model Shadow R

	ARIMA (1,1,0)	ARIMA (0,1,1)	ARIMA (1,1,2)
AIC	355,8586	350,0489	353,3985
SBC	357,93619	352,1265	359,6311

**Tabel 4.5** Hasil estimasi parameter Morin

	ARIMA (1,1,0)	ARIMA (0,1,1)	ARIMA (1,1,1)	ARIMA (1,1,2)		
Parameter	AR(1)	MA(1)	AR(1)	MA(1)	AR(1)	MA(1)
Estimasi	-0,4668	0,9629	-0,0917	0,9581	-0,7257	0,1750
SE Coef	0,1162	0,0639	0,1420	0,0693	0,5758	0,5146
P <sub>value</sub>	0,000	0,000	0,521	0,000	0,213	0,735
Residual	SS=79399,98 MS=1369,8 df= 58	SS=48029,8 MS=828,1 df= 58	SS=47515,9 MS=833,6 df= 57	SS=47576,6 MS= 849,6 df= 56		

Keputusan : karena Tabel 4.5 hasil estimasi parameter Morin nilai  $P_{value}$  ARIMA (1,1,0) dan ARIMA (0,1,1) lebih kecil dari 0,05 maka tolak  $H_0$  yang berarti bahwa estimasi parameter model signifikan pada  $\alpha$  sebesar 0,05 sehingga untuk mendapatkan persamaan model terbaik dapat dilihat pada nilai MSE yang paling kecil dari kedua model tersebut. Berdasarkan nilai MSE yang paling kecil maka model ARIMA (0,1,1) adalah model terbaik untuk penjualan sepeda motor Morin.

#### 4.2.2 Pemeriksaan Diagnostik

##### Asumsi White Noise

Pengujian ini dilakukan untuk menentukan kesesuaian model dengan memeriksa nilai residualnya. Dengan menggunakan uji Ljung-Box Chi Square sebagai berikut:

Hipotesis:  $H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_k = 0$

$H_1 : \text{minimal ada satu nilai } \rho_j \neq 0 ; j = 1, 2, \dots, k$

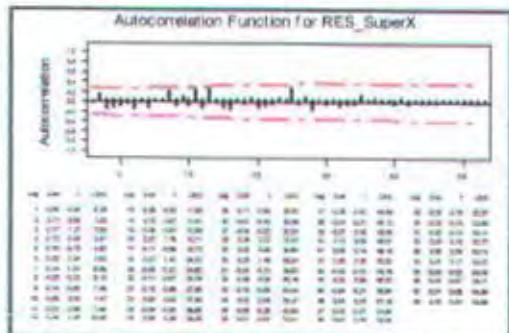
Statistik uji : Ljung-Box  $Q = n(n+2) \sum_{k=1}^i \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k}$

Daerah kritis : Tolak  $H_0$  jika  $Q > \chi_{\alpha, df(k-p-q)}^2$  atau  $P\text{-value} < \alpha$

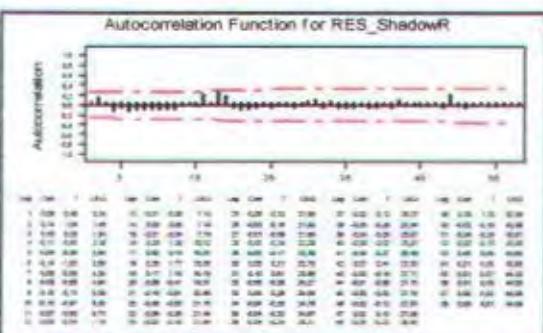
Tabel 4.6 Modified Box-pierce (Ljung-Box)

	Super X ARIMA (1,1,0)(0,0,1) <sup>19</sup>				Shadow R ARIMA (0,1,1)				Morin ARIMA (0,1,1)				
	1 lag	12	24	36	48	12	24	36	48	12	24	36	48
$\chi^2$	9,2	24,2	32,3	39,7	6,9	21,3	25,0	28,2	14,5	30,2	41,3	51,3	
Df	10	22	34	46	11	23	35	47	11	23	35	47	
P_value	0,517	0,336	0,549	0,733	0,807	0,564	0,894	0,986	0,206	0,144	0,213	0,310	

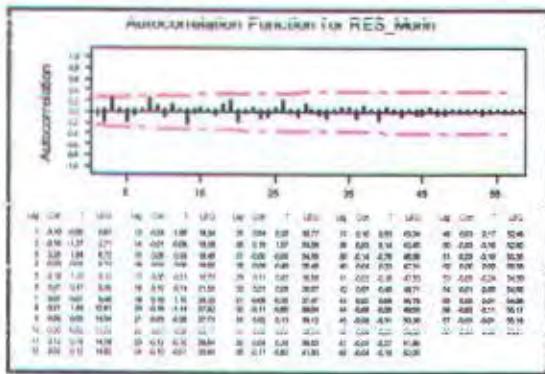
Dari tabel 4.6 diketahui bahwa nilai  $P\text{-value}$  residual untuk penjualan sepeda motor Super X, Shadow R, dan Morin lebih besar dari 0.05 sehingga dapat disimpulkan bahwa ketiga tipe tersebut memenuhi asumsi *White Noise*. Selain itu pengujian tersebut juga dapat dilihat melalui pola ACF dari residual, jika seluruh nilai autokorelasi berada dalam batas  $(-\frac{2}{\sqrt{n}}, \frac{2}{\sqrt{n}})$  maka dapat disimpulkan bahwa residual telah *white noise*.



Gambar 4.9 Plot ACF residual Super X



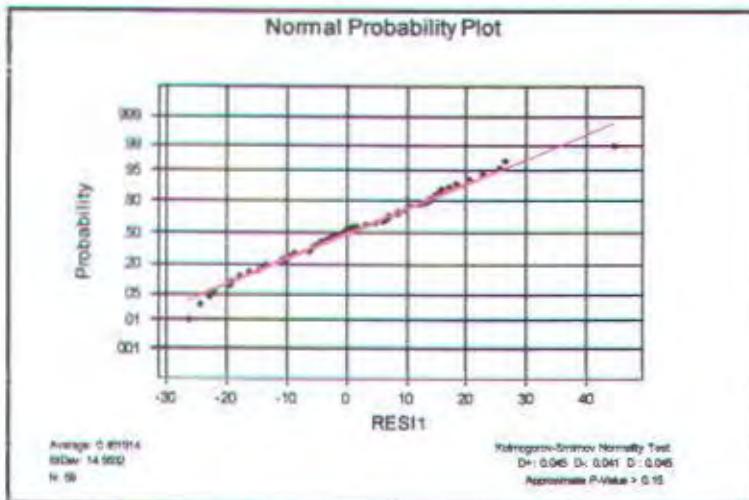
Gambar 4.10 Plot ACF residual Shadow R



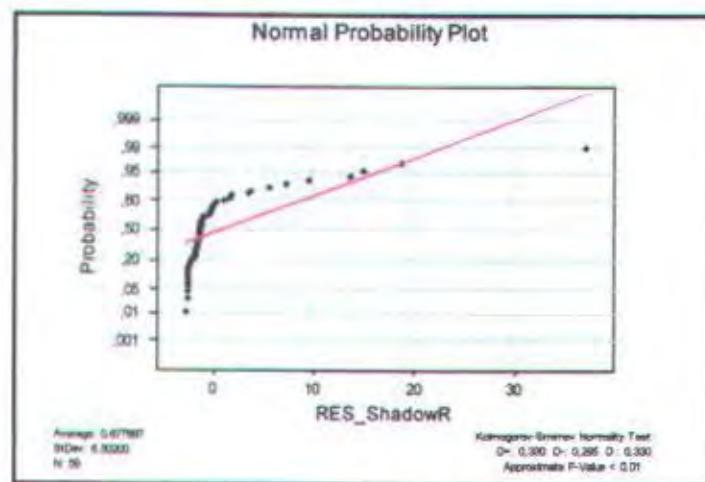
Gambar 4.11 Plot ACF residual Morin

#### Asumsi Distribusi Normal

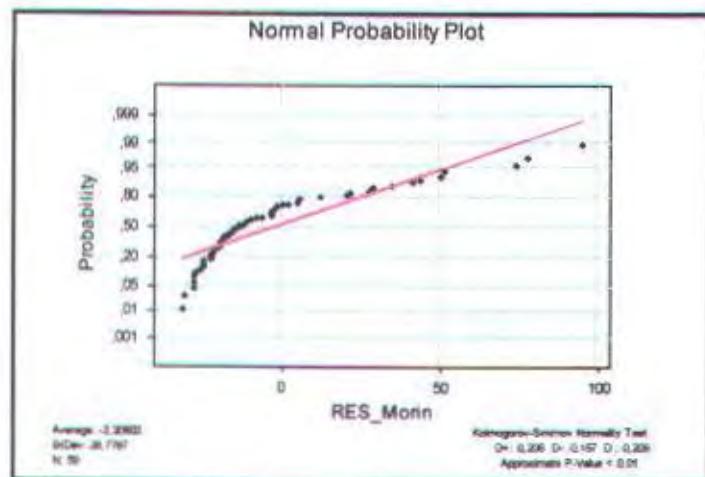
Selanjutnya dilakukan uji asumsi distribusi normal residual untuk ketiga tipe sepeda motor dengan menggunakan uji kolmogorov-smirnov.



Gambar 4.12 Normal probability plot residual Super X



Gambar 4.13 Normal probability plot residual Shadow R



Gambar 4.14 Normal probability plot residual Morin

Berdasarkan plot distribusi normal diketahui bahwa nilai  $P_{value}$  untuk tipe penjualan sepeda motor Super X lebih besar dari 0,05 sehingga dapat dikatakan asumsi residual berdistribusi normal terpenuhi. Sedangkan untuk tipe Shadow R maupun Morin diperoleh nilai  $P_{value}$  lebih kecil dari 0,05 maka asumsi residual berdistribusi normal tidak terpenuhi.

#### 4.2.4 Evaluasi Model

Setelah diperoleh model terbaik maka perlu dilakukan evaluasi model. Evaluasi model dilakukan dengan menggunakan kriteria Confident Interval untuk 4 periode terakhir sesuai dengan yang telah ditentukan pada metodologi penelitian. Kriteria ini dilakukan untuk mengetahui apakah model layak dipakai dengan membandingkan nilai aktual terhadap batas interval kepercayaan, jika nilai aktual memenuhi batas interval berarti model layak untuk digunakan sebagai model peramalan pada periode mendatang.

##### a. Sepeda Motor Super X

Tabel 4.7 Evaluasi Model Sepeda Motor Super X

Periode	Ramalan	Batas Bawah	Batas Atas	Aktual	Keterangan	Residual
61	25,7078	-3,0854	54,5010	15	Dalam batas	-10,7078
62	16,2865	-14,1916	46,7646	1	Dalam batas	-15,2865
63	6,8708	-30,8756	44,6172	46	Luar batas	39,1292
64	18,2806	-22,0673	58,6286	1	Dalam batas	-17,2806
	SSE = 2178,0474	MSE = 544,5118				

##### b. Sepeda Motor Shadow R

Tabel 4.8 Evaluasi Model Sepeda Motor Shadow R

Periode	Ramalan	Batas Bawah	Batas Atas	Aktual	Keterangan	Residual
61	3,38808	-9,42869	16,2049	6	Dalam batas	2,6119
62	3,38808	-9,43206	16,2082	1	Dalam batas	-2,3881
63	3,38808	-9,43542	16,2116	1	Dalam batas	-2,3881
64	3,38808	-9,43879	16,2149	1	Dalam batas	-2,3881
	SSE = 29,6341	MSE = 7,408				

##### c. Sepeda Motor Morin

Tabel 4.9 Evaluasi Model Sepeda Motor Morin

Periode	Ramalan	Batas Bawah	Batas Atas	Aktual	Keterangan	Residual
61	22,0047	-34,5836	78,5930	1	Dalam batas	-21,0047
62	22,0047	-34,6233	78,6328	29	Dalam batas	6,9953
63	22,0047	-34,6630	78,6725	30	Dalam batas	7,9953
64	22,0047	-34,7027	78,7121	16	Dalam batas	-6,0047
	SSE = 590,113	MSE = 147,528				

### 4.3 Metode Pemulusan Eksponensial

Pada tahap evaluasi diatas diperoleh nilai aktual untuk penjualan sepeda motor super X berada diluar selang kepercayaan sedangkan untuk sepeda motor Shadow R dan Morin diperoleh asumsi Normal tidak terpenuhi sehingga dapat disimpulkan model tidak layak untuk digunakan meramalkan periode mendatang sehingga alternatif lain untuk memodelkan hasil penjualan ketiga tipe sepeda motor ini dapat dilakukan dengan metode Pemulusan (*Smoothing*)Eksponensial.

#### a. Sepeda Motor Super X

Pada gambar 4.1 Time Series plot data awal terlihat bahwa data tidak memberikan indikasi yang jelas tentang adanya suatu pola tertentu, sehingga perlu dicari nilai parameter yang optimal yang akan dihasilkan nilai MSE terkecil dengan metode pemulusan eksponensial yang ada. Untuk meminimumkan nilai MSE harus ditentukan cara trial and error dengan bantuan Minitab. Suatu nilai parameter optimal pada masing-masing metode dipilih, dihitung MSE pada kelompok pengujian dan kemudian seluruh MSE tersebut dibandingkan untuk menemukan parameter yang memberikan nilai minimum MSE (lampiran 6). Nilai-nilai tersebut antara lain:

Tabel 4.10 Nilai parameter optimal Super X dengan MSE minimal

Metode Pemulusan Eksponensial	Parameter			MSE
	$\alpha$	$\gamma$	$\beta$	
Single	0,019			413,903
Double	0,500	0,01		373,171
Winter	0,10	0,60	0,90	14,6001

Pada tabel di atas terlihat bahwa metode pemulusan eksponensial Winter multiplikatif dengan nilai  $\alpha = 0,10$ ,  $\beta = 0,90$  dan  $\gamma = 0,60$  dengan panjang musiman 10 menghasilkan nilai MSE yang minimum sehingga untuk memodelkan penjualan

sepeda motor Super X dapat menggunakan metode ini. Sehingga bentuk persamaan model terbaik untuk penjualan sepeda motor Super X adalah sebagai berikut:

$$S_t = 0.10 \frac{X_t}{I_{t-L}} + (1 - 0.10)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = 0.60(S_t - S_{t-1}) + (1 - 0.60)b_{t-1}$$

$$I_t = 0.90 \frac{X_t}{S_t} + (1 - 0.90)I_{t-1}$$

Ramalan:  $F_{n+m} = (S_n + b_n m) I_{n-L+m}$

Dari persamaan diatas nilai ramalan untuk 4 periode kedepan adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.11** Nilai Ramalan Super X dengan menggunakan metode Winter

Periode	Ramalan	Bts.atas	Bts.bawah	Aktual
61	7.459209	82,941	-65,223	15
62	5.256617	112,504	-100,768	1
63	35.63337	184,663	-97,693	46
64	5.290778	183,540	-169,548	1

### b. Sepeda Motor Shadow R

Pada tahap pemeriksaan diagnostik di atas diperoleh asumsi kenormalan pada residual tidak terpenuhi maka dapat dikatakan model tidak layak untuk digunakan meramalkan periode mendatang. Pada gambar 4 Time Series plot data awal terlihat bahwa data tidak memberikan indikasi yang jelas tentang adanya suatu pola tertentu, sehingga perlu dicari nilai parameter yang optimal yang akan dihasilkan nilai MSE terkecil dengan metode pemulusan eksponensial yang ada. Berikut adalah nilai-nilai parameter optimal sehingga menghasilkan nilai MSE yang minimum:

**Tabel 4.12** Nilai parameter optimal Shadow R dengan MSE minimal

Metode Pemulusan Eksponensial	Parameter			MSE
	$\alpha$	$\gamma$	$\beta$	
Single	0,360			4,6896
Double	0,320	0,01		3,7809
Winter	0,300	0,20	0	0,1860

Pada tabel 4.12 terlihat bahwa metode pemulusan eksponensial Winter multiplikatif dengan nilai  $\alpha = 0,300$ ;  $\beta = 0$  dan  $\gamma = 0,20$  menghasilkan nilai MSE yang minimum yaitu sebesar 0,1860 sehingga untuk memodelkan penjualan sepeda motor Shadow R dapat menggunakan metode winter multiplikatif dengan panjang musiman 7. Sehingga bentuk persamaan model terbaik untuk penjualan sepeda motor Shadow R adalah sebagai berikut:

$$S_t = 0,3 \frac{X_t}{I_{t-L}} + (1 - 0,3)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = 0,2(S_t - S_{t-1}) + (1 - 0,2)b_{t-1}$$

$$I_t = 0 \frac{X_t}{S_t} + (1 - 0)I_{t-L}$$

$$\text{Ramalan: } F_{t+m} = (S_t + b_t m) I_{t-L+m}$$

Dari persamaan diatas nilai ramalan untuk 4 periode kedepan adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.13** Nilai Ramalan Shadow R dengan menggunakan metode Winter

Periode	Ramalan	Bts.atas	Bts.bawah	Aktual
61	9,920309	14,4195	-1,7435	6
62	0,263363	9,4068	-7,5242	1
63	0,245401	11,4393	-6,3339	1
64	0,556208	11,1056	-7,5742	1

### c. Sepeda Motor Morin

Seperti halnya pada tahap sepeda motor Shadow R maka nilai-nilai parameter optimal untuk sepeda motor Morin adalah sebagai berikut:

Tabel 4.14 Nilai parameter optimal Sepeda Motor Morin

Metode Pemulusan Eksponensial	Parameter			MSE
	$\alpha$	$\gamma$	$\beta$	
Single	0,05			139,289
Double	0,99	0,4		119,703
Winter	0,1	0,7	0	11,8578

Pada tabel 4.14 terlihat bahwa metode pemulusan eksponensial Winter additive dengan nilai  $\alpha = 0,1$ ;  $\beta = 0$  dan  $\gamma = 0,7$  dengan panjang musiman 10 menghasilkan nilai MSE yang minimum yaitu sebesar 11,8578 jika dibandingkan dengan ARIMA maupun metode pemulusan eksponensial lainnya sehingga untuk memodelkan penjualan sepeda motor Morin dapat menggunakan metode pemulusan eksponensial Winter additive. Sehingga bentuk persamaan model terbaik untuk penjualan sepeda motor Morin adalah sebagai berikut:

$$S_t = 0,1(Y_t - S_{t-10}) + (1 - 0,1)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = 0,7(S_t - S_{t-1}) + (1 - 0,7)b_{t-1}$$

$$I_t = 0(Y_t - S_t) + (1 - 0)I_{t-L}$$

$$\text{Ramalan: } F_{t+m} = S_t + b_t m + I_{t-L+m}$$

Dari persamaan diatas nilai ramalan untuk 4 periode kedepan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.15 Nilai Ramalan Morin dengan menggunakan metode Winter

Periode	Ramalan	Bts.atas	Bts.bawah	Aktual
61	9.179828	64,9900	-48,3739	1
62	10.45751	89,5475	-31,4451	29
63	19.30789	90,1624	-39,2413	30
64	22.00366	86,0970	-52,3574	16

#### 4.4 Ramalan

Dari seluruh pembahasan di atas, maka dapat diperoleh nilai ramalan yang paling sesuai dengan metode eksponensial smothing winter untuk masing-masing kelompok data adalah sebagai berikut:

Tabel 4.16 Nilai Ramalan penjualan sepeda motor 6 periode kedepan

Periode	Super X	Shadow R	Morin
65	4.544175527	0.328619	25.93258
66	2.305631608	-0.03211	33.72274
67	1.814338313	-0.19642	35.08432
68	12.60776206	-0.75356	38.86827
69	16.14151305	-8.91428	43.646
70	6.377769154	-0.73751	47.21256

**BAB V**  
**KESIMPULAN DAN SARAN**

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan yang dapat menjawab tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis deskriptif dapat diketahui bahwa penjualan terbanyak untuk sepeda motor Super X terdapat di daerah Ambon yaitu sebesar 206 sepeda motor, untuk sepeda motor Shadow R terdapat di daerah Malang dengan nilai penjualan sebanyak 66 sepeda motor, sedangkan untuk sepeda motor Morin daerah Jember dan Makasar yaitu sebesar 278 sepeda motor dan 258 sepeda motor. Selama tahun 2004 omset penjualan terbesar terjadi pada bulan Agustus yaitu sebesar Rp 1.855.860.000 dan omset penjualan terendah terjadi pertengahan tahun yaitu pada bulan Juni sebesar Rp 268.742.200. Sedangkan penjualan untuk masing-masing tipe sepeda motor, sepeda motor tipe Morin hampir mendominasi penjualan pada tiap-tiap bulannya selama tahun 2004.
2. Dari hasil analisis model diperoleh model persamaan untuk ketiga tipe sepeda motor adalah sebagai berikut:

- Super X

$$S_t = 0.10 \frac{X_t}{I_{t-k}} + (1 - 0.10)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = 0.60(S_t - S_{t-1}) + (1 - 0.60)b_{t-1}$$

$$I_t = 0.90 \frac{X_t}{S_t} + (1 - 0.90) I_{t-1}$$

Ramalan:  $F_{t+m} = (S_t + b_t m) I_{t-L+m}$

- **Shadow R**

$$S_t = 0.3 \frac{X_t}{I_{t-L}} + (1 - 0.3)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = 0.2(S_t - S_{t-1}) + (1 - 0.2)b_{t-1}$$

$$I_t = I_{t-1}$$

Ramalan:  $F_{t+m} = (S_t + b_t m) I_{t-L+m}$

- **Morin**

$$S_t = 0.1(Y_t - S_{t-10}) + (1 - 0.1)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = 0.7(S_t - S_{t-1}) + (1 - 0.7)b_{t-1}$$

$$I_t = I_{t-1}$$

Ramalan:  $F_{t+m} = S_t + b_t m + I_{t-L+m}$

3. Nilai ramalan 6 periode mendatang untuk penjualan sepeda motor tipe Super X, Shadow R dan Morin adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.16** Nilai Ramalan penjualan sepeda motor 6 periode kedepan

Periode	Super X	Shadow R	Morin
65	4.544175527	0.328619	25.93258
66	2.305631608	-0.03211	33.72274
67	1.814338313	-0.19642	35.08432
68	12.60776206	-0.75356	38.86827
69	16.14151305	-8.91428	43.646
70	6.377769154	-0.73751	47.21256

## 5.2 Saran

Berdasarkan analisis deskriptif dan hasil ramalan dari penjualan sepeda motor, hendaknya perusahaan lebih memperhatikan atau mempertimbangkan sasaran promosi/iklan ke daerah-daerah pemasaran untuk ketiga tipe kendaraan tersebut sehingga besarnya penjualan lebih dioptimalkan. Selain itu perusahaan dapat memaksimalkan kualitas produksi agar produksi dapat bersaing di pangsa pasar.

**DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- Cryer, D.J (1986). *Time Series Analysis : PWS-KENT*. Publishing Company. Boston.
- Makridakis S. dkk (1992). *Metode Dan Aplikasi Peramalan*. Erlangga Edisi kedua. Jakarta.
- Makridakis S. dkk (1999). *Metode Dan Aplikasi Peramalan*. Erlangga edisi kedua. Jakarta.
- Siegel Sidney, (1997). *Statistik Non Parametrik Untuk Ilmu-ilmu Sosial*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wei, William WS (1990). *Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods*. Addison Wesley Publishing Company, Inc.
- Widiyanti, Anna (1999). "Pemodelan Penjualan Motor di PT. IndoJateng Semarang". Tugas Akhir, Jurusan Statistika, ITS.



LAMPIRAN

## LAMPIRAN A. Data Penjualan Sepeda Motor

Hari penjualan	Kota tujuan	Jenis Motor				Total payment
		Super X	Shadow R	Morin	Total	
6-Jan-04	Lamongan	0	1	0	1	5300000
6-Jan-04	Lamongan	0	1	0	1	5300000
6-Jan-04	Lamongan	1	0	0	1	5200000
6-Jan-04	Lamongan	1	0	0	1	5000000
8-Jan-04	Kediri	0	0	20	20	96610000
12-Jan-04	Jember	0	1	0	1	5300000
12-Jan-04	Jember	0	1	0	1	5300000
15-Jan-04	Lamongan	1	0	1	2	10450000
16-Jan-04	Ngawi	0	0	1	1	4250000
20-Jan-04	Jember	0	0	18	18	84082500
20-Jan-04	Jember	0	0	40	40	164482000
20-Jan-04	Jember	0	0	40	40	168700000
21-Jan-04	Kediri	1	1	0	2	9360000
26-Jan-04	Jember	1	0	0	1	5200000
26-Jan-04	Mojokerto	2	0	1	3	15000000
26-Jan-04	Bali	4	2	0	6	31400000
3-Feb-04	Ngawi	0	0	1	1	4100000
3-Feb-04	Malang	0	0	5	5	23655000
3-Feb-04	Probolinggo	1	0	0	1	5200000
4-Feb-04	Sidoarjo	0	2	3	5	23000000
4-Feb-04	Jember	0	1	0	1	5300000
4-Feb-04	Jember	0	1	0	1	5300000
4-Feb-04	Jember	0	1	0	1	5300000
4-Feb-04	Jember	0	1	0	1	5300000
4-Feb-04	Jember	0	1	0	1	5300000
4-Feb-04	Jember	0	1	0	1	5300000
4-Feb-04	Lombok	21	9	0	30	172026000
9-Feb-04	Jember	0	0	50	50	235875000
9-Feb-04	Jember	0	0	50	50	235875000
9-Feb-04	Malang	0	0	1	1	4845000
9-Feb-04	Mojosari	1	0	0	1	5000000
10-Feb-04	Kediri	0	0	20	20	97755000
10-Feb-04	Ngawi	0	0	1	1	4250000

## Lanjutan Lampiran A.

Hari penjualan	kota tujuan	jenis motor				total payment
		super X	shadow R	morin	total	
12-Feb-04	Jember	0	1	0	1	5300000
12-Feb-04	Mojosari	1	0	0	1	5000000
17-Feb-04	Bondowoso	0	0	5	5	22500000
17-Feb-04	Malang	0	0	2	2	9975000
17-Feb-04	Ngawi	0	1	5	6	25500000
17-Feb-04	Surabaya	0	0	10	10	41800000
17-Feb-04	Kendari	30	0	0	30	141000000
19-Feb-04	Surabaya	0	0	2	2	8600000
24-Feb-04	Malang	0	0	1	1	4000000
25-Feb-04	Lamongan	0	0	1	1	4250000
26-Feb-04	Lamongan	0	0	2	2	8400000
1-Mar-04	Lamongan	0	0	10	10	45500000
1-Mar-04	Mojokerto	2	0	0	2	10000000
3-Mar-04	Kediri	0	1	2	3	13000000
3-Mar-04	Madiun	1	0	0	1	5200000
4-Mar-04	Gowa	1	0	0	1	4600000
8-Mar-04	Kediri	0	0	18	18	92739000
8-Mar-04	Malang	0	0	4	4	18525000
8-Mar-04	Surabaya	0	0	1	1	4250000
10-Mar-04	Mojokerto	0	0	1	1	4400000
11-Mar-04	Mojokerto	0	0	1	1	4500000
12-Mar-04	Malang	0	0	1	1	4560000
12-Mar-04	Banyuwangi	0	0	1	1	4250000
12-Mar-04	Banyuwangi	0	0	1	1	4250000
12-Mar-04	Jember	2	4	0	6	31600000
17-Mar-04	Mojokerto	0	0	2	2	9000000
17-Mar-04	Mojokerto	0	1	3	4	17700000
18-Mar-04	Mojosari	1	0	0	1	5200000
23-Mar-04	Malang	0	0	5	5	23484000
23-Mar-04	Tulung Agung	0	1	0	1	3800000
24-Mar-04	Flores	0	0	2	2	9200000
24-Mar-04	Mojosari	2	0	0	2	10400000
31-Mar-04	Mojokerto	0	0	10	10	44500000
31-Mar-04	Pamekasan	3	7	0	10	49700000
2-Apr-04	Lamongan	0	1	0	1	4000000

## Lanjutan Lampiran A.

Hari penjualan	kota tujuan	jenis motor				total payment
		super X	shadow R	morin	total	
2-Apr-04	Kediri	0	0	12	12	54400000
2-Apr-04	Bondowoso	0	0	6	6	27000000
6-Apr-04	Madiun	1	0	0	1	5200000
8-Apr-04	Kendari	20	0	0	20	94000000
12-Apr-04	Malang	0	0	10	10	49134000
13-Apr-04	Makasar	0	0	60	60	276000000
15-Apr-04	Malang	1	0	2	3	11650000
16-Apr-04	Banyuwangi	0	1	5	6	25500000
19-Apr-04	Jember	0	0	30	30	153180000
19-Apr-04	Jember	0	0	50	50	249750000
26-Apr-04	Malang	0	1	3	4	20064000
29-Apr-04	Mojokerto	1	0	0	1	5200000
5-May-04	Malang	0	0	6	6	30096000
5-May-04	Pamekasan	1	0	29	30	134900000
6-May-04	Lamongan	0	1	0	1	5065000
10-May-04	Lamongan	0	0	1	1	4300000
11-May-04	Malang	0	0	5	5	25650000
11-May-04	Mojokerto	1	0	0	1	4000000
12-May-04	Probolinggo	0	0	5	5	22700000
13-May-04	Kediri	0	0	20	20	102600000
13-May-04	Surabaya	0	1	0	1	4800000
14-May-04	Pamekasan	20	0	40	60	278000000
17-May-04	Malang	0	0	2	2	10488000
17-May-04	Mojokerto	1	0	0	1	4000000
18-May-04	Lombok	40	0	0	40	228000000
21-May-04	Lamongan	0	1	5	6	30627200
21-May-04	Malang	0	0	2	2	10200000
25-May-04	Surabaya	0	0	1	1	4500000
25-May-04	Surabaya	0	1	0	1	4000000
26-May-04	Mojokerto	1	0	0	1	4000000
27-May-04	Lamongan	0	0	4	4	18300000
28-May-04	Bali	0	0	12	12	54000000
1-Jun-04	Makasar	0	0	10	10	44500000
2-Jun-04	Probolinggo	0	0	7	7	31800000
2-Jun-04	Madiun	1	0	0	1	4000000

## Lanjutan Lampiran A.

Hari penjualan	kota tujuan	jenis motor				total payment
		super X	shadow R	morin	total	
2-Jun-04	Lombok	35	4	1	40	228000000
7-Jun-04	Lamongan	0	0	4	4	18300000
7-Jun-04	Probolinggo	0	0	6	6	27600000
7-Jun-04	Pamekasan	0	0	50	50	226500000
7-Jun-04	Mojosari	20	0	0	20	96000000
9-Jun-04	Banyuwangi	0	0	7	7	29750000
10-Jun-04	Malang	0	0	6	6	28800000
11-Jun-04	Surabaya	0	1	0	1	4650000
14-Jun-04	Probolinggo	0	2	6	8	32450000
14 Jun-04	Bali	2	0	0	2	8900000
17-Jun-04	Banyuwangi	0	0	7	7	29750000
21-Jun-04	Pamekasan	0	0	15	15	141000000
22-Jun-04	Bali	0	0	1	1	4500000
22-Jun-04	Ngawi	0	0	1	1	4250000
22-Jun-04	Mojokerto	0	0	5	5	23250000
23-Jun-04	Surabaya	0	1	0	1	4400000
23-Jun-04	Malang	2	0	0	2	8800000
25-Jun-04	Probolinggo	0	0	5	5	22300000
28-Jun-04	Malang	0	0	1	1	5400000
29-Jun-04	Bali	0	0	36	36	182850000
30-Jun-04	Probolinggo	0	1	6	7	31900000
1-Jul-04	Probolinggo	0	0	9	9	41000000
2-Jul-04	Kediri	1	0	0	1	4500000
minggu libur						
12-Jul-04	Malang	1	0	0	1	4000000
13-Jul-04	Surabaya	0	0	1	1	5200000
13-Jul-04	Banyuwangi	0	0	6	6	27825000
13-Jul-04	Surabaya	0	0	1	1	4500000
14-Jul-04	Gorontalo	0	2	0	2	152500000
22-Jul-04	Bali	0	0	4	4	17800000
22-Jul-04	Makasar	0	0	30	30	129000000
26-Jul-04	Surabaya	0	2	2	4	18500000
26-Jul-04	Malang	3	0	0	3	12000000
2-Aug-04	Sidoarjo	0	0	6	6	27825000
4-Aug-04	Pamekasan	0	1	0	1	4300000

## Lanjutan Lampiran A.

Hari penjualan	kota tujuan	jenis motor				total payment
		super X	shadow R	morin	total	
5-Aug-04	Flores	0	0	2	2	17000000
6-Aug-04	Ambon	32	0	0	32	168800000
9-Aug-04	Surabaya	0	1	3	4	18000000
9-Aug-04	Lamongan	2	0	2	4	18300000
18-Aug-04	Lamongan	0	1	0	1	9050000
18-Aug-04	Malang	0	0	5	5	26500000
18-Aug-04	Malang	1	0	0	1	4000000
19-Aug-04	Makasar	0	0	30	30	129000000
19-Aug-04	Bali	0	0	2	2	9400000
19-Aug-04	Majang	0	0	2	2	7200000
20-Aug-04	Makasar	0	0	30	30	129000000
20-Aug-04	Makasar	0	0	30	30	127500000
20-Aug-04	Sidoarjo	0	0	5	5	22500000
23-Aug-04	Makasar	0	0	30	30	129000000
25-Aug-04	Lamongan	0	0	2	2	8800000
25-Aug-04	Malang	0	0	1	1	4400000
25-Aug-04	Surabaya	0	1	0	1	4000000
26-Aug-04	Bondowoso	0	0	7	7	31900000
26-Aug-04	Nganjuk	0	0	1	1	4500000
26-Aug-04	Palu	1	1	1	3	18600000
30-Aug-04	Nganjuk	0	0	1	1	4600000
31-Aug-04	Lamongan	0	0	2	2	8800000
31-Aug-04	Probolinggo	0	0	15	15	62000000
31-Aug-04	Probolinggo	0	0	7	7	31500000
31-Aug-04	Surabaya	0	0	1	1	4600000
31-Aug-04	Probolinggo	1	3	0	4	19650000
1-Sep-04	Kediri	0	0	1	1	4400000
3-Sep-04	Malang	0	0	4	4	22550000
3-Sep-04	Bali	0	0	1	1	4600000
3-Sep-04	Mojosari	17	0	0	17	68000000
7-Sep-04	Kendari	30	0	0	30	141000000
8-Sep-04	Surabaya	0	0	2	2	9100000
9-Sep-04	Malang	0	17	0	17	76500000
9-Sep-04	Trenggalek	0	0	1	1	4600000
10-Sep-04	Trenggalek	0	0	1	1	4600000

## Lanjutan Lampiran A.

Hari penjualan	kota tujuan	jenis motor				total payment
		super X	shadow R	morin	total	
10-Sep-04	Nganjuk	0	0	2	2	9000000
14-Sep-04	Kediri	0	0	2	2	8800000
14-Sep-04	Surabaya	0	1	0	1	4000000
14-Sep-04	Malang	0	0	1	1	4000000
14-Sep-04	Makasar	0	17	0	17	68000000
14-Sep-04	Makasar	0	0	8	8	40000000
14-Sep-04	Palu	5	3	5	13	59800000
15-Sep-04	Surabaya	0	0	2	2	9000000
16-Sep-04	Malang	0	0	2	2	8800000
17-Sep-04	Probolinggo	0	0	7	7	31500000
17-Sep-04	Banyuwangi	0	0	30	30	127500000
21-Sep-04	Kediri	0	0	1	1	4600000
21-Sep-04	Lamongan	0	1	0	1	4000000
21-Sep-04	Ambon	32	0	0	32	166400000
23-Sep-04	Madura	0	0	3	3	13800000
24-Sep-04	Malang	0	0	5	5	22000000
24-Sep-04	Kediri	0	0	6	6	27000000
24-Sep-04	Ambon	32	0	0	32	166400000
27-Sep-04	Malang	0	0	1	1	13550000
27-Sep-04	Surabaya	0	0	1	1	9150000
28-Sep-04	Malang	1	0	0	1	4400000
28-Sep-04	Malang	0	0	3	3	13200000
29-Sep-04	Lumajang	0	5	0	5	20000000
29-Sep-04	Probolinggo	0	0	5	5	31800000
30-Sep-04	Probolinggo	0	5	0	5	24500000
30-Sep-04	Ngawi	0	0	4	4	22350000
4-Oct-04	Madura	0	0	2	2	9200000
4-Oct-04	Malang	0	1	0	1	4000000
4-Oct-04	Malang	0	0	1	1	4500000
5-Oct-04	Malang	0	0	5	5	23000000
6-Oct-04	Kediri	0	0	1	1	4400000
6-Oct-04	Manado	0	0	4	4	21450000
6-Oct-04	Probolinggo	0	0	2	2	9200000
6-Oct-04	Surabaya	0	0	1	1	4500000
6-Oct-04	Lamongan	0	0	3	3	13500000

## Lanjutan Lampiran A.

Hari penjualan	kota tujuan	jenis motor				total payment
		super X	shadow R	morin	total	
7-Oct-04	Nganjuk	0	0	2	2	18300000
8-Oct-04	Lamongan	0	0	2	2	8800000
8-Oct-04	Mojosari	10	0	0	10	48000000
11-Oct-04	Bondowoso	0	0	6	6	31350000
11-Oct-04	Bali	0	0	4	4	18400000
11-Oct-04	Malang	2	0	0	2	13450000
12-Oct-04	Madura	0	0	2	2	45200000
13-Oct-04	Kediri	0	1	0	1	4000000
14-Oct-04	Kediri	0	0	7	7	31500000
14-Oct-04	Trenggalek	0	0	9	9	54450000
14-Oct-04	Makasar	0	0	30	30	256500000
18-Oct-04	Bondowoso	0	0	5	5	29100000
18-Oct-04	Jember	4	0	0	4	55200000
19-Oct-04	Madura	0	0	5	5	22000000
20-Oct-04	Pulomas	0	1	0	1	4200000
21-Oct-04	Madura	0	0	55	55	253000000
25-Oct-04	Kediri	0	0	5	5	22500000
26-Oct-04	Nganjuk	0	0	1	1	4600000
26-Oct-04	Madura	0	0	2	2	9200000
28-Oct-04	Mojosari	0	1	0	1	4400000
28-Oct-04	Mojosari	10	0	0	10	48000000
29-Oct-04	Malang	0	0	3	3	13800000
29-Oct-04	Malang	0	0	1	1	4400000
2-Nov-04	Bondowoso	0	0	7	7	31100000
2-Nov-04	Madura	0	0	5	5	22000000
2-Nov-04	Kediri	0	0	6	6	27000000
2-Nov-04	Mojosari	2	0	0	2	8000000
4-Nov-04	Ambon	0	0	32	32	140800000
5-Nov-04	Malang	0	1	0	1	4000000
8-Nov-04	Probolinggo	0	0	10	10	45192000
8-Nov-04	Malang	2	0	0	2	18200000
9-Nov-04	Trenggalek	0	0	3	3	13800000
9-Nov-04	Surabaya	0	1	0	1	4000000
10-Nov-04	Mojosari	0	0	3	3	12900000
minggu libur						

## Lanjutan Lampiran A.

Hari penjualan	kota tujuan	jenis motor				total payment
		super X	shadow R	morin	total	
22-Nov-04	Lamongan	2	0	0	2	8800000
22-Nov-04	Bali	0	0	6	6	50000000
24-Nov-04	Malang	0	2	0	2	8800000
25-Nov-04	Madura	0	0	5	5	22000000
29-Nov-04	Banyuwangi	0	0	14	14	59500000
29-Nov-04	Kediri	0	0	5	5	22500000
6-Dec-04	Mojokerto	24	0	0	24	96000000
7-Dec-04	Malang	0	0	3	3	13200000
7-Dec-04	Malang	0	0	1	1	4400000
7-Dec-04	Madura	1	0	0	1	23400000
8-Dec-04	Kediri	0	0	5	5	22500000
8-Dec-04	Bondowoso	1	1	0	2	9250000
14-Dec-04	Lamongan	0	0	4	4	18000000
14-Dec-04	Jombang	0	5	0	5	20000000
15-Dec-04	Surabaya	1	0	0	1	4000000
16-Dec-04	Probolinggo	0	0	3	3	13800000
16-Dec-04	Malang	0	0	2	2	13350000
16-Dec-04	Bondowoso	0	0	10	10	52900000
16-Dec-04	Mojosari	0	0	2	2	13150000
16-Dec-04	Malang	0	1	0	1	4250000
16-Dec-04	Ambon	32	0	0	32	166400000
17-Dec-04	Probolinggo	0	0	5	5	23800000
23-Dec-04	Sidoarjo	0	0	2	2	8800000
27-Dec-04	Kediri	0	0	4	4	17200000
27-Dec-04	Madura	0	5	0	5	20000000
27-Dec-04	Madura	0	1	0	1	4000000
28-Dec-04	Lamongan	0	0	2	2	9000000
28-Dec-04	Bondowoso	3	0	0	3	13200000
30-Dec-04	Kediri	0	0	4	4	18000000
4-Jan-05	Sumenep	0	0	9	9	40500000
5-Jan-05	Sidoarjo	0	0	1	1	4600000
5-Jan-05	Mojokerto	0	11	0	11	41600000
5-Jan-05	Sidoarjo	0	0	1	1	3800000
5-Jan-05	Surabaya	0	0	1	1	4550000
5-Jan-05	Mojokerto	1	0	0	1	2000000

## Lanjutan Lampiran A.

Hari penjualan	kota tujuan	jenis motor				total payment
		super X	shadow R	morin	total	
7-Jan-05	Lamongan	0	0	2	2	9000000
7-Jan-05	Jombang	0	0	5	5	20000000
7-Jan-05	Sumenep	0	0	2	2	8000000
7-Jan-05	Jombang	0	0	2	2	8800000
7-Jan-05	Surabaya	0	1	0	1	4000000
11-Jan-05	Malang	0	0	1	1	4500000
11-Jan-05	Bali	0	0	5	5	26000000
11-Jan-05	Malang	0	0	2	2	8800000
11-Jan-05	Sumenep	1	1	0	2	10000000
11-Jan-05	Pamekasan	1	2	0	3	13450000
11-Jan-05	Ambon	32	0	0	32	158800000
13-Jan-05	Ambon	1	0	0	1	5700000
17-Jan-05	Malang	0	0	1	1	4500000
17-Jan-05	Trenggalek	1	0	0	1	4800000
19-Jan-05	Malang	0	40	0	40	180000000
19-Jan-05	Pamekasan	3	0	0	3	14400000
25-Jan-05	Pamekasan	5	1	0	6	26500000
26-Jan-05	Malang	0	0	1	1	4700000
26-Jan-05	Probolinggo	0	0	3	3	13800000
27-Jan-05	Lamongan	0	0	3	3	13200000
28-Jan-05	Jombang	0	0	2	2	9000000
28-Jan-05	Probolinggo	0	0	5	5	22550000
28-Jan-05	Pare	0	0	5	5	22500000
28-Jan-05	Lamongan	0	0	2	2	9200000
31-Jan-05	Surabaya	0	1	0	1	4400000
31-Jan-05	Surabaya	0	0	1	1	4000000
1-Feb-05	Surabaya	1	0	1	2	8900000
4-Feb-05	Manado	0	0	9	9	36750000
7-Feb-05	Bondowoso	0	0	4	4	18400000
7-Feb-05	Sumenep	1	1	0	2	9000000
8-Feb-05	Sumenep	0	0	3	3	13500000
11-Feb-05	Pare	0	0	5	5	20750000
11-Feb-05	Ponorogo	0	0	1	1	4500000
14-Feb-05	Kediri	0	0	10	10	72650000
14-Feb-05	Pamekasan	4	0	0	4	18000000

### Lanjutan Lampiran A.

Hari penjualan	kota tujuan	jenis motor				total payment
		super X	shadow R	morin	total	
16-Feb-05	Malang	0	2	2	4	17600000
18-Feb-05	Sumenep	3	0	0	3	13500000
21-Feb-05	Ponorogo	0	0	1	1	4600000
21-Feb-05	Pamekasan	0	0	1	1	4150000
21-Feb-05	Mojosari	1	0	0	1	4800000
21-Feb-05	Sidoarjo	2	0	0	2	8400000
24-Feb-05	Pamekasan	5	1	0	6	31500000
25-Feb-05	Trenggalek	0	0	1	1	4500000
25-Feb-05	Bondowoso	6	0	0	6	25750000
3-Mar-05	Manado	0	0	4	4	18500000
3-Mar-05	Probolinggo	3	0	0	3	13500000
3-Mar-05	Lamongan	3	0	1	4	17800000
3-Mar-05	Probolinggo	3	0	2	5	23000000
4-Mar-05	Kediri	0	1	0	1	4250000
4-Mar-05	Pamekasan	0	0	5	5	22500000
4-Mar-05	Pamekasan	1	0	2	3	13800000
7-Mar-05	Kediri	15	6	0	21	144400000
10-Mar-05	Pamekasan	0	0	1	1	41500000
14-Mar-05	Jombang	0	0	4	4	15900000
14-Mar-05	Lamongan	0	0	5	5	20750000
14-Mar-05	Malang	1	0	1	2	8800000
15-Mar-05	Surabaya	0	1	0	1	41500000
16-Mar-05	Pamekasan	0	0	4	4	16600000
17-Mar-05	Pamekasan	0	0	7	7	29050000
17-Mar-05	Malang	0	0	2	2	9200000
17-Mar-05	Jombang	0	0	1	1	200000
18-Mar-05	Pare	0	0	5	5	20750000
22-Mar-05	Lamongan	0	0	2	2	8300000
22-Mar-05	Malang	0	1	0	1	4150000
22-Mar-05	Ambon	32	0	0	32	144000000
23-Mar-05	Pamekasan	0	0	5	5	20750000
23-Mar-05	Nganjuk	0	0	7	7	29050000
23-Mar-05	Pamekasan	0	0	5	5	20150000
23-Mar-05	Ambon	14	0	10	24	89600000
24-Mar-05	Jombang	0	0	1	1	4400000

## Lanjutan Lampiran A.

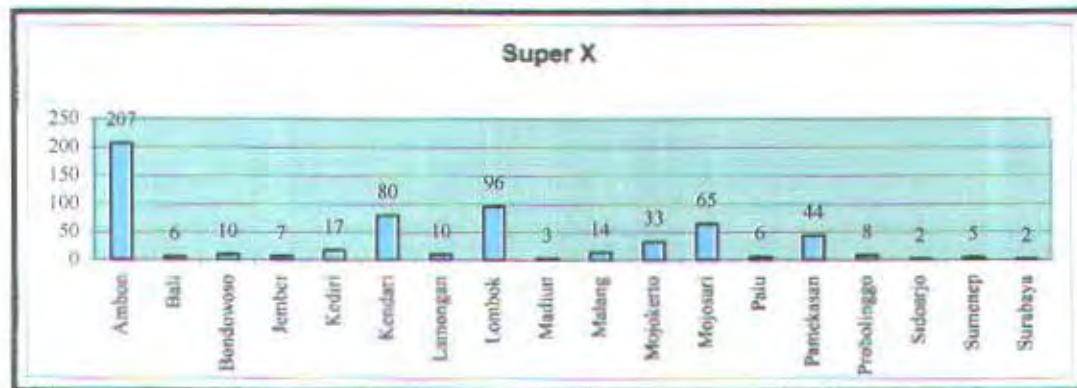
Hari penjualan	kota tujuan	jenis motor				total payment
		super X	shadow R	morin	total	
29-Mar-05	Surabaya	0	1	2	3	12250000
29-Mar-05	Sumenep	0	0	3	3	12450000
30-Mar-05	Madiun	0	0	4	4	18000000
30-Mar-05	Pamekasan	1	0	1	2	8350000
30-Mar-05	Lamongan	0	0	6	6	26400000

## LAMPIRAN B Data Mingguan Penjualan Sepeda Motor

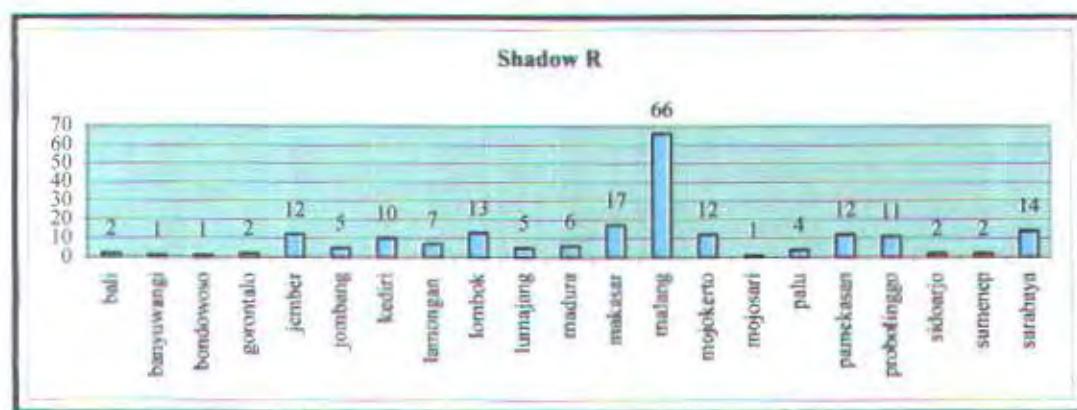
minggu ke	Super X	Shadow R	Morin
1	2	2	20
2	1	2	2
3	1	1	98
4	7	2	1
5	2	1	122
6	30	1	24
7	0	0	4
8	4	1	12
9	2	4	28
10	1	1	5
11	2	1	7
12	3	8	28
13	21	0	0
14	1	1	77
15	0	0	80
16	1	1	3
17	1	1	35
18	21	1	71
19	41	1	9
20	1	1	17
21	36	4	18
22	20	1	73
23	2	2	13
24	2	1	27
25	1	1	52
26	0	0	0
27	1	2	8
28	0	0	34
29	3	2	2
30	32	1	8
31	2	1	5
32	1	1	104

minggu ke	Super X	Shadow R	Morin
33	1	2	42
34	18	3	32
35	30	17	8
36	5	21	57
37	64	1	15
38	1	10	14
39	10	1	23
40	2	1	58
41	4	1	65
42	10	1	12
43	2	1	50
44	2	1	16
45	0	0	0
46	2	2	11
47	0	0	19
48	26	1	9
49	33	6	26
50	0	0	2
51	3	6	10
52	1	12	23
53	35	3	8
54	4	40	1
55	5	1	21
56	1	1	11
57	1	1	13
58	7	2	12
59	14	1	3
60	10	1	14
61	15	5	1
62	1	1	29
63	46	1	30
64	1	1	16

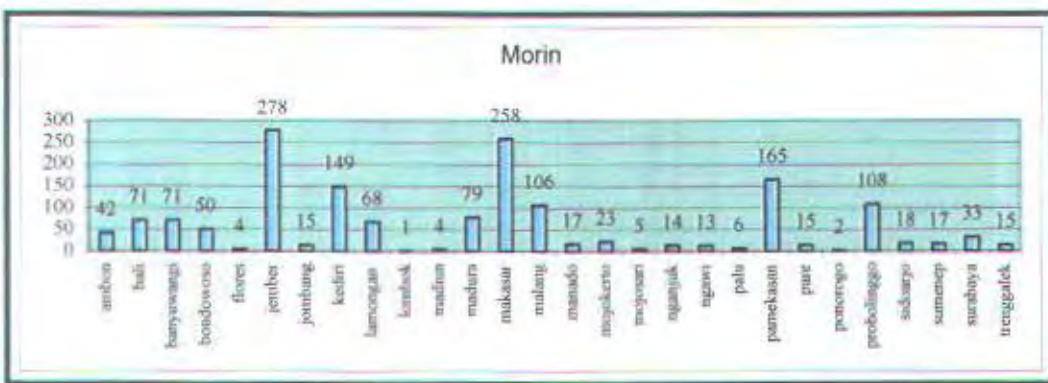
## LAMPIRAN C



Gambar 1 Diagram Batang Omset penjualan Super X di tiap-tiap daerah penjualan

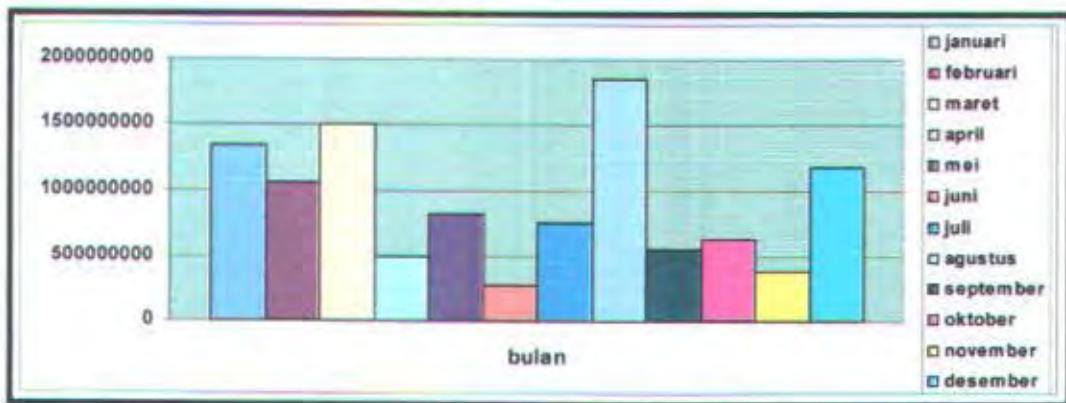


Gambar 2 Diagram Batang Omset penjualan Shadow R di tiap-tiap daerah penjualan

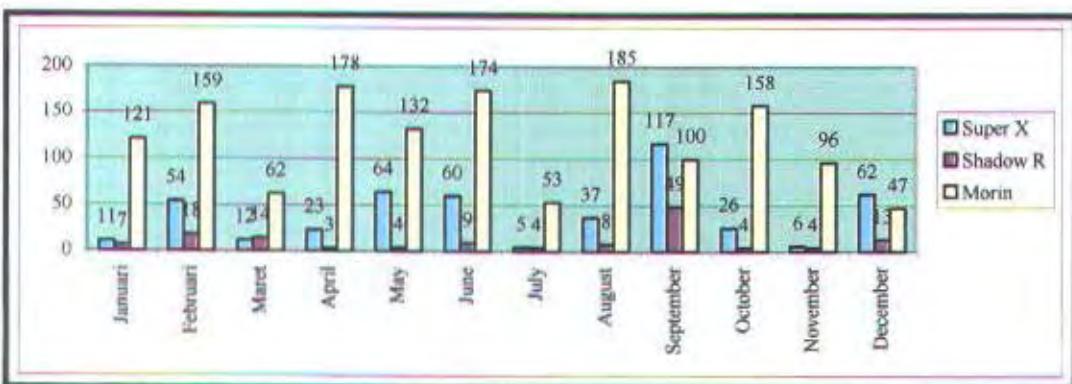


Gambar 3 Diagram Batang penjualan Morin di tiap-tiap daerah penjualan

## LAMPIRAN D



Gambar 4 Diagram Batang Omset penjualan selama tahun 2004



Gambar 5 Diagram Batang penjualan sepeda motor selama tahun 2004

## LAMPIRAN E

### ARIMA Model (1,1,0)(0,0,1)<sup>10</sup>: Super X

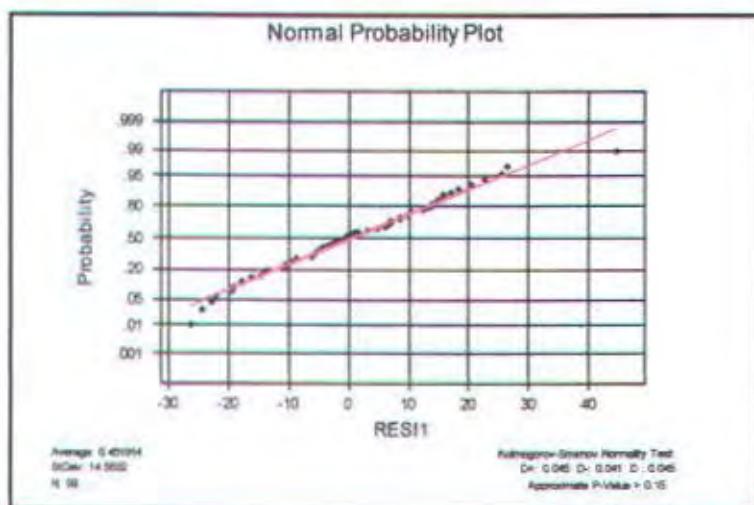
Final Estimates of Parameters  
Type Coef SE Coef T P  
AR 1 -0.6529 0.1069 -6.11 0.000  
SMA 10 0.5880 0.1383 4.25 0.000

Differencing: 1 regular difference  
Number of observations: Original series 60, after differencing 59  
Residuals: SS = 12296.1 (backforecasts excluded)  
MS = 215.7 DF = 57

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic  
Lag 12 24 36 48  
Chi-Square 9.2 24.2 32.3 39.7  
DF 10 22 34 46  
P-Value 0.517 0.336 0.549 0.733

Forecasts from period 60

Period	Forecast	95 Percent Limits	
		Lower	Upper
61	25.7078	-3.0854	54.5010
62	16.2865	-14.1916	46.7646
63	6.8708	-30.8756	44.6172
64	18.2806	-22.0673	58.6286



## Lanjutan LAMPIRAN E

### ARIMA Model (0,1,1): Shadow R

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
MA 1	0.9738	0.0522	18.65	0.000

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 60, after differencing 59

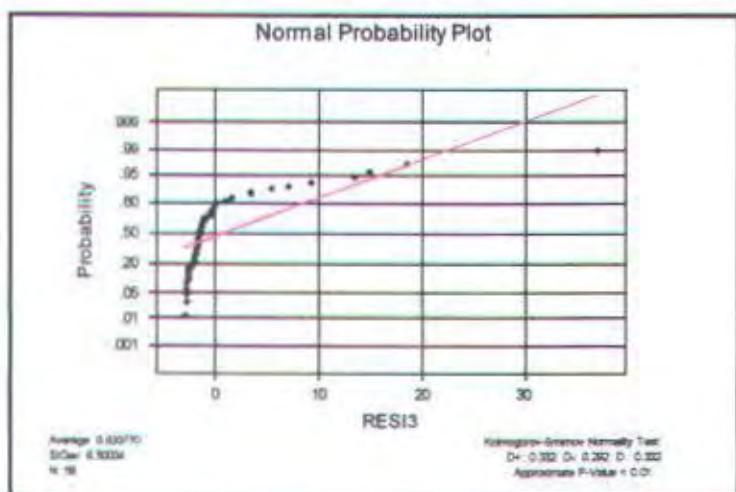
Residuals: SS = 2474.46 (backforecasts excluded)  
MS = 42.66 DF = 58

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	6.9	21.3	25.0	28.2
DF	11	23	35	47
P-Value	0.807	0.564	0.894	0.986

Forecasts from period 60

Period	Forecast	Lower	Upper
61	3.5185	-9.2862	16.3232
62	3.5185	-9.2906	16.3276
63	3.5185	-9.2950	16.3320
64	3.5185	-9.2994	16.3364



## Lanjutan LAMPIRAN E

### ARIMA Model (1,1,0): Shadow R

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	-0.5423	0.1103	-4.92	0.000

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 60, after differencing 59

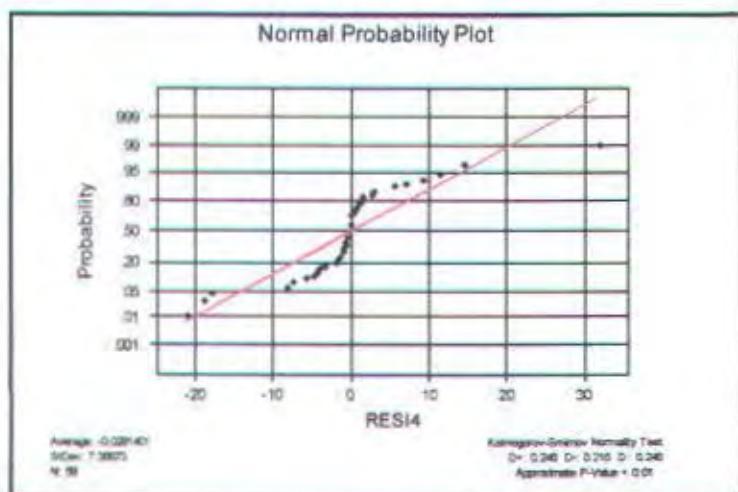
Residuals: SS = 3164.74 (backforecasts excluded)  
MS = 54.56 DF = 58

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	6.0	20.5	25.7	30.3
DF	11	23	35	47
P-Value	0.875	0.614	0.873	0.972

Forecasts from period 60

Period	Forecast	Lower	Upper
61	1.0000	-13.4810	15.4810
62	1.0000	-14.9259	16.9259
63	1.0000	-18.2913	20.2913
64	1.0000	-20.1123	22.1123



## Lanjutan LAMPIRAN E

### ARIMA Model (1,1,2): Shadow R

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	0.4423	0.1527	2.90	0.005
MA 1	1.3166	0.1508	8.73	0.000
MA 2	-0.3149	0.1010	-3.12	0.003

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 60, after differencing 59

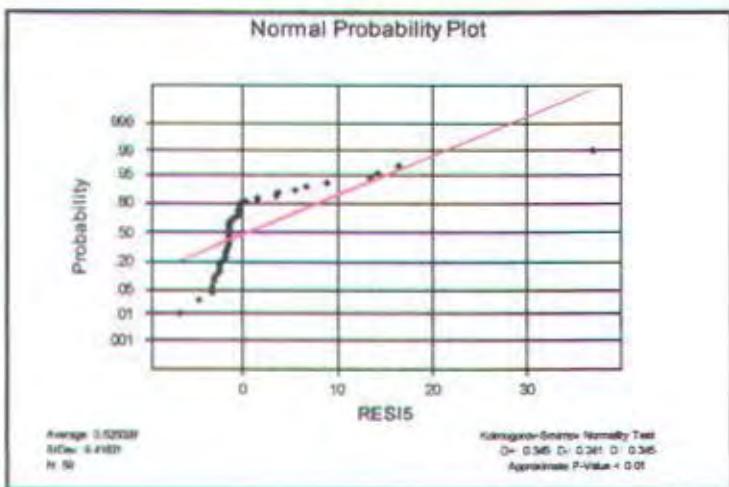
Residuals: SS = 2405.56 (backforecasts excluded)  
MS = 42.96 DF = 56

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	4.0	16.4	20.3	24.8
DF	9	21	33	45
P-Value	0.911	0.749	0.959	0.994

Forecasts from period 60

Period	Forecast	95 Percent Limits	
		Lower	Upper
61	2.3210	-10.5277	15.1696
62	2.4781	-10.4717	15.4279
63	2.5476	-10.4207	15.5159
64	2.5763	-10.3931	15.5497



## Lanjutan LAMPIRAN E

### ARIMA Model (1,1,0): Morin

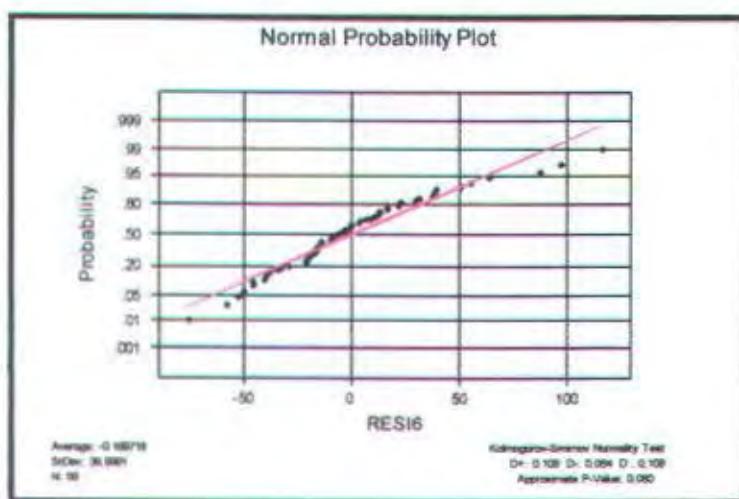
Final Estimates of Parameters  
Type Coef SE Coef T P  
AR 1 -0.4668 0.1162 -4.02 0.000

Differencing: 1 regular difference  
Number of observations: Original series 60, after differencing 59  
Residuals: SS = 79399.8 (backforecasts excluded)  
MS = 1369.0 DF = 58

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic  
Lag 12 24 36 48  
Chi-Square 35.5 59.0 75.7 88.3  
DF 11 23 35 47  
P-Value 0.000 0.000 0.000 0.000

Forecasts from period 60

Period	Forecast	95 Percent Limits	
		Lower	Upper
61	8.865	-63.668	81.399
62	11.262	-70.938	93.463
63	10.143	-88.472	108.759
64	10.666	-98.621	119.953



## Lanjutan LAMPIRAN E

### ARIMA Model (0,1,1): Morin

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
MA 1	0.9629	0.0639	15.07	0.000

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 60, after differencing 59

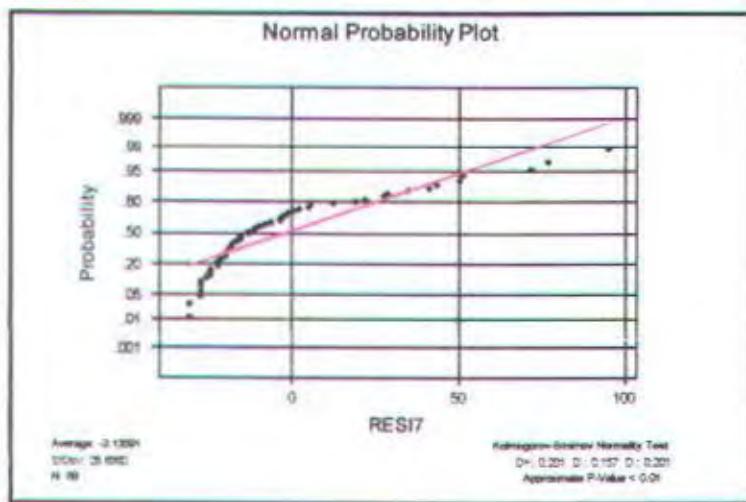
Residuals: SS = 48029.8 (backforecasts excluded)  
MS = 828.1 DF = 58

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	14.5	30.2	41.3	51.3
DF	11	23	35	47
P-Value	0.206	0.144	0.213	0.310

Forecasts from period 60

Period	Forecast	Lower	Upper
61	21.9460	-34.4677	78.3598
62	21.9460	-34.5066	78.3986
63	21.9460	-34.5455	78.4375
64	21.9460	-34.5843	78.4763



## Lanjutan LAMPIRAN E

### ARIMA Model (1,1,1): Morin

#### Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	-0.0917	0.1420	-0.65	0.521
MA 1	0.9581	0.0693	13.82	0.000

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 60, after differencing 59

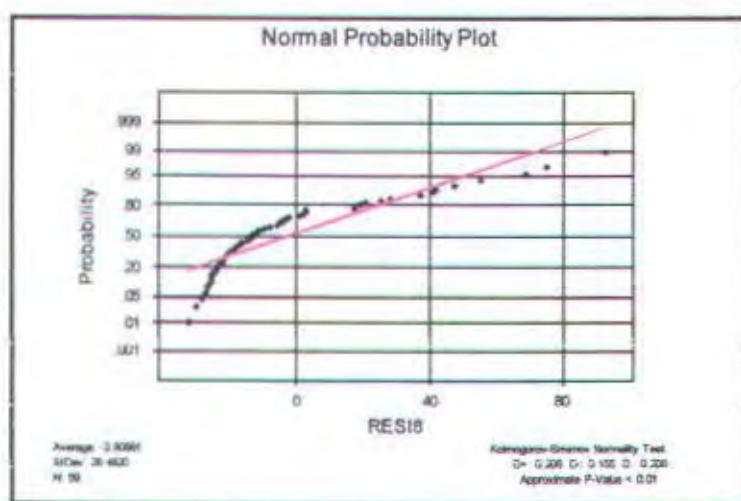
Residuals: SS = 47515.9 (backforecasts excluded)  
MS = 833.6 DF = 57

#### Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	14.3	30.8	42.1	51.3
DF	10	22	34	46
P-Value	0.159	0.101	0.160	0.273

#### Forecasts from period 60

Period	Forecast	95 Percent Limits	
		Lower	Upper
61	22.0358	-34.5654	78.6370
62	21.2990	-35.3722	77.9703
63	21.3666	-35.3657	78.0989
64	21.3604	-35.4119	78.1327



## Lanjutan LAMPIRAN E

### ARIMA Model (1,1,2): Morin

#### Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	-0.7257	0.5750	-1.26	0.213
MA 1	0.1750	0.5146	0.34	0.735
MA 2	0.7649	0.4869	1.57	0.122

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 60, after differencing 59

Residuals: SS = 47576.6 (backforecasts excluded)  
MS = 849.6 DF = 56

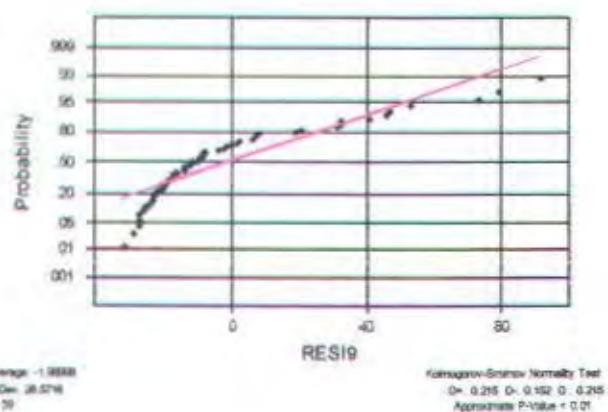
#### Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	12.7	27.1	38.2	47.5
DF	9	21	33	45
P-Value	0.179	0.167	0.244	0.371

#### Forecasts from period 60

Period	Forecast	95 Percent Limits	
		Lower	Upper
61	22.2599	-34.8809	79.4006
62	22.6219	-34.7996	80.0434
63	22.3592	-35.0664	79.7847
64	22.5498	-35.0099	80.1096

Normal Probability Plot



## LAMPIRAN F

Nilai MSE minimum metode Winter Super X dengan  $\alpha = 0$

$\frac{p}{\gamma}$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
<b>0</b>	134.390	131.400	158.659	173.220	169.185	151.855	127.821	102.103	78.0794	58.2121
<b>0.1</b>	134.390	131.400	158.659	173.220	169.185	151.855	127.821	102.103	78.0794	58.2121
<b>0.2</b>	134.390	131.400	158.659	173.220	169.185	151.855	127.821	102.103	78.0794	58.2121
<b>0.3</b>	134.390	131.400	158.659	173.220	169.185	151.855	127.821	102.103	78.0794	58.2121
<b>0.4</b>	134.390	131.400	158.659	173.220	169.185	151.855	127.821	102.103	78.0794	58.2121
<b>0.5</b>	134.390	131.400	158.659	173.220	169.185	151.855	127.821	102.103	78.0794	58.2121
<b>0.6</b>	134.390	131.400	158.659	173.220	169.185	151.855	127.821	102.103	78.0794	58.2121
<b>0.7</b>	134.390	131.400	158.659	173.220	169.185	151.855	127.821	102.103	78.0794	58.2121
<b>0.8</b>	134.390	131.400	158.659	173.220	169.185	151.855	127.821	102.103	78.0794	58.2121
<b>0.9</b>	134.390	131.400	158.659	173.220	169.185	151.855	127.821	102.103	78.0794	58.2121
<b>1</b>	134.390	131.400	158.659	173.220	169.185	151.855	127.821	102.103	78.0794	58.2121

Nilai MSE minimum metode Winter Super X dengan  $\alpha = 0.1$

$\frac{p}{\gamma}$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
<b>0</b>	183.517	221.637	240.129	244.105	238.263	225.646	207.211	181.151	139.909	57.8591
<b>0.1</b>	356.433	360.073	347.223	322.634	289.194	248.909	203.264	153.139	97.7831	34.5563
<b>0.2</b>	407.923	401.650	377.167	339.958	293.863	242.057	187.133	131.103	75.5233	27.0589
<b>0.3</b>	401.364	380.215	339.368	288.072	233.246	179.767	130.366	86.0933	47.4905	23.6974
<b>0.4</b>	352.033	318.107	265.301	208.353	155.106	109.734	73.8637	47.0979	27.9897	23.8968
<b>0.5</b>	292.102	243.019	184.064	133.653	93.9390	64.7127	44.7501	31.2938	21.4762	21.3576
<b>0.6</b>	242.560	164.680	111.281	120.494	115.895	95.5771	70.4227	44.7382	25.0326	<b>14.6001</b>
<b>0.7</b>	207.302	107.538	67.7708	90.1902	158.868	514.330	24250.6	159.991	55.2012	21.9123
<b>0.8</b>	186.496	12351.9	204.985	61.8142	107.352	188.616	7532.22	829.039	155.576	76.0902
<b>0.9</b>	187.919	151.467	29008.1	2152.65	815.042	505.415	622.275	1483.72	374.999	193.632
<b>1</b>	227.604	2709.59	477.677	311.684	1759.68	1547.77	1092.02	900.972	713.521	322.996

## Lanjutan Lampiran F

Nilai MSE minimum metode Winter Super X dengan  $\alpha = 0.2$

$\beta \backslash \gamma$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	231.654	257.399	270.876	275.424	272.932	263.576	245.288	211.857	146.691	34.1696
0.1	341.658	349.470	344.365	330.147	308.496	279.754	242.797	193.621	121.164	34.4011
0.2	322.924	336.574	334.829	323.115	303.366	275.692	238.456	186.931	110.005	406168
0.3	289.191	321.851	333.390	332.443	321.389	299.687	264.110	206.961	113.229	59.3651
0.4	286.749	366.350	401.886	414.444	409.444	385.415	335.422	245.849	103.485	74.5696
0.5	333.403	2524.87	650.006	665.363	676.239	676.021	665.151	739.826	503.446	1242.58
0.6	419.446	788.185	783.719	598.703	944.956	840.648	745.397	588.964	382.288	3156.78
0.7	480.040	1170.24	1048.22	1003.37	8493.79	506.234	554.647	301.101	67.4637	3795674
0.8	452.481	2502.12	1127.82	1022.19	1514.16	853.987	2012.15	941.685	10255.8	439.577
0.9	337.117	7701.47	1018.29	821.201	813.721	947.320	1773.19	3232.72	1051.96	691204
1	220.022	1013.10	77.5638	234.927	1097206	313.061	505.767	1280.06	1102596	420.637

Nilai MSE minimum metode Winter Super X dengan  $\alpha = 0.3$

$\beta \backslash \gamma$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	238.907	259.557	271.862	277.074	275.299	265.116	242.613	199.022	118.607	824.797
0.1	309.311	320.375	321.262	313.792	298.273	273.501	235.982	178.223	92.9617	1173.38
0.2	292.707	318.062	326.585	321.985	305.229	274.924	266.873	154.482	74.0540	518.946
0.3	292.013	323.369	341.273	349.955	351.496	354.151	117816	275.981	731.658	17438.8
0.4	306.337	353.173	368.415	366.060	347.643	310.468	251.788	198.213	96339.7	2102.19
0.5	296.765	342.902	320.887	290.770	238.268	167.269	85.0382	57.3871	1767.06	4718253970
0.6	249.128	258.972	300.019	354.150	447.339	804.507	2686.52	25405.6	654.805	282875
0.7	194.672	125.433	3678.31	328.806	294.798	2795.69	454.500	32283.0	390416	30049772
0.8	158.931	120.268	1014.91	152.619	6112.80	1176916	276.336	5015.92	13458.9	26710.6
0.9	141.869	139.467	341.248	50548.4	3001.44	243903	3242.67	159.812	6521.09	106613
1	134.974	2373.91	1613.51	51755.4	1011.76	6656213	4317.39	79.7249	2647571	917.574

## Lanjutan Lampiran F

Nilai MSE minimum metode Winter Super X dengan  $\alpha = 0.4$

$\beta$ $\gamma$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
<b>0</b>	232.381	249.082	259.579	263.949	261.487	250.313	226.701	184.463	121.698	183.746
<b>0.1</b>	280.362	290.260	290.927	283.569	268.247	243.773	207.596	157.646	113.459	388.525
<b>0.2</b>	263.953	251.885	232.397	183.303	250.477	249.288	184.495	13707.8	286.112	636.625
<b>0.3</b>	251.276	248.020	213.205	185.392	540.246	1935.85	7358.35	195955	43110.0	380.259
<b>0.4</b>	227.635	207.213	751.604	102.489	162.454	468.242	72.9331	1168.04	42381.4	47244.6
<b>0.5</b>	191.184	395.656	360.030	493.499	514.574	12717.5	468.904	1201.70	3676.28	483643
<b>0.6</b>	158.167	529.488	2325.18	51379.3	1063.49	420.960	7245.83	1398.92	8413.63	49053170
<b>0.7</b>	135.604	154.711	589.499	410.284	158.147	452.433	2476.69	54368.5	795.075	2842.32
<b>0.8</b>	120.228	101.241	3410399	145.789	<b>84.1400</b>	225091	3096.68	709.205	398593208	333511
<b>0.9</b>	107.884	156.015	278.149	360.447	585.674	744.044	419.697	1119.78	167491	4917.74
<b>1</b>	97.8725	126.714	355.148	157019	410518	3410.74	15613.5	1289.84	86791.58	231696

Nilai MSE minimum metode Winter Super X dengan  $\alpha = 0.5$

$\beta$ $\gamma$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
<b>0</b>	220.593	235.261	245.090	249.913	249.170	250.281	226.107	200.161	166.505	221.740
<b>0.1</b>	251.832	263.061	264.129	258.849	248.790	245.265	215.202	196.256	156.981	289.125
<b>0.2</b>	228.742	208.212	169.318	291.893	16070.9	268.984	203.132	163.236	245.236	122.706
<b>0.3</b>	202.991	184.408	168.906	198.346	881.150	266.236	154.231	5915.53	356.241	1218.77
<b>0.4</b>	171.697	152.320	180.044	3511.21	11215740	4206.08	1256.23	1342.8	1456.2	18562.9
<b>0.5</b>	141.861	5329.27	2106.78	669.833	26438.3	296.625	562.231	987.231	756.232	8362.08
<b>0.6</b>	118.969	149.708	177.636	260.442	705.097	256.632	423.123	562.321	561.231	58899.8
<b>0.7</b>	102.557	44539.3	2480.89	431.410	1009.98	969.361	421.256	1234.54	271011	7891.25
<b>0.8</b>	91.6584	1397.83	2424.47	241074	32648.3	2365.21	3562.12	2341.12	3568.12	3359.39
<b>0.9</b>	<b>86.9719</b>	298.906	5057.96	2259965	1179.66	1125.25	2356.12	287671	211687	35964.1
<b>1</b>	89.8182	374.052	2784.43	52669.6	839353	11988.5	51341599	50102.5	34569074	979623061

## Lanjutan Lampiran F

Nilai MSE minimum metode Winter Super X dengan  $\alpha = 0.6$

$\beta \backslash \gamma$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
<b>0</b>	207.612	221.997	232.814	240.123	243.936	244.269	241.210	235.208	231.486	334.445
<b>0.1</b>	225.993	235.028	239.703	242.486	241.132	245.465	244.688	240.192	234.610	330.154
<b>0.2</b>	197.491	281.689	245.389	218.174	234.521	3369.81	628.473	403.687	297.501	311.147
<b>0.3</b>	167.277	136.586	205.142	208931	212.132	5637.42	8662.27	11223.4	2043.23	3111.52
<b>0.4</b>	156.231	136.264	843.356	285.730	212.003	145008	9381.54	71065.8	12802.7	32151.1
<b>0.5</b>	113.945	110.774	1363.12	5969.99	199.231	288.795	1789.64	1176970	77997.7	3256.21
<b>0.6</b>	96.2312	190.781	148560	10097.6	196.254	876037705	22235.3	38043.3	16122.2	16455.1
<b>0.7</b>	<b>88.5078</b>	5663.41	1680.56	1275.37	129446	82962293	5689122	202416	423944	325641
<b>0.8</b>	89.7691	422.551	43253.1	1381.22	1310314	139676	1524163	219418	180186	175102
<b>0.9</b>	90.0016	521.242	2747.36	184903	4118180	3812.63	1919186719	282971704	1175899	1315442
<b>1</b>	96.6034	1027.90	1210.32	8567.52	20279.2	206233	460198	914.029	9411.60	19684.4

Nilai MSE minimum metode Winter Super X dengan  $\alpha = 0.7$

$\beta \backslash \gamma$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
<b>0</b>	195.451	210.016	221.968	231.572	239.3709	246.542	255.7851	274.4942	333.0452	703.5996
<b>0.1</b>	204.514	213.189	221.373	229.539	238.2475	248.598	263.2691	290.4278	366.1086	806.3425
<b>0.2</b>	173.431	189.201	193.338	176.975	509.4876	473.324	311.6734	328.8676	420.0321	1042.038
<b>0.3</b>	143.419	175.992	203.151	252.212	1662.499	14207.8	805.110	738.657	760.3016	451.9504
<b>0.4</b>	117.961	183.495	320.771	30882.3	341.176	61431.1	1023.69	733.232	11634.74	22948.34
<b>0.5</b>	99.980	678.454	303.647	363.018	294.389	324.715	1588.69	2369.3	30700.9	256781483
<b>0.6</b>	<b>89.8113</b>	1414.05	2219838	7784.83	4871.94	3813.11	3063.27	8672.91	11189.8	565034.7
<b>0.7</b>	<b>86.1551</b>	2890.69	11993.1	41908.8	1670924	29883.1	367711	3234.44	12511.5	24470.71
<b>0.8</b>	86.7352	993.823	8523.54	1602388	72399.7	5229290	21957.3	127555	22264.9	236053.1
<b>0.9</b>	88.6947	10577.2	5212.61	10905.4	628244	1561.12	31873.6	3717117	148213	1356.688
<b>1</b>	89.6962	199.018	572.399	1587.59	339321	42647.9	330.895	4257.35	1118.06	40457.23

## Lanjutan Lampiran F

Nilai MSE minimum metode Winter Super X dengan  $\alpha = 0.8$

$\beta \backslash \gamma$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	184.863	197.517	207.936	216.741	225.443	237.649	262.527	327.438	543.129	1784.15
0.1	187.523	194.033	200.037	206.539	215.883	233.534	273.213	375.421	700.078	2432.66
0.2	156.076	171.334	181.893	194.404	209.725	234.972	289.089	432.541	928.184	4179.71
0.3	128.295	150.904	188.904	191.534	235.932	205.475	283.015	516.57	4654.7	703.23
0.4	107.244	142.769	268.997	220.786	232.883	17779.6	215.863	579.989	888.883	42321.5
0.5	94.115	121.301	2696.14	159.295	1690.71	576.24	434.072	8629.49	8743.3	71422.3
0.6	87.7995	153.996	294.776	332.465	587.106	202.067	50304.3	416166	436644	405646
0.7	85.9653	1653.799	5041.56	1426.49	894.289	1023.06	29895.13	1144.082	2302.41	13102.3
0.8	86.1484	34139.43	6186.57	312.638	4486.78	71458.1	4225.374	6501.974	8648.56	44616.81
0.9	86.6164	85095.38	8136.14	3881.51	16213.2	5758.88	995.7995	6745.169	18077.3	92443.92
1	86.7383	27039.54	5672149	40236.04	10874.1	6769.2	2483.476	4094.415	1294.89	89135.38

Nilai MSE minimum metode Winter Super X dengan  $\alpha = 0.9$

$\beta \backslash \gamma$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	175.84	181.403	185.585	189.8335	197.539	217.012	270.843	432.1586	1024.28	4894.466
0.1	174.205	173.346	172.757	174.8663	185.176	217.021	306.4624	569.9774	1520.81	7669.582
0.2	143.612	145.36	148.513	156.48	176.846	227.938	359.523	733.136	2062.3	10843.17
0.3	118.613	122.425	129.069	143.063	174.04	245.106	419.564	907.593	2699.16	24987.47
0.4	101.299	102.731	110.755	130.462	173.021	265.972	487.475	1116.61	3815.35	126839.9
0.5	91.4529	80.4672	92.0695	122.795	182.208	301.136	574.273	1371.3	5285.26	124130.1
0.6	87.1184	366.456	325.02	320.33	356.27	464.451	749.656	1595.67	3992.91	8077.872
0.7	85.9161	391.005	1938.9	36167.6	16209.5	2962.87	1725.02	2005.73	3159.42	5966.304
0.8	86.0191	242.343	626.927	683.464	3920.96	48266.9	15479	5062.77	1391.89	97.86105
0.9	86.4796	253.87	593.509	1707.39	74976.7	1009.59	92766.9	91821.8	17749.1	38209.47
1	87.0409	186.675	537.19	4965.77	8742.06	744537	21004.5	100404	9821.41	28094.81

## LAMPIRAN G

Nilai MSE minimum metode Winter Shadow R dengan  $\alpha = 0$

$\beta$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
$\gamma$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	1048.67	339.618	130.161	73.0243	65.7188	82.1946	115.703	163.163	222.540	292.822
0.1	1048.67	339.618	130.161	73.0243	65.7188	82.1946	115.703	163.163	222.540	292.822
0.2	1048.67	339.618	130.161	73.0243	65.7188	82.1946	115.703	163.163	222.540	292.822
0.3	1048.67	339.618	130.161	73.0243	65.7188	82.1946	115.703	163.163	222.540	292.822
0.4	1048.67	339.618	130.161	73.0243	65.7188	82.1946	115.703	163.163	222.540	292.822
0.5	1048.67	339.618	130.161	73.0243	65.7188	82.1946	115.703	163.163	222.540	292.822
0.6	1048.67	339.618	130.161	73.0243	65.7188	82.1946	115.703	163.163	222.540	292.822
0.7	1048.67	339.618	130.161	73.0243	65.7188	82.1946	115.703	163.163	222.540	292.822
0.8	1048.67	339.618	130.161	73.0243	65.7188	82.1946	115.703	163.163	222.540	292.822
0.9	1048.67	339.618	130.161	73.0243	65.7188	82.1946	115.703	163.163	222.540	292.822
1	1048.67	339.618	130.161	73.0243	65.7188	82.1946	115.703	163.163	222.540	292.822

Nilai MSE minimum metode Winter Shadow R dengan  $\alpha = 0.1$

$\beta$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
$\gamma$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	69.9715	43.5729	31.7763	27.2418	27.0495	30.2692	36.7986	46.4433	58.7832	75.25291
0.1	12.1258	15.0125	20.6186	29.6746	43.7987	64.742	93.3877	129.472	173.388	228.958
0.2	7.80598	10.9206	19.8571	36.3081	63.1043	102.704	156.337	224.449	309.211	417.0795
0.3	4.67624	11.0213	27.1852	56.1791	100.715	162.815	243.689	344.417	468.511	623.5242
0.4	12.1711	26.9367	60.6014	112.733	184.898	278.584	393.479	527.455	680.59	855.9545
0.5	33.2947	26.6493	2117.42	3695.82	2770.9	1962.14	1553.87	1355.41	1264.34	1231.294
0.6	57.5156	5559.96	376.869	5659.55	142.457	133.694	88976.1	1318.5	228411	3343.247
0.7	69.1908	1294.12	6130.23	856.741	287.012	300.73	797.921	171.336	447.45	4417.948
0.8	63.6753	97.6398	663.568	890.012	2123.88	640.421	258.23	629.087	133.746	454.4208
0.9	45.9518	6142.66	24.7114	3466.11	346.692	1218.41	1872.4	35.6408	152.177	87.54607
1	26.3588	989.36	178.135	1051.72	427.022	5368.41	8920.94	125.804	32.682	99.84902

## Lanjutan Lampiran G

Nilai MSE minimum metode Winter Shadow R dengan  $\alpha = 0.2$

$\beta \backslash \gamma$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	25.4186	15.9914	11.5355	9.70986	9.49624	10.5519	12.7591	15.7786	19.0165	22.89
0.1	4.31345	4.27566	6.06428	9.57674	15.1938	23.2512	33.5657	45.0161	55.7997	65.319
0.2	4.11754	4.4358	8.87248	18.1216	32.1851	48.9765	65.1639	77.5721	84.5764	88.986
0.3	4.63228	7.20529	6.33073	17.2739	8.82356	529.096	744.19	1214.11	128.571	80.862
0.4	1.54826	1.68192	4.14643	1.24086	2180.57	1.16537	7.13054	3.77001	11.9793	7317.02
0.5	7.03145	3.69978	2.42421	58.5521	2.80504	1.25909	2.99362	4165	659.442	53.5702
0.6	11.4036	3.53379	16.2759	17.7235	72.1652	16136.96	3191.38	414.231	404.896	11.4036
0.7	93.6308	50.7127	96.6833	78.8698	220.627	1720.01	112189	10624.7	711.804	10263.6
0.8	144.573	48.7864	8772.3	1447.51	899.515	1953.5	60.98242	511.994	5633.3	294.787
0.9	166.455	83.2667	97.2202	130.368	130.102	3992.42	1346.38	988.455	3090.78	3084.1
1	156.978	108.679	141.449	239.892	394.253	1512.57	342.3244	6084.25	2068.34	22938.3

Nilai MSE minimum metode Winter Shadow R dengan  $\alpha = 0.3$

$\beta \backslash \gamma$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	44.0849	11.2426	5.95637	3.84331	3.15592	3.13748	3.4547	3.93856	4.46779	5.02198
0.1	0.69662	0.61152	1.01192	1.57989	2.35859	3.400726	4.65195	5.93528	7.12872	9.03988
0.2	<b>0.18604</b>	1.42224	6.78632	10.9943	21.8677	45.564	4.5609	2.30018	1.51795	1.37847
0.3	5.25276	8.55074	17.1756	71.024	155.256	42.0237	38.9755	41.2263	35.3347	24.5844
0.4	24.9969	27.0161	35.0806	52.8433	22.1262	359.251	100.274	220.716	249.986	234.499
0.5	52.7786	38.0407	387.032	71.8719	118.111	430.605	1053.62	565.849	881.013	1724.6
0.6	69.8944	56.3632	61.4839	78.3108	58.7405	464.977	202.094	561.083	3916.71	3491.51
0.7	70.0895	69.4595	75.1256	90.991	40.3267	295.312	182.296	315.645	187.209	340.961
0.8	60.9365	63.3883	77.8569	17.2921	247.919	201.381	205.784	284.968	244.102	192.117
0.9	50.2747	73.0729	84.1986	100.381	118.447	135.639	141.134	778.649	213.638	220.11
1	40.5699	58.3605	70.9738	84.4172	100.067	116.699	121.05	414.305	244.654	124.479

## Lanjutan Lampiran G

Nilai MSE minimum metode Winter Shadow R dengan  $\alpha = 0.4$

$\gamma \backslash \beta$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	5.7819	2.6326	1.83579	1.93786	2.35777	2.84748	3.29822	3.67151	3.97767	4.27587
0.1	<b>0.47571</b>	1.58089	2.51227	3.11821	3.47144	3.65255	3.719678	3.70431	3.60523	3.36182
0.2	3.56339	7.42777	10.1847	12.2414	13.9962	15.5596	16.869	17.966	18.9948	19.3189
0.3	14.2237	22.6506	30.2887	40.5054	67.9519	71.7343	94.6858	132.751	218.083	655.698
0.4	27.3775	46.406	851.115	54.0081	51.1391	60.6761	92.5805	152.909	296.56	338.978
0.5	32.4217	42.7867	50.5868	57.2405	63.3153	67.6413	47.7565	653.23	905.171	90.362
0.6	28.2836	37.713	38.5516	50.657	36.8752	816.87	40.6533	75.4023	107.522	63.2153
0.7	20.0979	32.0431	38.2482	42.1317	44.014	41.8718	7.29209	80.0333	42.2448	39.6055
0.8	12.1928	22.0975	27.5379	28.79	26.105	17.4271	101.775	<b>47.6357</b>	495.374	265.27
0.9	7.81767	13.349	104.795	27.7218	<b>16.1354</b>	2.97311	49.6914	23.5837	15.3086	<b>71.1445</b>
1	9.99215	10.0614	37.5481	17.0934	2597.98	207.956	455.067	541.74	817.22	2.37951

Nilai MSE minimum metode Winter Shadow R dengan  $\alpha = 0.5$

$\gamma \backslash \beta$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	3.81002	1.82627	1.75844	2.34266	3.10062	<b>3.83857</b>	4.47627	4.97922	5.30569	5.22259
0.1	<b>1.04595</b>	2.84257	4.3179	5.38781	6.14677	6.68353	7.058284	7.29286	7.31163	6.49916
0.2	4.88363	9.12284	12.3243	14.901	17.43	20.5903	25.2721	32.7813	45.3874	64.0125
0.3	11.3463	16.4236	22.7697	46.3673	23834.1	337.277	143.563	148.242	<b>178.471</b>	127.396
0.4	14.1236	18.9306	22.456	25.2294	25.6832	617.948	34.6139	83.4502	533.327	133.085
0.5	11.1131	16.0032	<b>123.012</b>	<b>17.4144</b>	11.2018	56.2647	23.2415	31.5432	<b>19.0622</b>	70.6733
0.6	6.14381	12.8057	<b>15.7646</b>	13.2914	133.152	24.3157	86.1447	42.8545	582.325	216.887
0.7	3.55057	<b>0.43225</b>	21.6032	28.7512	29.6881	28.3425	29.4457	33.108	36.9838	3850.41
0.8	5.84485	6.60586	9.5719	12.6298	14.9483	<b>16.8198</b>	20.351	35.6504	15.74	97.0455
0.9	12.9671	24.2276	7.35974	8.22688	10.5339	19.542	14.6186	89.3857	42.4392	1247.28
1	22.3906	6.52919	15.7158	7.33024	15.7613	843.57	1096.97	125.186	1526.23	16887.9

## Lanjutan Lampiran G

Nilai MSE minimum metode Winter Shadow R dengan  $\alpha = 0.6$

$\beta \backslash \gamma$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	3.12491	1.72028	1.99094	2.79591	3.70817	4.56194	5.29244	5.86658	6.22269	6.02654
0.1	<b>1.13067</b>	3.02299	4.69178	5.99774	7.00506	7.79242	8.414951	8.88061	9.06399	8.17533
0.2	3.73575	7.19398	10.0323	12.4717	14.9025	17.7882	21.6609	26.8917	32.4556	32.2889
0.3	6.10375	11.0809	16.043	24.5621	60.9121	1025	1551.91	321.375	303.599	42.6613
0.4	5.21883	90.3781	12.1098	14.9416	66.3067	72.3747	15.3634	14.4788	38.2028	69.877
0.5	2.70932	6.33441	8.8326	10.5551	97.1646	27.1759	1348.62	2597.68	8748.58	829.667
0.6	1.90886	30.949	44.288	8.61878	6.48309	19.0036	17.3949	22.677	50.8725	1841.33
0.7	4.22107	4.43319	10.2451	11.2513	57.4556	8.44901	12.1264	15.3693	189	2085.3
0.8	8.55094	1031.78	8568.15	72.4152	22.898	93.9098	19.8189	625.415	11.4016	81.4389
0.9	12.5017	10.5833	13.7116	3.28905	2653.7	38.0279	21.3249	55.9506	38.2256	104.513
1	14.0535	26.8187	33.5961	21.445	35.4215	179.156	885.036	63.0234	22.1605	1770.45

Nilai MSE minimum metode Winter Shadow R dengan  $\alpha = 0.7$

$\beta \backslash \gamma$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	2.90172	1.75676	2.13896	3.01261	3.9789	4.8847	5.67324	6.31807	6.77137	6.75128
0.1	<b>0.91589</b>	2.62144	4.28464	5.67955	6.80928	7.718613	8.44087	8.97268	9.22653	8.71571
0.2	2.29436	5.02949	7.46494	9.53293	11.3193	12.8861	14.2019	15.1032	15.3457	15.2671
0.3	2.82956	6.01613	8.93445	11.5398	13.8405	15.5902	16.1286	14.3831	30.0223	19.4096
0.4	1.78543	4.35195	6.71501	8.4267	8.44268	1.64785	23.61	29.6687	4109.85	31.0378
0.5	1.09414	2.16538	2.33634	29.5527	22.6488	139.46	1290.45	51251.9	47.0521	48.7495
0.6	2.07386	45.6365	12.2027	9.14026	10.1655	13.6574	45.7212	51.8863	1344.51	16.8547
0.7	4.08409	4.62228	7.01946	8.97464	10.5497	12.143	333.168	74.6625	50014.6	57.7654
0.8	5.60336	5.40199	8.51271	12.3353	16.6065	21.2927	94.5898	377.728	1640.04	3809.15
0.9	5.6407	6.39987	13.4526	30.2351	67.0552	151.656	3131.01	651.908	123.966	1161.09
1	4.29881	9.61479	13.4758	15.4136	9.93667	13.9419	10.2117	12.3855	10.3165	9.86198

## Lanjutan Lampiran G

Nilai MSE minimum metode Winter Shadow R dengan  $\alpha = 0.8$

$\beta \backslash \gamma$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	2.86497	1.81066	2.17579	3.04378	4.03441	4.99635	5.87652	6.66126	7.33945	7.79547
0.1	<b>0.67353</b>	2.09657	3.66733	5.09069	6.30944	7.339169	8.21305	8.96707	9.64777	10.3991
0.2	1.30743	3.43239	5.5394	7.39879	<b>8.98913</b>	10.3444	11.5274	12.6947	14.467	24.1238
0.3	1.31287	3.52457	5.73686	7.67366	9.27739	10.579	11.771	13.8177	41.8875	5.71562
0.4	0.80548	2.29628	3.88372	5.14913	5.86813	5.68956	2.097	29.6633	<b>8.1</b>	8.73039
0.5	0.97262	1.28804	1.59807	<b>1.2288</b>	0.57243	50.6494	14.0616	9.7863	8.92678	8.10307
0.6	1.94253	1.18618	0.66234	70.0237	41.1234	15.6354	10.362	7.82825	14.1403	8.50743
0.7	2.898	2.46556	48.0217	164.108	28.1713	<b>15.3871</b>	22.7018	58.2701	6610.16	466.689
0.8	3.18382	3.71758	22.9967	188.151	3485.89	246.252	8.94222	19.7496	212.496	230.934
0.9	2.80577	2.42131	1.90515	1.48463	1.03539	1.75217	5.1306	16.0434	48.5752	135.379
1	2.18711	51.521	4.85946	<b>15.7019</b>	26104.2	20.2636	8.889	8.31062	12.7918	17.859

Nilai MSE minimum metode Winter Shadow R dengan  $\alpha = 0.9$

$\beta \backslash \gamma$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	2.93994	1.85559	2.10174	2.93543	3.98837	5.08391	<b>6.14251</b>	7.13139	8.03332	8.81015
0.1	<b>0.48988</b>	1.56162	2.98776	4.45321	5.84135	7.128406	8.33756	9.52991	10.8586	13.1235
0.2	0.71351	2.2671	4.11472	5.97402	7.77271	9.5476	11.4247	13.7003	17.3344	29.1272
0.3	0.64028	2.13451	4.01986	5.99889	8.02482	10.2061	12.8336	16.6577	24.5126	64.5806
0.4	0.56595	1.43613	2.89735	4.61594	6.55941	8.91011	12.1578	17.6673	31.231	106.586
0.5	1.0889	1.0969	<b>1.89919</b>	3.14381	4.8106	7.13915	10.7821	17.6448	36.585	150.017
0.6	2.01636	1.27834	<b>1.47958</b>	2.27215	<b>3.63626</b>	5.81036	<b>9.4703</b>	16.8036	40.1548	200.831
0.7	2.85976	1.65205	<b>1.47433</b>	1.97518	3.1021	4.99824	8.24032	<b>16.1595</b>	78.561	2321642.8
0.8	3.45619	2.03373	1.70204	2.08385	3.07834	4.62824	6.92493	122.367	<b>16.2161</b>	23.1021
0.9	4.02546	2.56592	2.24516	2.73786	4.41845	20.7363	7.73669	8.36488	<b>10.318</b>	12.8651
1	4.99314	3.85012	3.59547	4.68972	21.6915	10.0569	5.96745	7.37977	8.90127	10.7534

## LAMPIRAN H

Nilai MSE minimum metode Winter Morin dengan  $\alpha = 0$

$\beta \backslash \gamma$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	2722.43	1676.09	1061.06	721.774	549.338	473.796	452.991	462.108	486.580	518.728
0.1	2722.43	1676.09	1061.06	721.774	549.338	473.796	452.991	462.108	486.580	518.728
0.2	2722.43	1676.09	1061.06	721.774	549.338	473.796	452.991	462.108	486.580	518.728
0.3	2722.43	1676.09	1061.06	721.774	549.338	473.796	452.991	462.108	486.580	518.728
0.4	2722.43	1676.09	1061.06	721.774	549.338	473.796	452.991	462.108	486.580	518.728
0.5	2722.43	1676.09	1061.06	721.774	549.338	473.796	452.991	462.108	486.580	518.728
0.6	2722.43	1676.09	1061.06	721.774	549.338	473.796	452.991	462.108	486.580	518.728
0.7	2722.43	1676.09	1061.06	721.774	549.338	473.796	452.991	462.108	486.580	518.728
0.8	2722.43	1676.09	1061.06	721.774	549.338	473.796	452.991	462.108	486.580	518.728
0.9	2722.43	1676.09	1061.06	721.774	549.338	473.796	452.991	462.108	486.580	518.728
1	2722.43	1676.09	1061.06	721.774	549.338	473.796	452.991	462.108	486.580	518.728

Nilai MSE minimum metode Winter Morin dengan  $\alpha = 0.1$

$\beta \backslash \gamma$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	196.777	196.313	205.968	222.241	241.28	260.246	277.402	291.468	301.361	306.696
0.1	69.5461	87.0672	111.004	137.725	163.446	185.6566	203.177	215.353	221.613	221.857
0.2	187.538	194.993	207.012	220.073	230.68	236.764	237.69	233.286	223.238	207.551
0.3	237.73	236.236	235.361	232.284	224.808	212.525	196.501	177.971	157.643	136.427
0.4	234.78	215.567	194.393	171.608	148.264	126.461	108.504	95.5331	87.348	84.1947
0.5	161.313	125.507	94.0093	70.9507	58.8346	58.1893	67.1173	81.3686	96.4352	111.78
0.6	50.0336	27.4383	19.2993	30.0512	57.6486	94.1737	128.145	148.871	153.663	156.362
0.7	11.8578	24.627	53.7334	100.57	154.217	195.953	208.085	187.46	163.587	217.20346
0.8	85.6466	116.022	155.688	202.924	238.637	239.223	198.351	159.869	262.196	787.074
0.9	189.512	200.125	214.933	230.989	226.007	185.986	150.915	287.516	994.667	3034.5
1	227.222	199.969	183.593	174.976	155.035	138.09	255.336	897.86	2941.77	8059.44

## Lanjutan Lampiran H

Nilai MSE minimum metode Winter Morin dengan  $\alpha = 0.2$

$\beta \backslash \gamma$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	111.628	120.58	141.153	166.281	189.879	207.823	218.25	221.087	217.538	209.991
0.1	71.5763	78.9236	97.1993	119.077	138.158	150.3965	154.651	152.026	144.833	136.022
0.2	59.5123	62.2372	76.4912	94.179	108.636	116.225	116.926	112.992	106.967	100.685
0.3	14.5745	18.9239	32.3956	51.1784	69.7412	83.9751	93.0304	97.7402	97.728	90.7546
0.4	18.2375	21.2273	29.584	48.2042	71.2827	91.5373	106.781	118.449	125.18	118.822
0.5	43.9163	36.5875	37.2112	57.4956	84.9573	108.721	139.417	208.234	346.22	555.54
0.6	45.5661	32.947	37.2075	68.8354	101.83	140.721	283.207	739.064	1791.89	3710.55
0.7	36.6314	25.3573	41.6103	92.3508	134.933	232.017	738.593	2436.19	6562.29	14711.176
0.8	34.3103	21.7225	57.9825	163.463	244.472	365.654	1181.31	4387.88	13087.5	31979.1
0.9	39.8302	19.0922	118.704	456.789	824.338	961.36	1233.4	3555.41	12414.8	35851.7
1	47.9016	16.5598	306.991	1437.27	3290.65	5041.96	5738.06	5456.59	6937.85	17555.7

Nilai MSE minimum metode Winter Morin dengan  $\alpha = 0.3$

$\beta \backslash \gamma$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	70.1908	78.2712	99.1544	127.602	158.165	185.656	205.948	216.526	216.85	208.578
0.1	31.7116	38.2678	56.6296	83.2477	112.904	139.2853	156.926	162.982	158.331	147.759
0.2	13.2228	18.7537	33.9561	60.3168	93.6723	124.912	144.712	148.79	141.738	138.18
0.3	20.7645	21.1659	26.1912	50.8128	94.1947	140.21	168.783	171.32	165.102	202.62
0.4	39.0855	31.5238	26.7444	62.6973	145.34	243.08	306.885	306.994	277.41	359.303
0.5	51.1231	36.8818	26.7557	105.594	314.039	613.407	895.494	1034.07	971.522	830.702
0.6	65.6546	44.8046	27.0145	194.547	722.325	1678.56	2966.09	4320.28	5373.59	5789.88
0.7	90.6294	67.2662	23.0369	264.851	1253.6	3467.71	7245.86	12644.3	19342.5	26626.438
0.8	133.816	129.011	36.201	166.468	1225.06	4289.89	10682.4	21754.5	38630.3	61945.2
0.9	202.204	257.841	187.558	74.2857	450.435	2533.18	8350.57	20726.1	43123.5	79376.4
1	287.661	427.492	581.875	578.938	399.166	558.8	2535.1	9130.34	24719.7	55361.13



## Lanjutan Lampiran H

Nilai MSE minimum metode Winter Morin dengan  $\alpha = 0.4$

$\gamma \backslash \beta$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	47.3397	52.9483	68.1749	91.3265	120.426	152.833	185.294	214.216	236.196	248.839
0.1	18.2747	22.6832	33.7465	53.1343	81.6682	117.802	157.388	194.384	222.369	236.666
0.2	17.9191	20.397	24.2025	38.1844	70.0182	121.913	188.856	259.279	318.074	351.556
0.3	38.5396	37.1408	28.1881	32.4321	73.057	166.16	313.81	500.879	696.672	861.636
0.4	62.0516	59.002	37.2836	29.1399	84.9376	260.381	601.257	1128.91	1829.8	2651.33
0.5	88.42	90.1937	61.4947	29.7982	66.4491	286.836	839.474	1886.15	3577.02	6024.65
0.6	121.736	138.729	129.187	84.9638	43.5878	118.228	519.286	1562.88	3665.51	7326.29
0.7	156.782	194.674	253.247	294.26	279.303	206.469	161.793	373.119	1259.21	3469.7506
0.8	176.485	223.747	371.728	618.536	923.057	1197.17	1335.83	1272.75	1053.76	921.678
0.9	163.562	200.933	392.472	821.178	1560.92	2614.81	3887.96	5190.43	6268.65	6863.04
1	120.529	142.724	310.96	766.164	1710.64	3339.2	5779.43	9044.16	13000.6	17361.24

Nilai MSE minimum metode Winter Morin dengan  $\alpha = 0.5$

$\gamma \backslash \beta$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	35.4729	38.8535	47.3721	60.7859	79.0384	102.024	129.375	160.223	193.04	225.705
0.1	17.8408	20.8545	25.336	32.7381	45.3339	65.4945	94.9611	134.15	181.693	234.398
0.2	29.3061	32.0521	31.2019	29.9198	33.9154	50.4193	86.7319	148.541	238.413	354.824
0.3	55.8141	59.603	54.9819	43.9472	33.8594	37.6868	72.9976	159.83	317.928	563.906
0.4	83.1979	91.8498	93.4697	83.568	63.0832	41.8843	41.2877	95.0087	248.62	557.787
0.5	108.107	124.6	148.356	169.462	177.286	164.194	131.034	92.9459	84.864	166.368
0.6	123.738	145.922	199.905	283.671	390.648	506.698	611.339	681.875	699.808	659.062
0.7	121.845	143.922	215.77	353.391	576.357	898.689	1322.62	1834.93	2406.08	2992.25
0.8	103.705	122.941	192.003	338.579	606.238	1047.9	1718.84	2669.53	3939.44	5552.58
0.9	80.9901	98.8726	154.568	274.842	506.897	919.705	1603.34	2666.8	4235.42	6449.09
1	64.8757	83.5826	126.511	212.865	378.874	684.799	1221.19	2114.82	3535.47	5704.792

## Lanjutan Lampiran H

Nilai MSE minimum metode Winter Morin dengan  $\alpha = 0.6$

$\gamma \backslash \beta$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	29.7137	31.851	36.0971	42.3473	50.6077	61.0363	73.9547	89.7725	108.845	131.325
0.1	<b>22.3265</b>	25.2357	27.9215	30.3961	33.0866	36.9037	43.2293	53.7636	70.261	94.2391
0.2	41.3084	<b>45.7114</b>	48.2236	48.2226	45.7488	41.8157	38.595	39.365	48.2658	69.9238
0.3	70.3932	<b>77.8076</b>	84.7486	89.0503	88.8319	83.0965	72.3371	58.9714	47.5567	44.8519
0.4	95.8442	<b>107.385</b>	124.919	145.893	167.166	185.199	196.578	198.643	190.17	172.054
0.5	112.448	<b>127.153</b>	156.608	201.035	260.495	334.087	419.526	512.971	609.075	701.419
0.6	117.435	133.36	<b>169.084</b>	228.732	318.259	<b>444.488</b>	614.162	832.933	<b>1104.52</b>	1430.23
0.7	114.132	130.701	<b>165.919</b>	225.776	319.314	458.674	658.723	936.366	1309.8	1798.15
0.8	110.907	<b>128.971</b>	160.685	211.618	289.833	406.84	578.092	823.116	1165.7	1634.65
0.9	115.544	136.193	164.415	204.528	261.905	344.087	<b>461.546</b>	628.219	862.315	1188.1
1	132.818	<b>156.791</b>	182.283	212.484	250.17	298.554	361.887	445.856	558.33	711.2175

Nilai MSE minimum metode Winter Morin dengan  $\alpha = 0.7$

$\gamma \backslash \beta$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	<b>27.5396</b>	29.1381	31.4737	34.4791	38.0662	42.1588	46.7423	51.8961	57.8021	64.7192
0.1	29.2171	32.2676	35.275	38.0259	40.3112	41.9766	42.9974	43.5337	43.9454	44.7753
0.2	54.0163	59.0889	64.4231	69.5227	73.8286	76.7881	77.9651	77.1366	74.3548	69.9743
0.3	85.3959	93.1419	103.317	115.361	128.544	141.979	154.702	165.756	174.263	179.483
0.4	111.002	121.314	137.304	159.038	186.494	219.479	257.588	300.169	346.27	394.596
0.5	128.584	140.853	160.985	190.058	229.3	280.015	343.499	420.879	512.905	<b>619.741</b>
0.6	<b>140.911</b>	155.004	176.893	208.428	251.616	308.691	382.061	474.132	587.023	722.235
0.7	154.591	<b>171.081</b>	193.626	224.483	265.732	319.406	387.481	<b>471.675</b>	<b>573.113</b>	<b>691.935</b>
0.8	176.684	196.385	219.869	249.709	287.703	334.96	391.844	457.72	<b>530.565</b>	606.659
0.9	212.039	235.7	261.262	<b>291.844</b>	328.896	372.183	419.642	467.068	507.916	533.508
1	262.675	290.997	320.542	355.582	397.364	443.913	489.642	525.044	537.105	511.3758

## Lanjutan Lampiran H

Nilai MSE minimum metode Winter Morin dengan  $\alpha = 0.8$

$\gamma \backslash p$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	<b>27.8416</b>	29.1231	30.6426	32.3981	34.3695	36.5165	38.788	41.1313	43.5035	45.8805
0.1	38.1753	<b>40.9378</b>	43.9023	47.0233	50.2324	53.441	56.5417	59.4291	62.0066	64.2005
0.2	69.0537	73.5592	78.7823	84.6716	91.1419	98.0747	105.314	112.688	120.012	127.102
0.3	105.124	111.596	119.835	129.912	141.867	155.702	171.377	188.811	207.888	228.45
0.4	136.384	144.767	155.903	170.131	187.779	209.157	234.553	264.226	298.4	337.242
0.5	163.763	174.138	187.637	204.937	226.698	253.566	286.177	325.166	371.122	424.559
0.6	<b>192.499</b>	205.321	221.065	240.779	265.445	295.994	333.32	378.266	431.582	493.851
0.7	229.113	245.098	263.657	286.325	314.501	349.463	392.369	444.232	505.837	577.595
0.8	278.707	298.678	321.207	348.599	382.972	426.266	480.24	546.399	625.835	718.944
0.9	343.741	368.642	396.809	431.829	477.187	536.28	612.448	708.85	828.184	972.129
1	424.338	455.376	491.373	537.976	601.186	687.529	804.239	959.245	1160.82	1416.708

Nilai MSE minimum metode Winter Morin dengan  $\alpha = 0.9$

$\gamma \backslash p$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	<b>30.2116</b>	31.0358	31.9194	32.8663	33.8818	34.9685	36.1272	37.3557	38.6514	40.0088
0.1	49.4643	51.2485	53.1664	55.2201	57.4101	59.7373	62.199	64.792	67.5098	70.344
0.2	87.7321	90.5676	93.7351	97.2453	101.107	105.329	109.919	114.885	120.229	125.954
0.3	131.654	135.667	140.289	145.552	151.493	158.152	165.564	173.769	182.806	192.714
0.4	173.465	178.778	184.931	191.997	200.056	209.189	219.485	231.034	243.93	258.281
0.5	216.159	223.049	230.943	239.957	250.222	261.876	275.066	289.952	306.7	325.49
0.6	265.678	274.592	284.706	296.185	309.212	323.992	340.748	359.731	381.214	405.496
0.7	327.699	339.201	352.319	367.242	384.21	403.51	425.479	450.504	479.034	511.58
0.8	405.958	420.743	438.007	457.906	480.697	506.754	536.565	570.741	610.02	655.3
0.9	502.176	521.135	544.233	571.386	602.748	638.702	679.882	727.177	781.773	845.176
1	616.985	641.295	672.784	710.666	754.605	804.696	861.521	926.149	1000.23	1086.05

**LAMPIRAN I.** Aplikasi Model Pemulusan Eksponensial Winter  
Super X ( $\alpha = 0.1$ ,  $\beta = 0.9$ ,  $\gamma = 0.6$ )

t	xt	Ybar	It	bt	St	Ytak
1	2	7.2	0.2777778			
2	1		0.1388889			
3	1		0.1388889			
4	7		0.9722222			
5	22		3.0555556			
6	2		0.2777778			
7	30		4.1666667			
8	4		0.5555556			
9	2		0.2777778			
10	1		0.1388889	0.2	8.1	
11	2		0.247558	0.134	8.19	2.30555556
12	3		0.2936353	0.93056	9.6516	1.15611111
13	21		0.7808116	9.3676304	24.643944	1.46974444
14	1		0.1265255	7.3886502	30.713274	33.0668084
15	0		0.3055556	5.1025348	34.291732	116.422547
16	1		0.052907	2.9548788	35.81484	10.9428518
17	1		0.4424423	0.6430956	34.916747	161.540495
18	21		0.5837267	0.7775051	35.783858	19.7554681
19	41		0.801927	7.4398233	47.665227	10.1559343
20	1		0.0317764	4.5655203	50.314545	7.65347921
21	36		0.5315276	9.9979444	63.934106	13.5859991
22	20		0.2747622	9.6487242	73.350017	21.7090562
23	2		0.1020956	4.822486	74.95501	64.8063784
24	2		0.0371822	0.9842615	73.380456	10.0938887
25	1		0.0439374	-3.281258	67.255518	22.7225525
26	0		0.0052907	-7.119713	57.576834	3.38468785
27	1		0.0639649	-10.01153	45.637427	22.3243628
28	0		0.0583727	-12.14908	32.063307	20.795786
29	3		0.2277587	-13.11948	18.2969	15.9697544
30	32		0.2765171	46.992152	105.36347	0.16451964
31	2		0.066244	38.076579	137.49634	80.9812149
32	1		0.0331588	27.760575	158.37957	48.2408079
33	1		0.0155506	17.179851	168.50561	19.0040835
34	18		0.0788828	35.084845	215.52712	6.90420199
35	30		0.0962837	61.015544	293.82979	11.0112273
36	5		0.0114021	96.428068	413.86621	1.87738115
37	64		0.1093787	125.84335	559.31975	32.6409135
38	1		0.0072927	85.761444	618.35992	39.9947971
39	10		0.0368802	46.148529	638.09984	160.369755
40	2		0.0305712	5.5275962	616.54682	189.206408
41	4		0.0129859	-28.1739	565.90525	41.2087067
42	10		0.0208216	-42.34302	514.11615	17.8305131

43	2		0.0056698	-62.93268	437.45703	7.33636689
44	2		0.0131885	-83.8829	339.60732	29.543522
45	0		0.0096284	-99.22636	230.15199	24.6220861
46	2		0.0144367	-96.55757	135.37361	1.49283351
47	0		0.0109379	-98.88653	34.934443	4.24564984
48	26		0.0789999	118.86227	298.96258	-0.4663853
49	33		0.0674875	147.48006	465.52116	15.4094823
50	0		0.0030571	110.69998	551.7011	18.7401835
51	3		0.0056586	84.817118	619.26297	8.60186787
52	1		0.0034918	45.453929	638.47477	14.6601088
53	35		0.0261176	374.80476	1232.8467	3.87770635
54	4		0.0037559	296.54331	1477.2158	21.2025393
55	5		0.0036929	221.2757	1648.3131	17.0784032
56	1		0.0019764	113.25644	1689.5567	26.9907854
57	1		0.0016454	10.573178	1631.6743	19.71894
58	7		0.012137	-82.64521	1486.8835	129.737453
59	14		0.0165576	-154.4528	1284.5591	94.7685147
60	10		0.0070011	-25.99599	1344.2009	3.4548707
61	15		0.0098668	53.96135	1451.4672	7.45920852
62	1		0.0009997	-19.18112	1383.5244	5.25661654
63	46		0.0320982	4.6341658	1404.0354	35.6333667
64	1		0.0010709	-63.91101	1294.4276	5.29077805
65						4.54417553
66						2.30563161
67						1.81433831
68						12.6077621
69						16.1415131
70						6.37776915

LAMPIRAN J. Aplikasi Model Pemulusan Eksponensial Winter  
 Shadow R ( $\alpha = 0.3$ ,  $\beta = 0$ ,  $\gamma = 0.2$ )

t	x2	Ybar	It	bt	St	Ytak
1	2	3.5714	0.56			
2	2		0.56			
3	1		0.28			
4	2		0.56			
5	16		4.48			
6	1		0.28			
7	1		0.28	-0.1837	3.02041	
8	1		0.56	-0.2467	2.52143	1.588571
9	4		0.56	0.04536	3.73514	1.273829
10	1		0.28	0.03281	3.71778	1.058539
11	1		0.56	-0.0851	3.16113	2.100329
12	8		4.48	-0.1625	2.68895	13.78068
13	0		0.28	-0.3141	1.76851	0.707404
14	1		0.28	-0.1871	2.08952	0.407238
15	0		0.56	-0.3012	1.33172	1.065376
16	1		0.56	-0.2559	1.25707	0.577083
17	1		0.28	-0.1017	1.77224	0.280326
18	1		0.56	-0.0948	1.7051	0.935512
19	1		4.48	-0.178	1.19419	7.214266
20	1		0.28	-0.0247	1.78276	0.284533
21	4		0.28	0.72697	5.51636	0.49226
22	1		0.56	0.45951	4.90605	3.496267
23	2		0.56	0.35186	4.82732	3.004713
24	1		0.28	0.2554	4.69686	1.450172
25	1		0.56	0.06541	4.00229	2.773263
26	0		4.48	-0.1787	2.84739	18.22329
27	2		0.28	0.08979	4.01097	0.747245
28	0		0.28	-0.1563	2.87053	1.148213
29	2		0.56	-0.1048	2.97142	1.519996
30	1		0.56	-0.1697	2.54233	1.605295
31	1		0.28	-0.0978	2.73229	0.664343
32	1		0.56	-0.1487	2.37989	1.47534
33	2		4.48	-0.2558	1.69577	9.995811
34	3		0.28	0.30069	4.22229	0.403202
35	17		0.28	3.67217	21.3804	1.266434
36	21		0.56	4.41901	28.7868	14.02942
37	1		0.56	2.53381	23.7798	18.59524
38	10		0.28	3.09785	29.1338	7.367802
39	1		0.56	1.2711	23.0979	18.04972
40	1		4.48	-0.1776	17.1252	109.1729
41	1		0.28	-0.9802	12.9347	4.745325

42	1		0.28	-1.4832	9.4396	3.347267
43	0		0.56	-1.9606	5.56947	4.45558
44	1		0.56	-2.07	3.06194	2.020977
45	0		0.28	-2.1295	0.69437	0.277748
46	2		0.56	-1.8291	0.06684	-0.80367
47	0		4.48	-1.7234	-1.23358	-7.89492
48	1		0.28	-1.3317	-0.99843	-0.82795
49	6		0.28	0.09386	4.7975	-0.65243
50	0		0.56	-0.1996	3.42395	2.739161
51	6		0.56	0.24977	5.47131	1.805623
52	12		0.28	2.47794	16.8619	1.601904
53	3		0.56	1.63897	15.145	10.83031
54	40		4.48	1.16765	14.4274	75.19234
55	1		0.28	0.44623	11.9879	4.366607
56	1		0.28	-0.0855	9.77535	3.48157
57	4		0.56	-0.5598	7.31859	5.426299
58	2		0.56	-0.751	5.8026	3.784933
59	1		0.28	-0.8398	4.60753	1.414441
60	1		0.56	-0.9587	3.1731	2.109912
61	6		4.48	-1.0113	1.95183	9.920309
62	1		0.28	-0.8534	1.72983	0.263363
63	1		0.28	-0.6917	1.68493	0.245401
64	1		0.56	-0.6442	1.23097	0.556208
65						0.328619
66						-0.03211
67						-0.19642
68						-0.75356
69						-8.91428
70						-0.73751

**LAMPIRAN K. Aplikasi Model Pemulusan Eksponensial Winter**

Morin ( $\alpha = 0.1$ ,  $\beta = 0$ ,  $\gamma = 0.7$ )

t	Z3	Ybar	bt	It	St	Ytak
1	20	32.2		0.621118		
2	2			0.062112		
3	100			3.10559		
4	1			0.031056		
5	9			0.279503		
6	122			3.78882		
7	28			0.869565		
8	12			0.372671		
9	28			0.869565		
10	5	0		0.15528	32.2	
11	7	-1.80748	0.621118	29.61789	32.82112	
12	28	-1.79855	0.062112	27.82316	27.87252	
13	0	-3.83767	3.10559	23.11158	29.13019	
14	77	0.200984	0.031056	25.04342	19.30497	
15	80	4.01431	0.279503	30.69201	25.52391	
16	3	1.52965	3.78882	31.15681	38.49514	
17	35	1.630729	0.869565	32.83086	33.55602	
18	71	4.162331	0.372671	38.07816	34.83426	
19	9	1.774627	0.869565	38.82948	43.11006	
20	17	0.11147	0.15528	38.22817	40.75939	
21	18	-1.35578	0.621118	36.24357	38.96076	
22	73	1.307724	0.062112	38.69279	34.94989	
23	12	-0.8697	3.10559	36.88991	43.10611	
24	27	-1.50329	0.031056	35.111508	36.05126	
25	52	-0.23568	0.279503	35.42266	33.89129	
26	0	-2.96399	3.78882	31.28939	38.97579	
27	8	-4.44764	0.869565	26.20591	29.19497	
28	34	-3.6168	0.372671	22.94518	22.13095	
29	2	-4.89066	0.869565	17.50858	20.19794	
30	8	-5.22478	0.15528	12.14061	12.77321	
31	5	-5.40237	0.621118	6.662129	7.536941	
32	104	1.785101	0.062112	11.52757	1.321873	
33	42	3.575822	3.10559	15.87085	16.41826	
34	32	4.452381	0.031056	20.6989	19.47773	
35	8	3.232227	0.279503	23.4082	25.43078	
36	57	5.092179	3.78882	29.2975	30.42925	

37	15		3.674032	0.869565	32.36376	35.25925
38	14		2.1053	0.372671	33.79674	36.41046
39	23		1.141287	0.869565	34.52488	36.77161
40	58		2.693786	0.15528	37.88402	35.82145
41	65		4.359861	0.621118	42.95792	41.19893
42	12		1.883268	0.062112	43.77979	47.37989
43	51		2.039463	3.10559	45.88619	48.76865
44	16		-0.19751	0.031056	44.72998	47.95671
45	0		-3.33435	0.279503	40.05128	44.81198
46	13		-5.25975	3.78882	33.96636	40.50575
47	19		-6.00008	0.869565	27.64899	29.57618
48	9		-6.91159	0.372671	20.34675	22.02158
49	26		-6.09292	0.869565	14.60469	14.30473
50	2		-6.55962	0.15528	7.845063	8.667047
51	10		-5.99308	0.621118	2.094791	1.906565
52	23		-4.11454	0.062112	-1.21467	-3.83617
53	8		-3.39889	3.10559	-4.30685	-2.22362
54	1		-2.79166	0.031056	-6.83827	-7.67468
55	21		-0.66713	0.279503	-6.59489	-9.35043
56	11		0.345992	3.78882	-5.8147	-3.4732
57	13		1.577932	0.869565	-3.70879	-4.59914
58	12		2.541006	0.372671	-0.75504	-1.75819
59	3		2.565119	0.869565	1.82041	2.655528
60	14		3.227262	0.15528	5.331447	4.540808
61	1		2.654674	0.621118	7.740727	9.179828
62	29		3.952648	0.062112	12.24965	10.45751
63	30		4.701096	3.10559	17.27151	19.30789
64	16		4.28084	0.031056	21.37224	22.00366
65						25.93258
66						33.72274
67						35.08432
68						38.86827
69						43.646
70						47.21256