



**KEAKURASIAN HASIL *FORECASTING* VOLUME PENJUALAN
PRODUK MENGGUNAKAN MODEL *SMOOTHING* DAN *BOX-
JENKINS* (STUDI KASUS PT. AIR MANCUR)**

SKRIPSI

disajikan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Program Studi Matematika

oleh

Emi Nur Agustin

4150405006

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2009

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dirujuk dalam skripsi ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, Agustus 2009

Emi Nur Agustin
NIM.4150405006

PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 21 Agustus 2009.

Panitia:

Ketua

Sekretaris

Dr. Kasmadi Imam S., M.S
NIP . 130781011

Drs. Edy Soedjoko, M.Pd
NIP. 131693657

Penguji

Dra. Sunarmi, M.Si
NIP. 131763886

Penguji/Pembimbing I

Penguji/Pembimbing II

Drs. Supriyono, M.Si
NIP. 130815345

Drs. Sugiman, M.Si
NIP. 131813673

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- *“Kesuksesan tak mungkin datang, bila tanpa usaha, kerja keras, dan pengorbanan (Sherly Hanawati)”.*
- *“Seberapa Jauh pengalaman anda dalam mengarungi hidup bergantung pada kelembutan anda pada kaum muda, sikap simpati kepada yang kelaparan, dan toleransi yang baik kepada yang lemah maupun yang kuat. Karena pada suatu hari dalam hidup, anda akan mengalami semua ini (George Washington Carver)”.*
- *“Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan (QS. Al- Insyirah:6)”*

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk

- *Allah SWT, terima kasih atas segala yang telah Kau berikan*
- *Papa dan Mamaku tercinta yang selalu mendidik, mendukung, dan mendo'akan aku.*
- *Adik- adikku de'Ita dan de'Ina serta keluarga besarku yang selalu memberikan semangat keceriaan setiap saat.*
- *Kekasih hatiku Azis yang selalu memberikan dorongan, semangat dan menemani hari-hariku*
- *Sahabat- sahabat terbaikku dan orang- orang terdekatku di Wisma Adem Ayem yang telah memberikan support dan dukungan terhadapku*
- *Teman- temanku Matematika Reguler 2005, tetap semangat!*
- *Alamaterku Universitas Negeri Semarang.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala limpah petunjuk dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Keakurasian Hasil *Forecasting* Volume Penjualan Produk Menggunakan Model *Smoothing* dan *Box-Jenkins* (Studi Kasus PT. Air Mancur)”.

Dengan selesainya penyusunan skripsi ini perkenankan penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Sudijono Sastroatmodjo, M. Si, Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Kasmadi Imam S, M. S, Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Edy Soedjoko, M.Pd, Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang.
4. Drs. Supriyono, M.Si, Pembimbing utama yang dengan sabar telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Drs. Sugiman, M.Si, Pembimbing pendamping yang dengan sabar telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Dra. Sunarmi, M.Si, Penguji utama yang telah menguji hasil skripsi penulis.
7. Pimpinan PT. Air Mancur yang telah memberi izin untuk mengadakan penelitian disana.
8. Mama, Papa, adik-adiku tercinta yang telah mencurahkan kasih sayangnya dan selalu mengiringi langkahku dalam doa dan cinta.
9. Keluarga besarku di Klaten, Solo, Jakarta terutama tante Nurul dan Om Dono yang sanantiasa selalu membantu.
10. Azis yang selalu setia memberikan dukungan dan mendoakanku.
11. Sahabat-sahabatku dan teman-teman Matematika angkatan 2005.

12. Semua pihak yang telah mendukung dan membantu proses terselesainya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dibawah sempurna. Hal ini dikarenakan adanya keterbatasan yang ada pada penulis, sehingga kritik dan saran dari para pembaca penulis harapkan demi kesempurnaan dan kebaikan selanjutnya.

Akhirnya semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada penulis khususnya dan kepada pembaca pada umumnya.

Semarang, 2009

Penulis

ABSTRAK

Nur Agustin, Emi. 2009. "Keakurasian Hasil *Forecasting* Volume Penjualan Produk Menggunakan Model *Smoothing* dan *Box-Jenkins* (Studi Kasus PT. Air Mancur)". Skripsi, Jurusan Matematika FMIPA Unnes. Drs. Supriyono, M.Si dan Drs. Sugiman, M.Si.

Kata kunci : *Forecasting*, *Smoothing*, *Box-Jenkins*, Minitab 11.0, Win QSB 2.0.

Forecasting adalah peramalan (perkiraan) mengenai sesuatu yang belum terjadi. Peramalan merupakan salah satu unsur yang sangat penting dalam pengambilan keputusan, sebab efektif atau tidaknya suatu keputusan umumnya bergantung pada beberapa faktor yang tidak dapat dilihat pada waktu keputusan itu diambil.

Judul penelitian adalah Keakurasian Hasil *Forecasting* Volume Penjualan Produk Menggunakan Model *Smoothing* dan *Box-Jenkins* (Studi Kasus PT. Air Mancur). Alasan yang mendasari pemilihan judul tersebut adalah bahwa dalam kenyataan yang terjadi volume penjualan produk di PT. Air Mancur sangatlah besar dan merupakan salah satu perusahaan jamu terbesar di Indonesia. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui penggunaan analisis runtun waktu untuk *forecasting* penjualan produk, kemudian dengan melihat nilai MAE, MSE dan MAPE terkecil pada kedua model yang dibandingkan yaitu *Smoothing* dan *Box Jenkins* dapat disimpulkan model yang terbaik untuk *forecasting*, selanjutnya mengetahui *forecasting* dua tahun mendatang menggunakan program Minitab.

Manfaat penulisan diharapkan dapat menambah pengetahuan bagi penulis, pembaca dan PT. Air Mancur. Metode yang digunakan literatur dan dokumentasi dengan mengambil data sekunder volume penjualan produk di PT. Air Mancur untuk tiga jenis produk, yaitu setelah data dianalisis menggunakan Win QS 2.0, Excell dan Minitab dapat dikatakan dari tiap-tiap produk yang memiliki MAE, MSE dan MAE terkecil untuk lulur putri ayu yaitu ARIMA(1,1,2) dengan MAE sebesar 174621, MSE sebesar 51453601596. Untuk harumsari EW 5gram yaitu *Double Smoothing* $\alpha = 0.1$ dengan MAE sebesar 128424,15, MSE sebesar $3,728E+10$ dan MAPE sebesar 0,016160014, sedangkan untuk jamu serbuk pegal linu yaitu *Double Smoothing* $\alpha = 0.1$ dengan MAE sebesar 51697,398, MSE sebesar $3,94E+09$ dan MAPE sebesar 0,004725. Sehingga disimpulkan ketiganya merupakan model terbaik. Selajutnya untuk peramalan menggunakan Minitab kesemuanya menggunakan ARIMA (1,1,2) diperoleh persamaan untuk lulur putri ayu: $Z_t = 0,3012 Z_{t-1} + 0,6988 Z_{t-2} + a_t + 0,0111 a_{t-1} + 0,9294 a_{t-2}$, untuk harumsari EW 5gram: $Z_t = 0,173 Z_{t-1} + 0,8270 Z_{t-2} + a_t + 0,1262 a_{t-1} + 0,8314 a_{t-2}$, dan untuk jamu serbuk pegal linu: $Z_t = 0,5273 Z_{t-1} + 0,4727 Z_{t-2} + a_t + 0,4207 a_{t-1} + 0,64747 a_{t-2}$. Ketiga model tersebut yaitu ARIMA (1,1,2) digunakan untuk meramalkan volume penjualan ketiga produk periode dua tahun mendatang dengan model tersebut.

Forecasting dalam memasukan data volume penjualan ketiga produk di PT. Air Mancur hendaknya diperhatikan tingkat ketelitiannya dalam rangka pembuatan peramalan untuk waktu yang akan datang dalam mencapai hasil secara optimal. Disarankan adanya pengkajian secara lebih lanjut terhadap pemakaian software lain yang lebih baik selain program Excell, Win QSB 2.0 maupun Minitab dalam mempermudah analisis data dan peramalan dengan model-model yang lebih baik lagi.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	ii
PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan	4
C. Pembatasan Masalah	4
D. Penegasan Istilah	5
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	7
G. Sistematika Skripsi	8
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Gambaran Umum PT. Air Mancur	10
B. Peramalan	12
C. Konsep Dasar Analisis Runtun Waktu	15
D. Aplikasi Analisis Deret Berkala	17

E. Penjualan.....	19
F. Forecasting dengan Model Smoothing.....	21
G. Forecasting dengan Model Box-Jenkins(ARIMA).....	27
H. Penggunaan WinQSB 2.0 untuk Proses Peramalan Model Smoothing.....	39
I. Penggunaan Minitab 11.0 untuk Proses Peramalan Model ARIMA.....	41
 BAB III METODE PENELITIAN	
A. Identifikasi Masalah.....	49
B. Metode Pengumpulan Data.....	49
C. Analisis Data.....	50
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	55
B. Pembahasan.....	92
 BAB V PENUTUP	
A. Simpulan	97
B. Saran	101
 DAFTAR PUSTAKA	102
 LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Daerah diterima, Estimasi awal beberapa proses.....	37
Tabel 4.1 Nilai Mean Absolute Error dan Mean Squared Error model Moving Average Lulur putri ayu.....	57
Tabel 4.2 Nilai Mean Absolute Error dan Mean Squared Error model Single Exponential Smoothing Lulur putri ayu.....	58
Tabel 4.3 Nilai Mean Absolute Error dan Mean Squared Error model Double Exponential Smoothing Lulur putri ayu.....	59
Tabel 4.4 Nilai Mean Absolute Error dan Mean Squared Error model Moving Average Harumsari EW 5gram.....	57
Tabel 4.5 Nilai Mean Absolute Error dan Mean Squared Error model Single Exponential Smoothing Harumsari EW 5gram.....	58
Tabel 4.6 Nilai Mean Absolute Error dan Mean Squared Error model Double Exponential Smoothing Harumsari EW 5gram.....	59
Tabel 4.7 Nilai Mean Absolute Error dan Mean Squared Error model Moving Average Jamu serbuk pegal linu.....	57
Tabel 4.8 Nilai Mean Absolute Error dan Mean Squared Error model Single Exponential Jamu serbuk pegal linu.....	58
Tabel 4.9 Nilai Mean Absolute Error dan Mean Squared Error model Double Exponential Smoothing Jamu serbuk pegal linu.....	59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tampilan awal modul Forecasting and Linier Regressions.....	40
Gambar 2.2 Mendefinisikan awal modul Forecasting and Linier Regressions...	40
Gambar 2.3 Data time series yang sudah diinputkan.....	41
Gambar 2.4 Memilih metode time series dan periode yang akan dipredikasi.....	41
Gambar 2.5 Tampilan awal program.....	42
Gambar 2.6 Kotak dialog time series plot.....	43
Gambar 2.7 Kotak dialog title.....	43
Gambar 2.8 Kotak dialog menggambar grafik trend.....	44
Gambar 2.9 Kotak dialog Autocorelation Function.....	45
Gambar 3.0 Kotak dialog Partial Autocorelation Function	45
Gambar 3.1 Kotak dialog difference	46
Gambar 3.2 Kotak dialog menghitung peramalan dengan ARIMA.....	46
Gambar 4.1 Grafik Plot data asli penjualan lulur putri ayu.....	60
Gambar 4.2 Grafik Trend data asli penjualan lulur putri ayu.....	60
Gambar 4.3 Grafik FAK data asli penjualan lulur putri ayu.....	60
Gambar 4.4 Grafik FAKP data asli penjualan lulur putri ayu.....	61
Gambar 4.5 Grafik Plot data selisih 1 penjualan lulur putri ayu.....	61
Gambar 4.6 Grafik Trend data selisih 1 penjualan lulur putri ayu.....	62
Gambar 4.7 Grafik FAK data selisih 1 penjualan lulur putri ayu.....	62
Gambar 4.8 Grafik FAKP data selisih 1 penjualan lulur putri ayu.....	62
Gambar 4.9 Grafik Plot data selisih 2 penjualan lulur putri ayu.....	64
Gambar 4.10 Grafik Trend data selisih 2 penjualan lulur putri ayu.....	64
Gambar 4.11 Grafik FAK data selisih 2 penjualan lulur putri ayu.....	65
Gambar 4.12 Grafik FAKP data selisih 2 penjualan luur putri ayu.....	65
Gambar 4.13 Grafik Plot data asli penjualan harumsari EW 5gram.....	72
Gambar 4.14 Grafik Trend data asli penjualan harumsari EW 5gram.....	72
Gambar 4.15 Grafik FAK data asli penjualan harumsari EW 5gram.....	72
Gambar 4.16 Grafik FAKP data asli penjualan harumsari EW 5gram.....	73
Gambar 4.17 Grafik Plot data selisih 1 penjualan harumsari EW 5gram.....	73
Gambar 4.18 Grafik Trend data selisih 1 penjualan harumsari EW 5gram.....	73
Gambar 4.19 Grafik FAK data selisih 1 penjualan harumsari EW 5gram.....	74
Gambar 4.20 Grafik FAKP data selisih 1 penjualan harumsari EW 5gram.....	74
Gambar 4.21 Grafik Plot data asli penjualan jamu serbuk pegal linu.....	83
Gambar 4.22 Grafik Trend data asli penjualan jamu serbuk pegal linu.....	84
Gambar 4.23 Grafik FAK data asli penjualan jamu serbuk pegal linu.....	84
Gambar 4.24 Grafik FAKP data asli penjualan jamu serbuk pegal linu.....	84
Gambar 4.25 Grafik Plot data selisih 1 penjualan jamu serbuk pegal linu.....	85
Gambar 4.26 Grafik Trend data selisih 1 penjualan jamu serbuk pegal linu.....	85
Gambar 4.27 Grafik FAK data selisih 1 penjualan jamu serbuk pegal linu.....	86
Gambar 4.28 Grafik FAKP data selisih 1 penjualan jamu serbuk pegal linu.....	86

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data asli volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 (dalam unit).
- Lampiran 2. Data asli volume penjualan harumsari EW 5gram pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 (dalam unit).
- Lampiran 3. Data asli volume penjualan jamu pegal linu pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 (dalam unit).
- Lampiran 4. Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Moving Average
- Lampiran 5. Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.1$
- Lampiran 6. Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.5$
- Lampiran 7. Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur Tahun 2004- 2008 dengan Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.9$
- Lampiran 8. Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.1$
- Lampiran 9. Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.5$
- Lampiran10. Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur Tahun 2004- 2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.9$
- Lampiran11. Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Moving Average
- Lampiran12. Perhitungan Mean Absolute Error 3 bulan, 4 bulan dan 6 bulan Moving average penjualan lulur putri ayu
- Lampiran13. Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Single Exponential Smoothing
- Lampiran14. Perhitungan Mean Absolute Error dan Mean Squared Error Single exponential smoothing penjualan lulur putri ayu di PT. Air Mancur
- Lampiran15. Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.1$
- Lampiran16. Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.5$
- Lampiran17. Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur Tahun 2004- 2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.9$
- Lampiran18. Perhitungan Mean Absolute Error dan Mean Squared Error Double Exponential Smoothing penjualan lulur putri ayu di PT. Air Mancur.
- Lampiran19. Data selisih satu volume penjualan lulur putri ayu di PT. Air Mancur
- Lampiran20. Data selisih dua volume penjualan lulur putri ayu di PT. Air Mancur
- Lampiran21. MAE dan MSE volume penjualan lulur putri ayu menggunakan model ARIMA
- Lampiran22. Forecasting volume penjualan harumsari EW 5gram pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Moving Average
- Lampiran23. Forecasting volume penjualan harumsari EW 5gram pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.1$
- Lampiran24. Forecasting volume penjualan harumsari EW 5gram pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.5$

- Lampiran25. Forecasting volume penjualan harumsari EW 5gram pada PT. Air Mancur Tahun 2004- 2008 dengan Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.9$
- Lampiran26. Forecasting volume penjualan harumsari EW 5gram pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.1$
- Lampiran27. Forecasting volume penjualan harumsari EW 5gram pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.5$
- Lampiran28. Forecasting volume penjualan harumsari EW 5gram pada PT. Air Mancur Tahun 2004- 2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.9$
- Lampiran29. Forecasting volume penjualan harumsari EW 5gram pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Moving Average
- Lampiran30. Perhitungan Mean Absolute Error 3 bulan, 4 bulan dan 6 bulan Moving average penjualan harumsari EW 5gram
- Lampiran31. Forecasting volume penjualan harumsari EW 5gram pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Single Exponential Smoothing
- Lampiran32. Perhitungan Mean Absolute Error dan Mean Squared Error Single exponential smoothing penjualan harumsari EW 5gram di PT. Air Mancur
- Lampiran33. Forecasting volume penjualan harumsari EW 5gram pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.1$
- Lampiran34. Forecasting volume penjualan harumsari EW 5gram pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.5$
- Lampiran35. Forecasting volume penjualan harumsari EW 5gram pada PT. Air Mancur Tahun 2004- 2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.9$
- Lampiran36. Perhitungan Mean Absolute Error dan Mean Squared Error Double Exponential Smoothing penjualan harumsari EW 5gram di PT. Air Mancur.
- Lampiran37. Data selisih satu volume penjualan harumsari EW 5gram di PT. Air Mancur
- Lampiran38. Data selisih dua volume penjualan harumsari EW 5gram di PT. Air Mancur
- Lampiran39. MAE dan MSE volume penjualan harumsari EW 5gram menggunakan model ARIMA
- Lampiran40. Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Moving Average
- Lampiran41. Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.1$
- Lampiran42. Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.5$
- Lampiran43. Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur Tahun 2004- 2008 dengan Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.9$
- Lampiran44. Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.1$
- Lampiran45. Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.5$
- Lampiran46. Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur Tahun 2004- 2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.9$
- Lampiran47. Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Moving Average
- Lampiran48. Perhitungan Mean Absolute Error 3 bulan, 4 bulan dan 6 bulan Moving average penjualan jamu serbuk pegal linu
- Lampiran49. Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Single Exponential Smoothing
- Lampiran50. Perhitungan Mean Absolute Error dan Mean Squared Error Single exponential smoothing penjualan jamu serbuk pegal linu di PT. Air Mancur

- Lampiran51. Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.1$
- Lampiran52. Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.5$
- Lampiran53. Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur Tahun 2004- 2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.9$
- Lampiran54. Perhitungan Mean Absolute Error dan Mean Squared Error Double Exponential Smoothing penjualan jamu serbuk pegal linu di PT. Air Mancur.
- Lampiran55. Data selisih satu volume penjualan jamu serbuk pegal linu di PT. Air Mancur
- Lampiran56. Data selisih dua volume penjualan jamu serbuk pegal linu di PT. Air Mancur
- Lampiran57. MAE dan MSE volume penjualan jamu serbuk pegal linu menggunakan model ARIMA
- Lampiran58. Harga MAE, MSE dan MAPE pada masing-masing Produk

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin dirasakan kegunaannya oleh manusia. Hal tersebut terjadi karena hasil kemajuan teknologi yang ada pada saat ini telah menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dengan kebutuhan manusia itu sendiri, seperti yang dikemukakan oleh Mendiknas bahwa pendidikan sains, teknologi, dan seni menjamin pembangunan berkelanjutan dan meningkatkan daya saing bangsa. Kehidupan yang terus berubah dengan cepat dan kemajuan ipteks terutama perkembangan teknologi informasi dan komunikasi menyebabkan persaingan antarbangsa begitu ketat dalam era globalisasi saat ini. Oleh karena itu, statistikawan selalu ingin meningkatkan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan statistik sehingga dapat digunakan dalam bidang ilmu pengetahuan lainnya. Dalam ilmu ekonomi, statistika merupakan ilmu pengetahuan yang sangat diperlukan dalam melakukan analisis.

Menurut Sudjana, statistika adalah pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan data, pengolahan, atau penganalisisnya dan penarikan kesimpulan berdasarkan kumpulan data dan analisis yang dilakukan. Statistika digunakan untuk menganalisis peristiwa atau gejala-gejala ekonomi, maka hubungan-hubungan antar berbagai faktor ekonomi dapat dinyatakan secara lebih singkat dan jelas, serta perubahan-perubahannya mudah dilukiskan dan dihitung.

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat disertai dengan ketatnya persaingan dalam dunia usaha mengakibatkan adanya persaingan antara perusahaan yang satu dengan perusahaan yang lainnya dalam memberikan pelayanan yang sebaik-baiknya kepada konsumen. Pemimpin perusahaan sering terlibat pada persoalan yang mengharuskan membuat dan menggunakan ramalan. Ramalan pada dasarnya merupakan perkiraan mengenai sesuatu yang belum terjadi (Subagyo, 1986 :1).

Ramalan banyak digunakan dan membantu dengan baik dalam berbagai manajemen sebagai dasar perencanaan, pengawasan, dan pengambilan keputusan. Salah satu diantaranya adalah peramalan (*forecasting*) penjualan. Ada dua hal pokok yang harus diperhatikan agar suatu ramalan menjadi akurat, yakni tersedianya data yang relevan dan penggunaan teknik peramalan yang tepat. Ramalan yang baik adalah ramalan yang mendekati kenyataan seperti data ramalan penjualan digunakan untuk dasar perencanaan produksi agar nantinya tidak terjadi *over production* yang menyebabkan perusahaan itu kehilangan kesempatan dalam menjual produksinya. Hasil dari ramalan penjualan ini dapat dipergunakan untuk menentukan atau merencanakan biaya-biaya lain dalam perusahaan, misalnya biaya produksi, biaya promosi, dan lain sebagainya.

Ada beberapa model peramalan, diantaranya model deret berkala (model *smoothing*, model dekomposisi, dan model *Box-Jenkins*), model eksplanatoris (model ekonometrika, regresi-korelasi, input-output), dan model ramalan kualitatif. Tidak semua model peramalan cocok digunakan untuk meramalkan setiap macam

hal. Oleh karena itu, perlu memilih model peramalan yang cocok berdasarkan karakteristik atau ciri pola gerakan yang dimiliki oleh data yang diperoleh, sehingga hasilnya dapat meminimumkan kesalahan *forecast*. Hasil yang diperoleh juga diharuskan memiliki keakurasian atau ketelitian tinggi sehingga dapat dikatakan akurat.

PT. Air Mancur merupakan salah satu perusahaan jamu terbesar di Indonesia. Tradisi menggunakan ramuan yang berasal dari tanaman berkhasiat obat yang dikenal masyarakat dengan sebutan jamu dipertahankan hingga saat ini sebagai budaya asli Indonesia untuk menjaga kesehatan. Warisan budaya yang menjadi aset bangsa ini, dikembangkan oleh Air Mancur melalui penyediaan produk-produk jamu berkualitas, higienis, dan berkhasiat yang senantiasa dibutuhkan masyarakat. Dalam rangka mempertahankan eksistensinya sebagai perusahaan jamu terbesar di Indonesia, Air Mancur sangat mempertahankan inovasi dan kualitas produk, promosi, distribusi produk serta kepuasan pelanggannya dengan mengembangkan produk selain jamu seperti kosmetik, minuman dan lainnya. Alasan itu merupakan salah satu latar belakang perlu diadakannya ramalan penjualan produk periode berikutnya, mengingat selama ini belum dikembangkan perbandingan model *forecasting* diperusahaan tersebut.

Berdasar latar belakang masalah, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Keakurasian Hasil *Forecasting* Volume Penjualan Produk Menggunakan Model *Smoothing* dan *Box-Jenkins* (Studi Kasus PT. Air Mancur)".

1.2 Permasalahan

Permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana penggunaan analisis runtun waktu menggunakan model *Smoothing* dan *Box-Jenkis* (ARIMA) untuk *forecasting* volume penjualan produk di PT. Air Mancur?
2. Model manakah yang memiliki MAE, MSE, dan MAPE terkecil?
3. Model manakah yang terbaik untuk *forecasting* volume penjualan produk di PT. Air Mancur?
4. Berapakah hasil *forecasting* volume penjualan masing-masing produk pada tahun 2009-2010 di PT. Air Mancur jika menggunakan Minitab11.0 ?

1.3 Pembatasan Masalah

Masalah-masalah dalam penelitian ini dibatasi pada:

1. Data yang diambil berupa data berbagai produk yang dihasilkan oleh PT. Air Mancur dari bulan Januari 2004 sampai bulan Desember 2008, tetapi hanya tiga jenis produk yang akan di analisis, yaitu lulur putri ayu, harumsari EW 5gram dan jamu serbuk pegal linu.
2. Peramalan volume penjualan produk PT. Air Mancur yang di analisis yaitu bulan Januari 2009 sampai Desember 2010.

1.4 Penegasan Istilah

Untuk menghindari terjadinya salah penafsiran dalam penelitian ini, maka perlu adanya penegasan-penegasan istilah sebagai berikut :

1. Penjualan

Bagi perusahaan, penjualan merupakan sumber utama pendapatan perusahaan. Pendapatan yang diperoleh dipergunakan perusahaan untuk membiayai segala kegiatannya maupun untuk mengembangkan usaha. “Penjualan adalah perencanaan pelaksanaan dan pengendalian program-program kontak muka, termasuk pengalokasian, penarikan, pemilihan, pelatihan dan pemotivasian yang dirancang untuk mencapai tujuan penjualan perusahaan”.

Volume penjualan terdiri dari dua kata, yaitu volume dan penjualan. Volume adalah besarnya atau banyak, sedangkan penjualan adalah suatu usaha yang dilakukan manusia untuk menyampaikan barang kebutuhan yang dihasilkan kepada mereka yang memerlukan dengan imbalan uang menurut harga yang ditentukan atas persetujuan bersama (Sutamto, 1979 : 8).

2. Peramalan (*Forecasting*)

Forecasting adalah peramalan (perkiraan) mengenai sesuatu yang belum terjadi (Subagyo, 1986 :1). Ramalan pada dasarnya merupakan dugaan atau perkiraan mengenai terjadinya suatu kejadian atau peristiwa di waktu yang akan datang (J. Supranto, 1984 : 8).

3. *Smoothing dan Exponential smoothing*

Smoothing (pelicinan) merupakan teknik meramal dengan cara mengambil rata-rata dari nilai beberapa periode yang lalu untuk menaksir nilai pada periode yang akan datang (Gitosudarmo dan Najmudin, 2000 :7).

Exponential Smoothing adalah suatu metode peramalan rata-rata bergerak yang menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai observasi yang lebih tua (Makridakis, 1999 : 79).

4. Model *Box-Jenkins (ARIMA)*

Model ARIMA atau *Autoregressive Integrated Moving Average* merupakan model yang dikembangkan oleh George Box dan Gwilym Jenkins. Model ARIMA berbeda dengan model peramalan lainnya karena model ini tidak mensyaratkan suatu pola data tertentu supaya model dapat bekerja dengan baik, dengan kata lain model ARIMA dapat digunakan untuk semua tipe pola data. Model ARIMA dapat bekerja dengan baik apabila data runtun waktu yang digunakan bersifat dependen atau berhubungan satu sama lain secara statistik.

5. MAE (*Mean Absolute Error*), MSE (*Mean Square Error*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

MAE merupakan teknik yang dilakukan dengan mencari nilai rata-rata kesalahan. MSE merupakan teknik yang dilakukan dengan mencari nilai rata-rata kesalahan kuadrat, sedangkan MAPE merupakan teknik yang dilakukan dengan mencari nilai rata-rata presentase kesalahan absolut (mutlak).

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Mengetahui penggunaan analisis runtun waktu menggunakan model *Smoothing* dan *Box-Jenkis* (ARIMA) untuk *forecasting* volume penjualan produk di PT. Air Mancur.
2. Mengetahui model manakah yang memiliki MAE, MSE dan MAPE terkecil.
3. Mengetahui model manakah yang terbaik untuk *forecasting* volume penjualan produk di PT. Air Mancur.
4. Mengetahui hasil *forecasting* volume penjualan masing-masing produk pada tahun 2009-2010 di PT. Air Mancur jika menggunakan Minitab11.0.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat:

1. Bagi penulis, sebagai sumber ilmu pengetahuan yang dijadikan bahan acuan untuk perluasan wawasan.
2. Bagi Jurusan, sebagai sumbangan pemikiran dan informasi bagi mahasiswa Universitas Negeri Semarang, khususnya jurusan Matematika program studi Matematika, terutama bagi yang ingin melakukan penelitian sejenis.
3. Bagi PT. Air Mancur, dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil suatu keputusan yang tepat dan dapat mengetahui proyeksi

peramalan volume penjualan maupun pendistribusian produk untuk periode-periode selanjutnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Secara garis besar skripsi ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian awal skripsi, bagian isi skripsi, dan bagian akhir skripsi.

1. Bagian Awal

Skripsi ini berisi Halaman Judul, Abstrak, Halaman Pengesahan, Motto dan Persembahan, Kata Pengantar, Daftar Isi, Daftar Tabel, Daftar Gambar dan Daftar Lampiran.

2. Bagian Isi

Bagian isi terdiri dari lima bab yaitu sebagai berikut:

Bab 1: Pendahuluan

Berisi tentang Latar Belakang Masalah, Permasalahan, Pembatasan masalah, Penegasan Istilah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

Bab 2: Landasan Teori

Berisi tentang pembahasan materi-materi pendukung yang digunakan dalam pemecahan masalah, diantaranya: Gambaran umum perusahaan, Peramalan (*forecasting*), Konsep dasar analisis runtun waktu, Aplikasi analisis runtun waktu, Penjualan, *Forecasting* dengan model *Smoothing*, *Forecasting* dengan model *Box-Jenkins* (ARIMA),

Penggunaan WinQSB 2.0 untuk proses peramalan model *Smoothing* dan Penggunaan Minitab 11.0 untuk proses peramalan model *Box-jenkins* (ARIMA).

Bab 3: Metode Penelitian

Berisi langkah-langkah yang harus ditempuh untuk membahas permasalahan, yaitu Identifikasi masalah, Metode pengumpulan data dan Analisis data.

Bab 4: Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berisi tentang bagaimana penggunaan analisis runtun waktu menggunakan model *Smoothing* dan *Box-Jenkins*, penentuan model *Smoothing* dan *Box-Jenkins* (ARIMA) yang terbaik dilihat dari nilai MSE, MAE dan MAPE terkecil, dan hasil *forecasting* volume penjualan produk di PT. Air Mancur selama 2 tahun mendatang.

Bab 5: Penutup

Berisi Simpulan dan Saran.

3. Bagian Akhir

Berisi daftar pustaka sebagai acuan penulisan dan lampiran-lampiran yang mendukung kelengkapan skripsi.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Gambaran Umum PT. Air Mancur

2.1.1 Sejarah Singkat PT. Air Mancur

Pada tanggal 23 Maret 1963, disebuah pondok mungil yang sederhana di dusun Pucangsawit, Solo (Jawa Tengah) tiga sekawan, Lambertus Wonosantoso, Rudy Hindrotanojo dan Kimun Ongkosandjojo, bergabung untuk mendirikan sebuah usaha rumahan yang memproduksi obat tradisional untuk dijual ke Jakarta.

Awalnya, semua dikerjakan dengan alat-alat tradisional yang sederhana dilaksanakan oleh sebelas karyawan. Dengan kerja keras dan semangat usaha yang tinggi, mereka berhasil mendirikan pabrik pertama lengkap dengan sebuah mesin bekas penggiling tapioka. Masyarakat desa menyebut pabrik kecil itu “Gudang Seng” berlokasi di Cubluk, dekat Wonogiri. Sembilan bulan kemudian, tiga pendiri itu mencatat sejarah dengan mengubah usaha rumahan mereka menjadi Perseroan Terbatas Air Mancur (PT Air Mancur) pada tanggal 23 Desember 1963.

Dengan motivasi yang kuat dari Lambertus Wonosantoso dan kawan-kawan, Air Mancur berhasil melewati berbagai rintangan dalam perjalanannya menjadi perusahaan yang lebih besar. Pada tahun 1969, jumlah karyawan naik menjadi 68 orang, dan ditandai dengan pembangunan pabrik baru di Pelem, Wonogiri. Tahun 1974 jumlah karyawan menjadi 1400 orang, pabrik serta laboratorium baruterus dikembangkan.

Memasuki tahun 2000, Air Mancur terus berkembang dengan 1800 pekerja dan unit pabrik yang tersebar di Solo, Wonogiri, dan Karanganyar. Kini dengan warisan kerja keras dan semangat yang tinggi dari para pendirinya, Air Mancur semakin memantapkan posisinya sebagai salah satu perusahaan jamu terbesar di Indonesia yang memiliki reputasi tidak hanya dinegeri sendiri, namun juga didunia Internasional.

2.1.2 Visi dan Misi

2.1.2.1 Visi

“Menyehatkan masyarakat dengan ramuan tanaman berkhasiat obat”

2.1.2.2 Misi

“Profesionalisme manajemen, kepuasan dan nilai tambah produk terhadap masyarakat”

2.1.3 Rangkaian produk

Air Mancur telah memproduksi lebih dari 70 jenis produk jamu. Produk-produk ini dikelompokkan menjadi lima kategori, yaitu:

1. Jamu untuk perempuan
2. Jamu untuk pria
3. Jamu untuk pria dan perempuan
4. Jamu untuk pengobatan dalam
5. Jamu untuk pengobatan luar

Sejalan dengan serangkaian perkembangan produk jamu tersebut diatas, Air Mancur memperluas bidang usahanya dengan memproduksi produk kosmetik dan

minuman. Produk-produk Air Mancur seluruhnya terbuat dari tumbuhan alami atau ekstraknya yang dijamin tidak memberikan efek samping serta aman digunakan.

Perkembangan teknologi membuat masyarakat dapat mengkonsumsi produk jamu Air Mancur dalam bentuk yang lebih praktis/ modern, seperti pil, tablet kapsul, sirup dan sebagainya. Variasi produk ini diformulasikan untuk menghilangkan rasa tidak enak dari beberapa resep konvensional tanpa pengurangan akan kandungan serta khasiatnya.

2.2 Peramalan (*Forecasting*)

2.2.1 Definisi dan Tujuan Peramalan (*Forecasting*)

Forecasting adalah peramalan (perkiraan) mengenai sesuatu yang belum terjadi . Peramalan bertujuan mendapatkan *forecast* yang dapat meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *mean squared error*, *mean absolute error* dan sebagainya (Subagyo, 1986 :1).

Menurut Zanzawi Soejoeti, peramalan adalah suatu unsur yang sangat penting dalam pengambilan keputusan, sebab efektif atau tidaknya suatu keputusan umumnya tergantung pada beberapa faktor yang tidak dapat di lihat pada waktu keputusan itu diambil. Peramalan adalah suatu proses untuk mengestimasi atau memperkirakan permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramal, sering berdasarkan data deret waktu historis.

2.2.2 Hubungan *Forecasting* dengan Rencana.

Sering terdapat senjang waktu (*time lag*) antara kesadaran akan peristiwa atau kebutuhan mendatang dengan peristiwa itu sendiri. Adanya waktu tenggang (*lead time*) ini merupakan alasan utama bagi perencanaan dan peramalan. Dalam situasi seperti itu peramalan diperlukan untuk menetapkan kapan suatu peristiwa akan terjadi atau timbul, sehingga tindakan yang tepat dapat dilakukan.

Dalam hal manajemen dan administrasi, perencanaan merupakan kebutuhan yang besar, karena waktu tenggang untuk pengambilan keputusan dapat berkisar dari beberapa tahun sampai beberapa hari atau bahkan beberapa jam. Peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien (Makridakis, 1999 :3).

2.2.3 *Time Series* (Deret waktu)

Deret waktu (deret berkala) ialah susunan data statistik yang diamati sehubungan dengan berlangsungnya waktu (Nugroho, 1982 :271). Deret berkala (*time series*) adalah sekumpulan data yang dicatat selama periode tertentu, umumnya berupa data mingguan, bulanan, kuartalan atau tahunan (Mason, 1999 :317).

Analisis data berkala dimungkinkan untuk mengetahui perkembangan suatu atau beberapa kejadian serta hubungan dengan kejadian lainnya. Oleh karena data berkala itu terdiri dari beberapa komponen, maka dengan analisis data berkala dapat diketahui masing-masing komponen, bahkan dapat menghilangkan satu atau beberapa komponen jika ingin diselidiki komponen tersebut secara mendalam tanpa

kehadiran komponen lain. Adanya pengaruh dari komponen-komponen tersebut data berkala selalu mengalami perubahan sehingga apabila dibuat grafiknya akan menunjukkan suatu fluktuasi (*fluctuation*) yaitu gerakan naik-turun.

Menurut (Supranto, 2000:216), gerakan/variasi data berkala terdiri dari empat macam atau empat komponen sebagai berikut:

1. Gerakan trend jangka panjang (*long term movement or secular trend*), yaitu suatu gerakan yang menunjukkan arah perkembangan secara umum (kecenderungan menaik/menurun). Garis *trend* berguna untuk membuat ramalan (*forecasting*) yang diperlukan bagi perencanaan.
2. Gerakan/variasi siklis (*cyclical movements or variations*) adalah gerakan/variasi jangka panjang disekitar garis *trend* (berlaku untuk data tahunan). Gerakan siklis berulang setelah jangka waktu tertentu (setiap 3 tahun, 5 tahun, atau lebih) dan dapat berulang dalam jangka waktu yang sama. *Business cycles* (konjungtur) adalah suatu contoh gerakan siklis yang menunjukkan jangka waktu terjadinya kemakmuran (*prosperity*), kemunduran (*recovery*), depresi (*depressions*), dan pemulihan (*recovery*).
3. Gerakan/variasi musiman (*seasonal movements or variations*) adalah gerakan yang mempunyai pola tetap dari waktu ke waktu.
4. Gerakan/variasi yang tidak teratur (*irregular or random movements*) adalah gerakan/variasi yang sifatnya *sporadic*, misalnya naik-turunnya produksi akibat banjir yang datangnya tidak teratur.

2.3 Konsep Dasar Analisis Runtun Waktu

Analisis runtun waktu adalah suatu metode kuantitatif untuk menentukan pola data masa lampau yang telah dikumpulkan secara teratur. Jika pola data tersebut telah digunakan maka data tersebut juga bisa digunakan untuk mengadakan peramalan dimasa yang mendatang. Runtun waktu data statistik disusun berdasarkan waktu kejadian. Pengertian waktu dapat berupa tahun, kuartal, bulan, minggu dan harian. Runtun waktu adalah himpunan observasi berurut dalam waktu atau dimensi apa saja yang lain (Soejoeti, 1987 :22).

Jika observasi runtun waktu dilambangkan dengan Z_t , dimana $t \in A$, dengan A himpunan bilangan asli, maka runtun waktu ini dinamakan runtun waktu diskret. Jika $t \in R$ dengan R himpunan bilangan real maka runtun waktu tersebut dinamakan runtun waktu kontinu.

Ciri yang menonjol dari analisis runtun waktu adalah bahwa deretan observasi pada suatu variabel dipandang sebagai realisasi dari variabel random berdistribusi bersama, yaitu dianggap bahwa adanya fungsi probabiliti bersama pada variabel random Z_1, \dots, Z_n , misalnya

$$f_1, \dots, n (Z_1, \dots, Z_n).$$

Model seperti di atas dinamakan proses stokastik, karena observasi berturutan yang tersusun melalui waktu.

Sebagai contoh sederhana suatu proses stokastik dipandang sebagai *random walk*, dimana dalam setiap perubahan yang berturutan diambil secara

independen dari suatu distribusi probabilitas dengan *mean* nol, maka variabel Z_t mengikuti

$$Z_t - Z_{t-1} = a_t \text{ atau}$$

$$Z_t = Z_{t-1} + a_t \quad (\text{Soejoeti, 1987: 1. 9}).$$

Di mana a_t adalah nilai perubahan observasi dari variabel Z berturutan dan merupakan suatu variabel random yang diambil secara independen setiap periode sehingga membuat setiap langkah berurutan yang dijalani Z adalah random. Jika proses ini mulai dari suatu titik awal Z_0 , maka proses itu berjalan dengan penambahan setiap langkahnya sebagai berikut.

$$Z_1 = Z_0 + a_1$$

$$Z_2 = Z_0 + a_1 + a_2$$

.....

$$Z_t = Z_0 + a_1 + \dots + a_t \quad (\text{Soejoeti, 1987: 1. 10}).$$

Jika diketahui observasi Z yang lalu, maka dapat dihitung nilai variansi Z_{N+1} , yakni $\text{Var}(Z_{N+1} | \dots, Z_{N-1}, Z_N) = \text{Var}(Z_N + a_{N+1} | \dots, Z_{N-1}, Z_N)$

$$= 0 + \text{Var}(a_{N+1})$$

$$= \sigma_a^2$$

dengan a_{N+1} bersifat independen dan σ_a^2 adalah variansi setiap a_t , dalam hal ini variansi a_{N+1} (Soejoeti, 1987: 1.11).

Berdasarkan sejarah nilai observasinya runtun waktu dibedakan menjadi dua yaitu:

1. Runtun waktu deterministik adalah runtun waktu yang nilai observasi yang akan datang dapat diramalkan secara pasti berdasarkan observasi lampau.
2. Runtun waktu stokastik adalah runtun waktu dengan nilai observasi yang akan datang bersifat probabilistik, berdasarkan observasi yang lampau.

2.4 Aplikasi Analisis Deret Berkala

Beberapa aplikasi untuk analisis deret berkala:

1. Penentuan kerandoman data (nilai sisa)

Autokorelasi dapat digunakan untuk menetapkan suatu pola tertentu (AR, MA, ARMA atau ARIMA) dalam suatu kumpulan data dan apabila tidak terdapat pada kumpulan data tersebut, maka dapat dibuktikan bahwa kumpulan data tersebut acak. Koefisien autokorelasi untuk beberapa *time-lag* diuji untuk melihat nilai tersebut berbeda nyata dari nol atau tidak sehingga bermanfaat untuk memplot koefisien autokorelasi sebagai suatu langkah di dalam menetapkan adanya suatu pola.

2. Pengujian stasioneritas untuk deret berkala

Stasioneritas berarti bahwa tidak terdapat pertumbuhan atau penurunan pada data. Data secara kasarnya harus horizontal sepanjang sumbu waktu. Dengan kata lain, fluktuasi data berada disekitar nilai rata-rata yang konstan, tidak tergantung pada waktu dan varians dari fluktuasi tersebut. Nilai-nilai autokorelasi 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.

3. *Operator Backward Shift/ Shift* mundur (B)

Notasi yang sangat bermanfaat dalam metode deret berkala Box-Jenkins adalah operator shift mundur (*backward shift*) dinotasikan B, yang penggunaannya sebagai berikut.: $BX_t = X_{t-1}$

Notasi B yang dipasang pada X_t , mempunyai pengaruh menggeser data 1 periode ke belakang. Dua penerapan B untuk *shift* X akan menggeser data tersebut 2 periode kebelakang.

$$B(BX_t) = B^2X_t = X_{t-2}$$

Operator *shift* mundur juga dapat digunakan untuk menggambarkan proses pembedaan (*differencing*). Sebagai contoh apabila suatu deret berkala tidak stasioner maka data tersebut dapat dibuat lebih mendekati stasioner dengan melakukan pembedaan pertama dari deret berkala. Pembedaan pertama dirumuskan sebagai berikut: $X'_t = X_t - X_{t-1}$.

Dengan menggunakan operator *shift* mundur, pembedaan pertama dapat dituliskan sebagai berikut: $X'_t = X_t - BX_t = (1-B) X_t$.

Pembedaan orde kedua dirumuskan sebagai berikut.

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

Dengan menggunakan operator *shift* mundur maka pembedaan orde kedua dapat ditulis sebagai berikut.

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

Pembedaan orde kedua dinyatakan oleh $(1-B)^2$. Salah satu hal yang penting adalah bahwa pembedaan orde kedua yang dinotasikan $(1-B)^2$ tidak sama dengan pembedaan kedua yang dinotasikan dengan $(1-B^2)$.

4. Mengenali adanya faktor musiman deret berkala

Musiman didefinisikan sebagai suatu pola yang berulang-ulang dalam selang waktu yang tetap. Untuk data yang stasioner, faktor musiman dapat ditentukan dengan mengidentifikasi koefisien autokorelasi pada dua atau tiga *time-lag* yang berbeda nyata dari nol. Autokorelasi yang secara signifikan berbeda dari nol menyatakan adanya suatu pola dalam data.

2.5 Penjualan

Tujuan utama suatu perusahaan memproduksi suatu barang adalah untuk memperoleh keuntungan atau laba. Suatu keuntungan atau laba dapat diperoleh

melalui penghasilan dengan melakukan kegiatan penjualan. Hasil penjualan adalah suatu yang dilakukan manusia untuk menyampaikan suatu produknya. Faktor perusahaan kondisi pasar terutama tentang jumlah permintaan model yang diinginkan dan sebagainya, hal tersebut menjadi penawaran dari setiap produknya yang terjadi kepada para masyarakat atau para konsumen.

Tinggi rendahnya volume penjualan sangat tergantung dari penjualan itu sendiri. Volume penjualan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu antara lain:

1. Faktor Intern

Faktor-faktor ini berasal dari perusahaan yang menyangkut kebijaksanaan yang diambil perusahaan, meliputi:

(1) Promosi

Informasi mengenai produk perusahaan dapat diketahui oleh konsumen sehingga akan terdorong terjadinya permintaan yang menyebabkan terjadinya pembelian.

(2) Harga

Harga akan berpengaruh terhadap volume penjualan karena konsumen dalam proses pengambilan keputusan untuk membeli juga mempertimbangkan harga. Harga yang lebih bersaing tentunya akan lebih menarik minat konsumen.

(3) Distribusi

Apabila saluran distribusinya panjang dan mudah menyebar luas di berbagai daerah maka konsumen akan mudah mendapatkan produk tersebut.

(4) Fasilitas dan Pelayanan yang diberikan

Hal ini meliputi mudah tidaknya produk dijangkau konsumen, pelayanan penjualan, sistem pembayaran dan kemudahan lainnya.

(5) Produk

Produk dengan kualitas yang tinggi akan lebih menarik konsumen dari pada produk yang mutunya rendah. Demikian juga produk yang tidak sesuai dengan kebutuhan akan kurang disukai.

2. Faktor Ekstern

Faktor ini berasal dari luar perusahaan yang meliputi:

(1) Persaingan

Persaingan merupakan pengaruh yang cukup besar terhadap volume penjualan. Adanya persaingan maka pasaran tidak hanya dikuasai oleh seorang pengusaha.

(2) Peraturan Pemerintah

Peraturan pemerintah juga dapat mempengaruhi volume penjualan misalnya pajak, peraturan, perijinan dan sebagainya.

(3) Perubahan Selera Konsumen

Dengan berubahnya selera konsumen, maka konsumen akan beralih pada produk yang lain, sehingga permintaan akan suatu jenis produk tertentu akan berkurang dan akan sangat berpengaruh terhadap volume penjualan produk tersebut.

2.6 Forecasting dengan model *Smoothing*

Smoothing (Metode pelicinan) merupakan teknik meramal dengan cara mengambil rata-rata dari nilai beberapa periode yang lalu untuk menaksir nilai pada periode yang akan datang (Gitosudarmo dan Najmudin, 2000 :7).

Exponential Smoothing adalah suatu metode peramalan rata-rata bergerak yang menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai observasi yang lebih tua (Makridakis, 1999 : 79).

Bobot yang diberikan berciri menurun secara eksponensial dari titik data terakhir sampai data yang terawal. Jika dalam perhitungan peramalan diasumsikan nilai *mean*nya konstan sepanjang waktu, maka akan diberikan bobot yang sama terhadap setiap nilai observasi. Namun akan lebih beralasan bila diasumsikan bahwa *mean* akan bergerak secara lambat sepanjang waktu. Oleh karena itu diberi bobot yang lebih pada nilai observasi yang baru.

2.6.1 *Moving Averages* (MOVA)

Moving averages merupakan peramalan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari rata-rata kemudian menggunakan rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode berikutnya. Istilah rata-rata bergerak digunakan,

karena setiap kali data observasi baru tersedia, maka angka rata-rata yang baru dihitung, dan dipergunakan sebagai ramalan.

2.6.1.1 *Single Moving Averages*

Dirumuskan sebagai berikut:
$$F_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-n+1}}{N}$$

Keterangan : F_{t+1} = ramalan untuk periode ke t+1

X_t = data pada periode ke t

n = jangka waktu rata-rata bergerak

N = jumlah periode

Karakteristik khusus *Single Moving Averages* yaitu:

1. Untuk menentukan ramalan pada periode yang akan datang memerlukan data historis selama jangka waktu tertentu. Dengan empat bulan *moving average*, ramalan bulan ke lima baru dapat dibuat setelah bulan ke empat berakhir. Jika enam bulan *moving average*, ramalan bulan ke tujuh dapat dibuat setelah bulan ke enam berakhir.
2. Semakin panjang jangka waktu *moving average*, efek pelicinan semakin terlihat dalam ramalan atau menghasilkan *moving average* yang semakin halus, artinya pada *moving average* yang jangka waktunya lebih panjang, perbedaan ramalan terkecil dengan ramalan terbesar menjadi lebih kecil.

Hasil proyeksi yang akurat adalah *forecast* yang dapat meminimalkan kesalahan meramal (*forecast error*). Besarnya *forecast error* dihitung dengan mengurangi penjualan riil dengan besarnya ramalan.

Error = penjualan riil-ramalan

$$= X_t - F_t$$

Dimana X_t : data penjualan periode ke t

F_t : ramalan periode ke t

2.6.1.2 *Double Moving Averages*

Menentukan ramalan dengan metode *double average* sedikit lebih sulit dibandingkan dengan metode *single moving average*. Ada beberapa langkah dalam menentukan ramalan dengan metode *double moving average*, yakni:

1. Menghitung *moving average* atau rata-rata bergerak pertama, diberi simbol S'_t . Ini dihitung dari data historis yang ada. Hasilnya diletakkan pada periode terakhir *moving average* pertama.
2. Menghitung *moving average* atau rata-rata bergerak kedua, diberi simbol S''_t . Ini dihitung dari rata-rata bergerak pertama. Hasilnya diletakkan pada periode terakhir *moving average* kedua.
3. Menentukan besarnya nilai a_t (konstanta).

$$a_t = s'_t + (s'_t - s''_t)$$

4. Menentukan besarnya nilai b_t (*slope*)

$$b_t = \frac{2(s'_t - s'_{t-1})}{V-1}, \text{ V adalah jangka waktu } moving \text{ average.}$$

5. Menentukan besarnya *forecast*

$$F_{t+m} = a + b(m), \text{ m adalah jangka waktu } forecast \text{ ke depan.}$$

2.6.2 Exponential Smoothing

Exponential smoothing merupakan pengembangan dari model *moving average*. Model ini dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus-menerus dengan menggunakan data terbaru. Setiap data diberi bobot, data yang lebih baru diberi bobot yang lebih besar.

2.6.2.1 Single Exponential Smoothing

Jika suatu deret data historis X_T untuk $T = 1, 2, 3, \dots, N$, maka data ramalan *exponential* untuk data waktu T adalah F_T . Metode *Exponential Smoothing* yang sederhana dikembangkan dari metode rata-rata bergerak. Jika terdapat data dari T pengamatan maka nilai ramalan pada waktu $T+1$ adalah:

$$F_{T+1} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_T}{T} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T X_i$$

$$F_{T+2} = F_{T+1} + \frac{1}{N} (X_{T+1} - X_T)$$

Metode *Exponential Smoothing* untuk N pengamatan dituliskan sebagai berikut.

$$F_{t+1} = F_t + \left(\frac{X_t}{N} - \frac{X_{t-N}}{N} \right) \quad (\text{Makridakis, 1999 :79}).$$

Bila nilai observasi X_{t-N} tidak tersedia maka harus diganti dengan nilai pendekatannya (*aproksimasi*) dan salah satu pengganti yang mungkin adalah nilai ramalan periode t yaitu F_t , sehingga diperoleh persamaan:

$$F_{t+1} = \left(\frac{1}{N}\right)X_t + \left(1 - \frac{1}{N}\right)F_t$$

Jadi nilai ramalan pada waktu $t+1$ tergantung pada pembobotan nilai observasi saat t , yaitu $\frac{1}{N}$ dan pada pembobotan nilai ramalan saat t yaitu $1 - \frac{1}{N}$. karena N suatu bilangan positif, $\frac{1}{N}$ akan menjadi konstanta antara 0 (jika N tak berhingga) dan 1 (jika $N=1$). Bila $\frac{1}{N}$ diganti α , menjadi

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) F_t \quad (\text{Makridakis, 1999 :80}).$$

Persamaan ini merupakan bentuk umum menghitung ramalan dengan metode pemulusan eksponensial (*Single Exponential Smoothing*). Kesalahan ramalan pada periode t adalah e_t , yaitu $X_t - F_t$ (nilai sebenarnya dikurangi nilai ramalan), berarti:

$$F_{t+1} = F_t + \alpha (X_t - F_t)$$

Karena $X_t - F_t = e_t$, maka:

$$F_{t+1} = F_t + \alpha (e_t) \quad (\text{Makridakis, 1999 :81}).$$

α disebut pemulusan konstan. Dalam metode *Exponential Smoothing*, nilai α bisa ditentukan secara bebas, artinya tidak ada suatu cara yang pasti untuk mendapatkan nilai α yang optimal. Maka pemilihan nilai α dilakukan dengan cara *trial and error*, dimana besar α terletak antara 0 dan 1. Sedangkan untuk menentukan nilai awal X_0 dilakukan :

1. Jika data tersedia, maka nilai awal X_0 dianggap sama dengan nilai rata-rata hitung n data terbaru.

$$X_0 = \frac{1}{N} \sum_{i=t-N+1}^t X_t.$$

2. Jika nilai ramalan awal tidak diketahui, maka nilai ramalan awal dapat diketahui dengan nilai observasi pertama sebagai nilai awal ramalan atau nilai rata-rata dari beberapa nilai observasi pertama.

2.6.2.2 Double Exponential Smoothing

Model ini merupakan model linear yang dikemukakan oleh Brown. Model ini sesuai jika data yang ada menunjukkan sifat *trend* atau dipengaruhi unsur *trend*. Didalam metode *Double Exponential Smoothing* ini dilakukan proses *Smoothing* dua kali, sebagai berikut.

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1}$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1}$$

Keterangan:

S'_t : nilai *Single Exponential Smoothing*

S''_t : nilai *Double Exponential Smoothing*

$$\begin{aligned} a_t &= S'_t + (S'_t - S'_{t-1}) \\ &= 2S'_t - S'_{t-1} \end{aligned}$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S'_{t-1})$$

Persamaan yang dipakai dalam implementasi *Double Exponential Smoothing* ditunjukkan oleh persamaan berikut.

$$F_{t+m} = a_t + b_t m \quad (\text{Makridakis, 1999 :88}).$$

Dengan m adalah jumlah periode ke muka yang diramalkan. Nilai S'_{t-1} dan S'_{t-1} tersedia, tetapi pada saat $t=1$, nilai-nilai tersebut tidak tersedia. Jadi nilai-nilai ini harus ditentukan pada awal periode. Hal ini dapat dilakukan dengan hanya menetapkan S'_t dan S'_t menggunakan nilai pertama sebagai nilai awal.

2.7 Forecasting dengan model Box-Jenkins (ARIMA)

Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) merupakan model yang dikembangkan oleh George Box dan Gwilym Jenkins. Model ARIMA berbeda dengan model peramalan lainnya karena model ini tidak mensyaratkan suatu pola data tertentu, dengan kata lain model ARIMA dapat digunakan untuk semua tipe pola data. Model ini dapat bekerja dengan baik apabila data runtun waktu yang digunakan bersifat dependen atau berhubungan satu sama lain secara statistik.

Alat-alat untuk menganalisis data deret berkala, yakni:

1. Plot data

Langkah pertama dalam menganalisis data deret berkala adalah memplot data tersebut secara grafis. Hal ini berguna untuk memplot berbagai versi data

moving average untuk menetapkan adanya *trend* (penyimpangan nilai tengah) (Makridakis, 1999 :337).

2. Autokorelasi dan Autokovariansi

Autokorelasi adalah hubungan antar deret pengamatan suatu deret waktu. Sedangkan autokovariansi adalah variansi bersama dari variabel yang sama yaitu data runtun waktu itu sendiri. Suatu runtun waktu adalah himpunan observasi berurut dalam waktu dan dapat dipandang sebagai suatu realisasi dari suatu proses statistik (stokastik), yaitu kita dapat mengulang kembali keadaan untuk memperoleh himpunan observasi serupa seperti yang telah dikumpulkan.

Setiap himpunan Z_t , misal $Z_{t1}, Z_{t2}, \dots, Z_{tr}$ mempunyai fkp bersama $f(Z_{t1}, Z_{t2}, \dots, Z_{tr})$. Jika suatu proses statistik mempunyai fkp bersama $f(Z_{t+n1}, Z_{t+n2}, \dots, Z_{t+nm})$ yang independen dengan t , sebarang bilangan bulat m dan sebarang pilihan n_1, n_2, \dots, n_m , maka struktur probabilitiknya tidak berubah dengan berubahnya waktu. Proses seperti ini dinamakan stasioner. Ciri lain data stasioner secara kasarnya harus sepanjang sumbu waktu atau data berada di sekitar suatu nilai rata-rata yang konstan. Jika tidak demikian, maka proses itu dinamakan takstasioner (Iriawan, 2006: 342).

Jika proses tersebut berlaku, tetapi dengan pembatasan $m \leq p$, di mana p bilangan bulat positif, maka stasioneritas tersebut dinamakan stasioneritas tingkat p . Didefinisikan bahwa fungsi kepadatan peluang disingkat fkp yang berkaitan dengan sebarang himpunan waktu adalah stasioneritasnya hanya

memerlukan stasioneritas tingkat dua yang dinamakan stasioneritas lemah dengan asumsi normalitas berlaku, yaitu

$$E(Z_t) = \mu \text{ dan } \text{Kov}(Z_t, Z_{t-k}) = \gamma_k.$$

dengan μ dan γ_k untuk semua k adalah konstan, μ adalah mean proses tersebut dan γ_k adalah autokovariansi pada lag k . Proses ini mempunyai variansi konstan yaitu $\text{Var}(Z) = \sigma_z^2 = \gamma_0$.

Untuk semua bilangan bulat k berlaku :

$$\gamma_{-k} = \gamma_k,$$

$$\text{karena } \text{Kov}(Z_t, Z_{t+k}) = \text{Kov}(Z_{t+k}, Z_t) = \text{Kov}(Z_t, Z_{t-k}) = \gamma_k$$

(Soejoeti, 1987: 2. 4)

sehingga perlu ditentukan γ_k untuk $k \geq 0$. Himpunan $\{\gamma_k; k = 0, 1, \dots\}$ dinamakan fungsi autokovarian.

Fungsi autokorelasi disingkat FAK, dibentuk dengan himpunan $\{\rho_k; k = 0, 1, \dots\}$ dengan $\rho_0 = 1$. Autokorelasi pada lag k didefinisikan sebagai berikut.

$$\rho_k = \frac{\text{kov}(Z_t, Z_{t-k})}{[\text{var}(Z_t) \cdot \text{var}(Z_{t-k})]^{1/2}}$$

fungsi autokorelasi (FAK) ini diestimasi dari data dengan rumus sebagai berikut.

$$r_k = \frac{c_k}{c_0} \text{ dengan}$$

$$c_k = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (Z_t - \bar{Z})(Z_{t-k} - \bar{Z}) \text{ dan } \bar{Z} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N Z_t \quad (\text{Soejoeti, 1987: 2. 5}).$$

Nilai variansi r_k dapat dicari dengan rumus *Bartlett*:

$$\text{Var}(r_k) \approx \frac{1}{N} \left(1 + 2 \sum_{i=1}^k r_i^2 \right) \quad (\text{Soejoeti, 1987: 2. 9}).$$

Untuk nilai standar *error* dapat dicari dengan rumus sebagai berikut.

$$SE(Z) = \left[\frac{C_0}{N} \left(\frac{1+r_1}{1-r_1} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$SE(Z) = \sqrt{\text{var}(z)} = \sigma_z \quad (\text{Soejoeti, 1987: 5. 5}).$$

Matrik autokorelasi suatu runtun waktu stasioner yang panjangnya N adalah sebagai berikut.

$$P_{\sim N} = \begin{bmatrix} 1 & \rho_1 & \rho_2 & \dots & \rho_{N-1} \\ \rho_1 & 1 & \rho_1 & \dots & \rho_{N-2} \\ \rho_2 & \rho_1 & 1 & \dots & \rho_{N-3} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \rho_{N-1} & \rho_{N-2} & \rho_{N-3} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (\text{Soejoeti, 1987: 2. 9}).$$

Matrik tersebut merupakan matrik *positif definit*.

Selain fungsi autokorelasi (FAK) juga diperlukan fungsi autokorelasi parsial (FAKP) untuk analisis runtun waktu yang didefinisikan sebagai berikut.

$$\hat{\phi}_{kk} = \frac{|P_{\sim k}^*|}{|P_{\sim k}|}$$

dengan $P_{\sim k}$ adalah matrik autokorelasi k x k dan $P_{\sim k}^*$ adalah $P_{\sim k}$ dengan kolom terakhir diganti dengan

$$\begin{bmatrix} \rho_1 \\ \rho_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \rho_k \end{bmatrix}$$

(Soejoeti, 1987: 2. 10).

Selanjutnya, $Var(\hat{\phi}_{kk}) \approx \frac{1}{N}$ untuk N cukup besar, $\hat{\phi}_{kk}$ dianggap mendekati distribusi normal. Sedangkan nilai batas daerah *white noise* adalah batas atas = $\frac{2}{\sqrt{N}}$ dan batas bawah = - batas atas.

Autokorelasi dapat digunakan untuk menetapkan apakah terdapat suatu pola (AR, MA, ARIMA) dalam suatu kumpulan data dan apabila tidak terdapat kumpulan data tersebut, maka dapat dikatakan bahwa kumpulan data tersebut adalah random. Koefisien autokorelasi untuk beberapa *time-lag* diuji untuk melihat apakah nilai tersebut berbeda nyata dari nol. Nilai autokorelasi dari data yang random akan tidak berbeda nyata dari nol.

3. Proses Autoregresif

Bentuk umum suatu proses autoregresi tingkat p (AR (p)) adalah

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + a_t$$

dengan nilai sekarang suatu proses dinyatakan sebagai jumlah tertimbang nilai-nilai yang lalu ditambah atau sesatan sekarang yakni a_t dan ϕ merupakan parameter autoregresi. Jadi dapat dipandang Z_t diregresikan pada p nilai Z yang lalu (Soejoeti, 1987: 3. 2).

(1) Proses AR (1)

Model dari proses AR (1) adalah

$$Z_t = \phi Z_{t-1} + a_t.$$

dengan suku sesatan $a_t \sim N(0, \sigma_a^2)$. Model ini dianggap stasioner karena a_t independen dengan Z_{t-1} , maka variansinya adalah

$$\text{Var}(Z_t) = \phi^2 \text{Var}(Z_{t-1}) + \text{Var}(a_t)$$

$$\sigma_z^2 = \phi^2 \sigma_z^2 + \sigma_a^2$$

$$(1 - \phi^2) \sigma_z^2 = \sigma_a^2 \quad (\text{Soejoeti, 1987: 3. 3}).$$

Supaya σ_z^2 berhingga dan tidak negatif, haruslah $-1 < \phi < 1$.

Ketidaksamaan tersebut merupakan syarat agar runtun waktunya stasioner. Secara umum ciri model AR (p) adalah fungsi autokorelasi parsial (FAKP) terputus pada lag-p.

(2) Proses AR (2)

Model dari proses AR (2) adalah

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + a_t$$

Untuk stasioneritasnya dapat disimpulkan $\mu = 0$, maka

$$\rho_k = \phi_1 \rho_{k-1} + \phi_2 \rho_{k-2} \quad (\text{Soejoeti, 1987: 3. 6}).$$

Variansinya adalah

$$\sigma_z^2 = \frac{(1 - \phi_2) \cdot \sigma_a^2}{(1 + \phi_2)(1 - \phi_1 - \phi_2)(1 + \phi_1 - \phi_2)} \quad (\text{Soejoeti, 1987: 3. 7}).$$

Supaya setiap faktor dalam penyebut positif yang memberikan daerah stasioner haruslah

$$-1 < \phi_2$$

$$\phi_1 + \phi_2 < 1$$

$$-\phi_1 + \phi_2 < 1$$

(Soejoeti, 1987: 3. 7).

4. Proses Moving Average

Bentuk umum suatu proses *moving average* tingkat q (MA (q)) adalah

$$Z_t = a_t + \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2} + \dots + \theta_q a_{t-q}.$$

Nilai varians dari model tersebut adalah

$$\sigma_Z^2 = (1 + \theta_1^2 + \theta_2^2 + \dots + \theta_q^2) \sigma_a^2$$

dengan θ_q merupakan parameter *moving average* ke-q dan $a_{t-1}, a_{t-2}, a_{t-q}$ adalah nilai residual sebelumnya. Untuk q terhingga, proses ini selalu stasioner (Soejoeti, 1987: 3. 17).

(1) Proses MA (1)

Model dari proses MA (1) adalah

$$Z_t = a_t - \theta_1 a_{t-1}, \text{ dimana } -1 < \theta < 1$$

Mean Z_t yaitu $\mu = 0$ untuk semua k.

Rumus variansinya adalah

$$\sigma_Z^2 = \gamma_0 = (1 + \theta^2) \sigma_a^2$$

$$\gamma_1 = \theta \sigma_a^2 \quad \text{dan}$$

$$\gamma_k = 0, \quad k > 1 \quad (\text{Soejoeti, 1987: 3. 18}).$$

Maka fungsi autokorelasi (FAK) dan fungsi autokorelasi parsial (FAKP) adalah

$$\rho_1 = \frac{\theta}{1+\theta^2}, \rho_k = 0, k > 1 \text{ dan}$$

$$\phi_{kk} = \frac{(-1)^{k-1} \theta^k (1-\theta)^2}{1-\theta^{2(k+1)}} \quad (\text{Soejoeti, 1987: 3. 19}).$$

Salah satu sifat MA yaitu fungsi autokorelasi (FAK) terputus setelah lag 1, tetapi fungsi autokorelasi parsial (FAKP) tidak terputus.

(2) Proses MA (2)

Proses ini mempunyai model:

$$Z_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2}.$$

Untuk mencari fungsi autokorelasi (FAK):

$$\rho_1 = \frac{\theta_1(1+\theta_2)}{1+\theta_1^2+\theta_2^2}$$

$$\rho_2 = \frac{\theta_2}{1+\theta_1^2+\theta_2^2}$$

$$\rho_k = 0, k > 2 \quad (\text{Soejoeti, 1987: 3. 20}).$$

5. Proses Campuran

Model ARMA (p,q) berbentuk:

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \dots + \theta_q a_{t-q}.$$

$$(\text{Soejoeti, 1987: 3. 28}).$$

Untuk proses ARMA (1,1) mempunyai model:

$$Z_t = \phi Z_{t-1} + a_t + \theta a_{t-1} .$$

Syarat stasioner dan invertibel yaitu:

$$-1 < \phi < 1$$

$$-1 < \theta < 1$$

Diperoleh $E(Z_t) = 0$ karena $\phi \neq 1$ (Soejoeti, 1987: 3. 29).

6. Runtun Waktu Nonstasioner

Model runtun waktu nonstasioner dikenal sebagai model ARIMA (*Autoregresi Integrasi Moving average*). Jika derajat ARnya p , derajat selisihnya d dan derajat MAnya q , maka modelnya ditulis ARIMA (p,d,q) yang mempunyai bentuk umum:

$$Z_t = (1 + \phi_1)Z_{t-1} + (\phi_2 - \phi_1)Z_{t-2} + \dots + (\phi_p - \phi_{p-1})Z_{t-p} - \phi_p Z_{t-p-1} + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \dots + \theta_q a_{t-q}$$

(Soejoeti, 1987: 4. 3).

Runtun waktu yang stasioner fungsi autokorelasi (FAK)nya akan menurun secara linier dan lambat. Begitu juga dengan fungsi autokorelasi (FAK) estimasi dari data, apabila ada kecenderungan fungsi autokorelasi (FAK)

estimasi $\{r_k\}$ tidak menurun dengan cepat maka runtun waktunya nonstasioner (Soejoeti, 1987: 5. 27).

7. Estimasi Parameter dan Daerah Diterima Beberapa Model

Setelah memperoleh suatu model, maka nilai parameternya dapat diperoleh dengan menggunakan tabel di bawah ini, tetapi sebelumnya diperiksa dahulu apakah nilai r_1 dan r_2 memenuhi syarat atau tidak untuk model tersebut (Soejoeti, 1987: 5. 5).

Tabel 2.1. Daerah diterima, Estimasi awal beberapa proses

Proses	Daerah Diterima	Estimasi
AR (1)	$-1 < r_1 < 1$	$\hat{\phi}_0 = r_1$
AR (2)	$-1 < r_2 < 1$ $r_1^2 < \frac{1}{2}(r_2 + 1)$	$\hat{\phi}_{10} = \frac{r_1(1-r_2)}{1-r_1^2}$ $\hat{\phi}_{20} = \frac{r_2-r_1^2}{1-r_1^2}$
MA (1)	$-0,5 < r_1 < 0,5$	$\hat{\theta}_0 = \frac{1-\sqrt{1-4r_1^2}}{2r_1}$
ARMA (1,1)	$2r_1 - r_1 < r_2 < r_1 $	$\hat{\phi}_0 = \frac{r_2}{r_1}$

		$\hat{\theta}_0 = \frac{b \pm \sqrt{b^2 - 4}}{2}$ <p>dengan</p> $b = \frac{(1 - 2r_2 + \hat{\phi}_0^2)}{r_1 - \hat{\phi}_0}$ <p>dan</p> <p>tandanya dipilih untuk</p> <p>menjamin $\hat{\theta}_0 < 1$</p>
--	--	--

Setelah satu atau beberapa model sementara model runtun waktu kita identifikasikan langkah selanjutnya adalah mencari estimasi terbaik atau paling efisien untuk parameter-parameter dalam model itu. Apabila banyak observasi cukup besar, estimasi yang memaksimumkan fungsi *likelihood* adalah estimasi yang efisien.

8. Verifikasi

Langkah ini bertujuan memeriksa apakah model yang dipilih cukup cocok dengan data, yaitu dengan membandingkan dengan model lain yang mempunyai kemungkinan cocok dengan data. Perbandingan ini di lakukan dengan melihat nilai variansi a , ($\hat{\sigma}_a^2$) dari masing-masing model jika tidak ada perubahan yang berarti dalam artian besarnya hampir sama maka dipilih model yang paling sederhana (prinsip *parsimony*) tetapi jika terjadi perbedaan yang

cukup besar, maka dipilih model dengan $\hat{\sigma}_a^2$ dan MS (*Mean Squared*) yang terkecil. Nilai estimasi jika menggunakan $\hat{\sigma}_a^2$ diberikan rumus:

$$\text{AR (p)} : \hat{\sigma}_a^2 = C_0 \left(1 - \sum_{k=1}^p \hat{\phi}_k^2 \right)$$

$$\text{MA (q)} : \hat{\sigma}_a^2 = \frac{C_0}{\left(1 - \sum_{k=1}^q \hat{\theta}_k^2 \right)}$$

$$\text{ARMA (1,1)} : \hat{\sigma}_a^2 = \frac{C_0 (1 - \hat{\phi}^2)}{1 + 2\hat{\theta}\hat{\phi} + \hat{\theta}^2} \quad (\text{Soejoeti, 1987: 5. 9}).$$

Verifikasi juga dapat dilakukan hanya dengan membandingkan nilai *Mean Square Error* (MSE), karena semakin kecil nilai *Mean Square Error* (MSE) yang dihasilkan, maka model semakin baik (Iriawan, 2006: 361).

9. Peramalan

Apabila model memadai maka model tersebut dapat digunakan untuk melakukan peramalan. Sebaliknya, apabila model belum memadai maka harus ditetapkan model yang lain.

2.8 Penggunaan WinQSB 2.0 untuk Proses Peramalan Model *Smoothing*

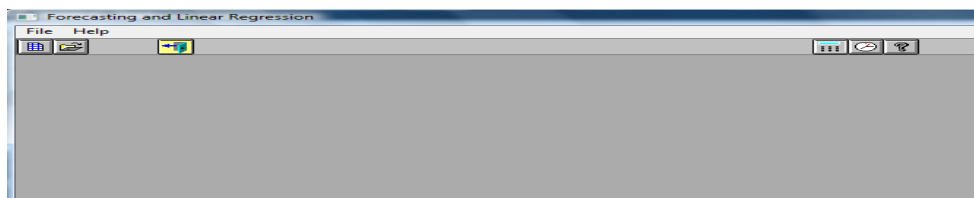
Program WinQSB merupakan pengembangan dari program QSB (*Quantitative System For Business*), QSB⁺, dan QS yang sudah digunakan sejak akhir tahun 1980-an. Program WinQSB saat ini sudah pada versi 2.0 disebut WinQSB karena merupakan perkembangan program QSB yang dulu berbasis system operasi DOS, dan sekarang dapat dijalankan pada computer berbasis system MS Windows. Program ini banyak digunakan oleh para pembuat keputusan dan akademisi karena kemudahan dan kecanggihannya.

Langkah-langkah dalam penggunaan program WinQSB 2.0 adalah sebagai berikut:

1. Meng-input data *time series*.

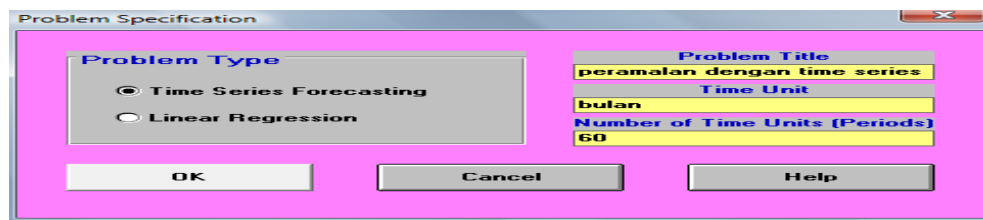
Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- (1) Jalankan program WinQSB, lalu pilih *Forecasting and Linier Regressions*.



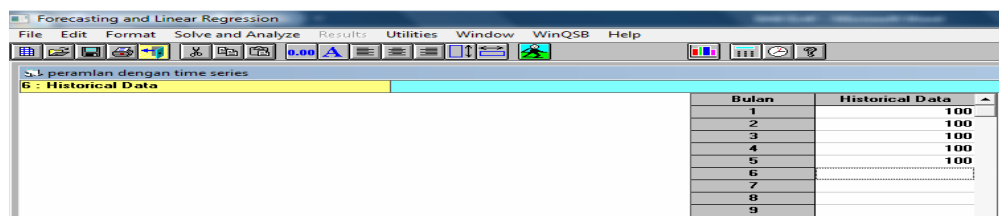
Gambar 2.1. Tampilan awal modul *Forecasting and Linier Regressions*.

- (2) Buat definisi baru. Memilih menu *File, New Problem* sehingga muncul tampilan sebagai berikut. Klik *Time Series Forecasting*, isi dengan judul peramalan dengan *time series* satuan waktu dengan bulan dan banyaknya periode.



Gambar 2.2. Mendefinisikan awal modul *Forecasting and Linier Regressions*.

(3)Klik OK sehingga layar akan ditampilkan berikut. Lalu input data.



Gambar 2.3. data *time series* yang sudah diinputkan.

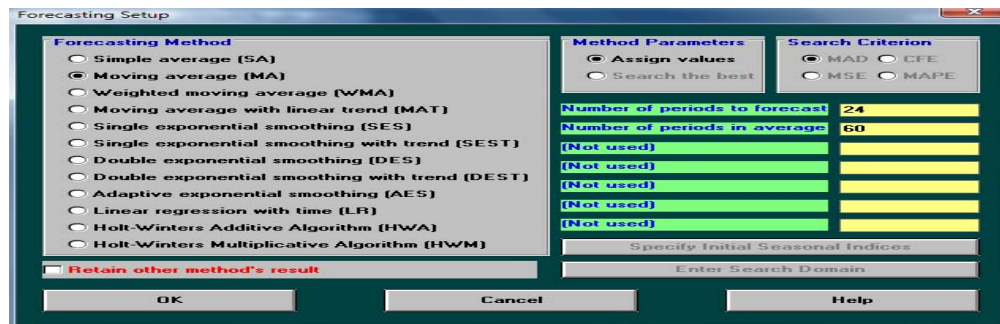
(4)Simpan file name yang diinginkan, misal 12FC-02.FCC.

2. Melakukan analisis *time series*

Setelah model diinputkan dan disimpan, kemudian langkah-langkah mencari solusinya:

(1)Masalah dimuat. Klik menu *file, load problem*.

(2)Jalankan menu *solve* dan *analyze*, lalu pilih *perform forecasting*. Dilayar akan muncul tampilan untuk memilih model perkiraan, misal *Moving Average* dan periode yang akan di prediksi.



Gambar 2.4. Memilih metode *time series* dan periode yang akan diprediksi.

(3)Klik OK.

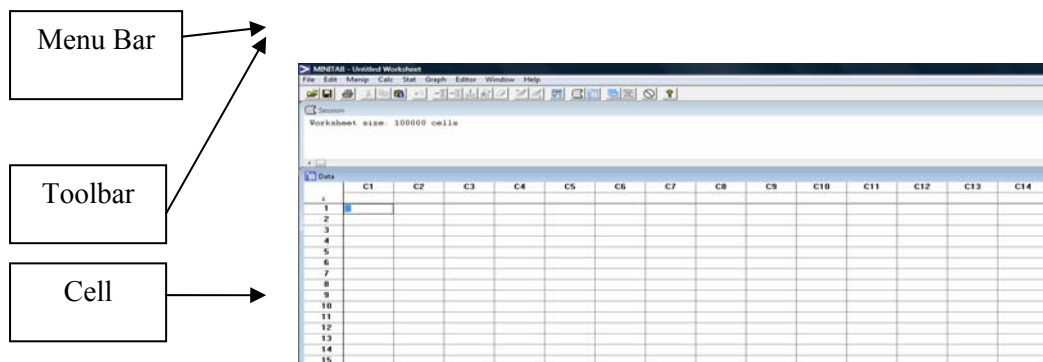
2.9 Penggunaan Minitab 11.0 untuk Proses Peramalan Model ARIMA

Penggunaan program minitab dalam penelitian ini bertujuan agar proses peramalan lebih mudah dilakukan dari input data sampai peramalan data itu sendiri. Paket program Minitab merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan sebagai media pengolahan data yang menyediakan berbagai jenis perintah yang memungkinkan proses pemasukan data, manipulasi data, pembuatan grafik, peringkasan *numeric*, dan analisis statistik. Langkah-langkah dalam penggunaan program Minitab adalah sebagai berikut:

1. Input data ke dalam program Minitab.

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

Program Minitab dijalankan dengan cara klik *Start* → *Minitab 11 for Windows* → *Minitab*.



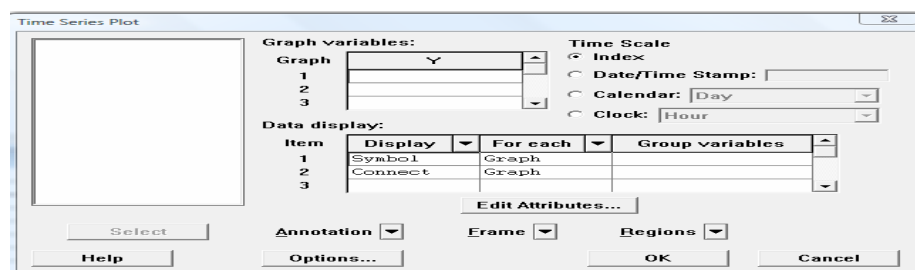
Gambar 2.5. Tampilan Awal Program

Untuk memasukan data runtun waktu yang akan diolah terlebih dahulu klik pada Cell baris 1 kolom C1. Kemudian data pertama dan seterusnya secara menurun dalam kolom yang sama. Dengan kolom tersebut harus numeric atau angka.

2. Menggambar grafik data Runtun Waktu.

Langkah-langkahnya yaitu:

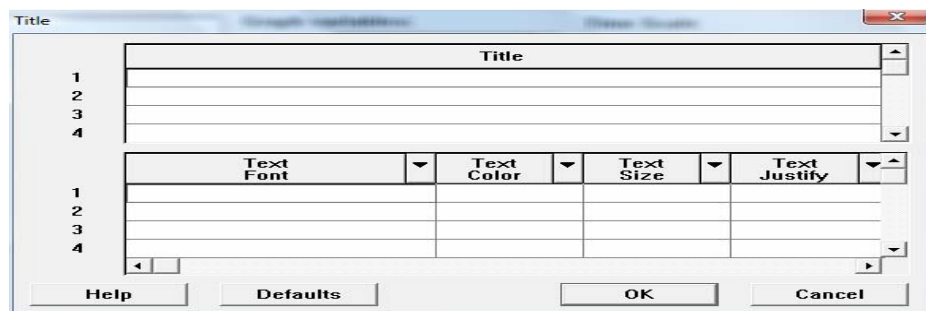
(1)Pilih menu *Stat*, kemudian pilih submenu *Time Series Plot*.

Gambar 2.6. Kotak Dialog *Time Series Plot*

(2)Untuk memberi judul pada grafik dengan cara klik pada tombol panah/segitiga ke bawah di samping *Annonation* kemudian klik *Title* setelah muncul kotak dialog baru, kemudian ketik judul yang akan ditampilkan pada baris-baris dibawah *title*.

Kemudian klik OK, setelah kembali ke tampilan sebelumnya klik OK.

Maka akan muncul grafik data tadi.



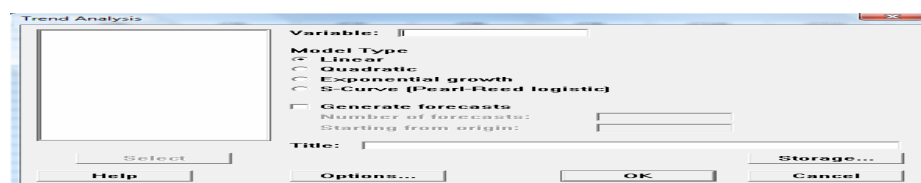
Gambar 2.7. Kotak Dialog *Title*

(3)Menggambar grafik Trend.

Trend analisis digunakan untuk menentukan garis Trend dari data tersebut.

Langkah-langkahnya yaitu:

- a. Pilih menu *Stat*, kemudian pilih sub menu *Time Series* kemudian pilih submenu *Trend Analysis*, selanjutnya akan muncul tampilan seperti dibawah ini.



Gambar 2.8. Kotak dialog menggambar grafik trend

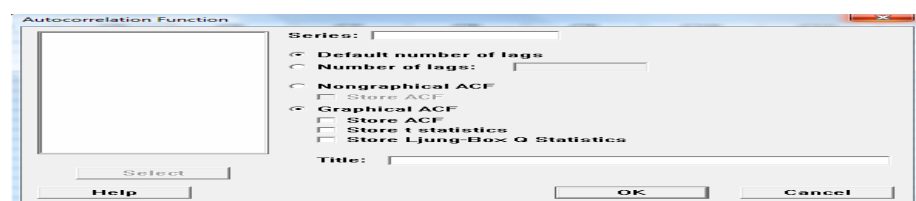
- b. Garis trend dari data yang akan dianalisis disorot kemudian klik tombol *select*, maka nama kolom dari data tersebut akan tampil dalam kotak disamping variabel. Setelah itu pilih model yang dianggap sesuai dengan data tersebut (linear, kuadratik atau lainnya).

Selanjutnya ketik judul dari grafik *trend* pada kotak disebelah *Title* tersebut lalu klik tombol *OK*. Tombol option berisi tentang pengaturan dari *Trend Analysis* yaitu grafik trend akan ditampilkan atau tidak pada pengaturan outputnya tersebut.

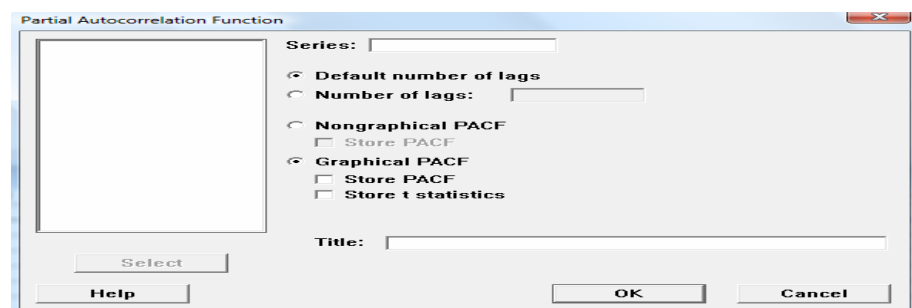
(4) Menggambar grafik Fungsi Autokorelasi (FAK) dan Fungsi Autokorelasi Parsial (FAKP).

Untuk menentukan stasioner atau tidaknya suatu data runtun waktu dan model data tersebut, maka digunakan Fungsi Autokorelasi (FAK) dan fungsi Autokorelasi Parsial (FAKP). Langkah-langkahnya yaitu:

- a. Pilih menu *Stat*, kemudian pilih submenu *Time Series*, kemudian pilih submenu *Autocorelation* untuk menggambar grafik fungsi autokorelasi (FAK), atau pilih submenu *Partial Autocorelation...* untuk menggambar grafik fungsi autokorelasi parsial (FAKP). Setelah itu akan muncul tampilan seperti dibawah ini:



Gambar 2.9. Kotak Dialog *Autocorelation Function*



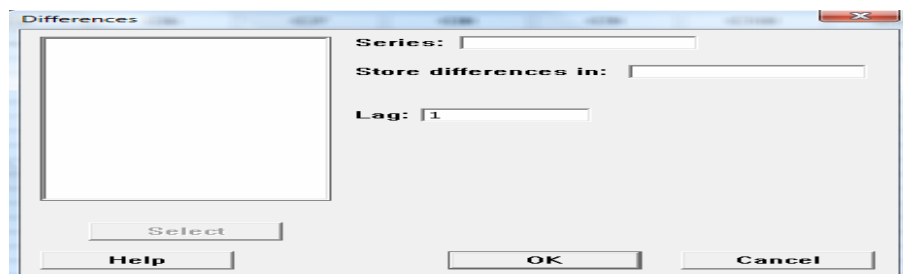
Gambar 3.0. Kotak Dialog *Partial Autocorelation Function*

- b. Klik/sorot data yang ingin dicari grafik fungsi autokorelasi (FAK) dan grafik fungsi autokorelasi parsial (FAKP) kemudian klik tombol *Select* maka nama kolom dari data tersebut akan tampil dalam kotak disamping *Series*. Pilih *Default number of lags*, setelah itu ketik judul pada kotak di sebelah *Title* kemudian klik tombol OK.

(5) Menghitung data selisih.

Data selisih digunakan untuk menentukan kestasioneran data runtun waktu jika data aslinya tidak stasioner. Langkah-langkahnya yaitu:

- a. Pilih menu *Stat*, kemudian pilih submenu *Time Series*, kemudian pilih submenu *Difference*



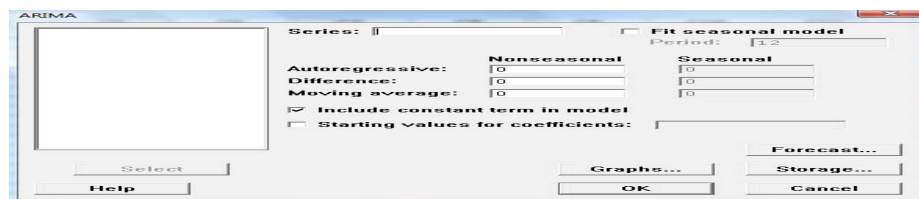
Gambar 3.1. Kotak Dialog *Difference*

- b. Klik/sorot data yang ingin dicari selisihnya, kemudian klik tombol *Select* maka nama kolom dari data tersebut akan ditampilkan dalam kotak disamping *Series*. Setelah itu pilih kolom yang akan ditempati hasil selisih dari data tadi. Untuk *lag* selalu diisi dengan angka 1. Jika ingin mencari data selisih ke n maka data yang dipilih dalam *Series* adalah data ke $n-1$. Untuk kotak di sebelah *lag* selalu diisi dengan 1.

(6) Menghitung peramalan.

Langkah-langkahnya yaitu:

- a. Pilih menu *Stat*, kemudian pilih submenu *Time Series*, kemudian pilih submenu *ARIMA*. Setelah itu akan muncul tampilan dibawah ini:



Gambar 3.2. Kotak dialog menghitung peramalan dengan *ARIMA*.

- b. Klik/sort data yang ingin diramalkan, data tersebut merupakan data asli dan bukan data selisih, kemudian klik tombol *Select* maka nama kolom dari data tersebut akan tampil dalam kotak disamping *Series*. Setelah itu isi kotak di samping *Autoregressive*, *Difference*, dan *Moving Average* sesuai model yang cocok. Misal model yang cocok adalah AR (1) maka kotak disamping *Autoregressive* diisi sesuai dengan data selisih keberapa data tersebut stasioner artinya jika data tersebut stasioner pada selisih kedua maka diisi dengan 2.
- c. Klik tombol *forecast* kemudian diisi kotak di samping *lead* dengan jumlah periode waktu peramalan. Misalnya jika periode waktu yang digunakan adalah harian dan ingin meramalkan 2 bulan kedepan maka diisi dengan 60.

2.10 Menghitung Tingkat Kesalahan Peramalan

Model peramalan yang baik adalah model yang memberikan tingkat kesalahan yang paling kecil. Tingkat kesalahan merupakan selisih antara nilai riil dengan nilai ramalan. Tingkat kesalahan ini disebut dengan *error* atau *residual*. Kesalahan ramalan disebabkan karena nilai ramalan terlalu kecil atau terlalu besar. Oleh karena itu dapat langsung dijumlahkan atau meratakan nilai kesalahan. Nilai kesalahan atau *error* harus dimutlakkan atau dikuadratkan terlebih dahulu, karena kesalahan ada yang bertanda positif dan negatif.

2.10.1 *Mean Absolute Error* (MAE).

Teknik ini dilakukan dengan mencari nilai kesalahan rata-rata absolut.

Untuk menggunakan teknik ini, langkah-langkahnya:

- (1) Mencari nilai error ramalan.
- (2) Mengabsolutkan nilai error.
- (3) Menjumlahkan nilai absolut error.
- (4) Membagi jumlah nilai absolute error dengan jumlah pengamatan.

Formulasi dari *Mean Absolute Error* (MAE) adalah $MAE = \frac{\sum |X_t - F_t|}{n}$.

2.10.2 *Mean Square Error* (MSE)

Teknik ini dilakukan dengan mencari nilai rata-rata kesalahan kuadrat.

Untuk menggunakan teknik ini, langkah-langkahnya:

- (1) Mencari nilai error ramalan.
- (2) Menguadratkan nilai error.
- (3) Menjumlahkan nilai kuadrat error.
- (4) Membagi jumlah nilai absolute error.

Formulasi dari *Mean Squared Error* (MSE) adalah $MSE = \frac{\sum |X_t - F_t|^2}{n}$.

2.10.3 *Mean Absolute Presentage Error* (MAPE)

Teknik ini dilakukan dengan mencari nilai rata-rata presentase kesalahan absolute (mutlak). Untuk mengguankan teknik ini, langkah-langkahnya:

- (1) Mencari nilai error ramalan.
- (2) Mengabsolutkan nilai error.
- (3) Mencari presentase kesalahan absolute terhadap nilai riil.
- (4) Menjumlahkan nilai presentase kesalahan absolut terhadap nilai riil.
- (5) Membagi jumlah nilai presentase kesalahan absolut terhadap nilai riil dengan jumlah pengamatan.

Formulasi dari *Mean Absolute Presentage Error* (MAPE) adalah $MAPE =$

$$\frac{\frac{\sum |X_t - F_t|}{F_t}}{n}$$

Keterangan:

X_t = data sebenarnya terjadi

F_t = data ramalan dihitung dari model yang digunakan pada waktu atau tahun t , dan

n = banyak data hasil ramalan.

BAB 3

METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan suatu cara yang digunakan dalam rangka kegiatan penelitian, sehingga pelaksanaan penelitian dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Dengan metode penelitian, data yang diperoleh semakin lengkap untuk memecahkan masalah yang di hadapi.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dimulai dari studi pustaka. Studi pustaka merupakan penelaah sumber pustaka yang relevan yang meliputi buku-buku kuliah, skripsi, dan sebagainya yang digunakan untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam penelitian. Setelah sumber pustaka terkumpul dilanjutkan dengan penelaahan isi sumber pustaka tersebut. Dari penelaahan yang dilakukan muncul ide dan dijadikan landasan untuk melakukan penelitian.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder karena tidak diambil secara langsung dari lapangan tetapi diambil dari data yang telah ada (dicatat) dalam laporan penjualan bulanan pada PT. Air Mancur. Data yang dikumpulkan adalah data volume penjualan di PT. Air Mancur dari bulan Januari 2004 sampai dengan Desember 2008.

Beberapa metode pengumpulan data dalam penelitian skripsi ini adalah:

1. Metode Studi Pustaka

Metode ini dilakukan dengan cara menelaah sumber pustaka yang relevan untuk penelitian ini. Sumber pustaka yang dimaksud adalah buku-buku materi yang diperoleh di perpustakaan. Skripsi-skripsi yang berkaitan dengan *forecasting*, dan jurnal-jurnal dari internet.

2. Metode Dokumentasi

Metode ini dilakukan dengan melakukan pendekatan analisis isi (content analysis), bersumber pada tulisan seperti buku profil, dokumen, dan sebagainya.

3. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan cara mencatat dan mengumpulkan data serta hal-hal lain yang diperlukan dalam penelitian seperti pencatatan laporan bulanan hasil penjualan serta mendokumentasikan data yang telah diperoleh untuk selanjutnya dapat dilakukan pengerjaan sesuai yang ditunjukkan.

3.3 Analisis Data

Data yang dianalisis menggunakan data yang diperoleh berdasarkan teori yang ada, khususnya yang berkaitan dengan penggunaan model *Smoothing* dan *Box-Jenkins* untuk penjualan atau pendistribusian keluar produk.

3.3.1 Model *Smoothing*.

Perancangan menggunakan model *Smoothing* sebagai berikut:

1. Bila menggunakan program Win QSB 2.0, dilihat langsung pada *forecasting Set Up* pilih salah satu model yang akan dianalisis, dapat memilih analisis langsung menggunakan *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* menggunakan *Trend* maupun tanpa *Trend*.
2. Bila menggunakan program Excell, memilih model *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* yang tepat berdasarkan pola yang didapat dari data *time series* yang ada.

- (1). Jika data *time series* memperlihatkan pola konstan atau jika perubahannya kecil saja, maka untuk meramalkan F_t dapat digunakan metode *single exponential smoothing* sebagai berikut.

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t$$

Keterangan :

F_{t+1} : ramalan t waktu atau periode ke depan setelah pengamatan terakhir

X_t

F_t : X_t

α : smoothing konstan.

- (2). Jika data *time series* menunjukkan pola linear, maka dapat digunakan metode *double exponential smoothing* dengan rumus sebagai berikut:

$$F_{t+m} = \left(2 + \frac{\alpha_m}{1 - \hat{\alpha}}\right) S'_t = \left(1 + \frac{\alpha_m}{1 - \alpha}\right) S''_t$$

Dengan

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1}$$

$$S'''_t = X_t$$

Dimana S'_t adalah nilai pemulusan eksponensial tunggal dan S''_t adalah nilai pemulusan eksponensial ganda.

(3). Menentukan nilai α

Nilai α ditentukan secara bebas, artinya tidak ada suatu cara pasti untuk mendapatkan nilai α yang optimal. Pemilihan α dilakukan dengan cara *trial and error*, dimana besarnya α terletak antara 0 dan 1.

3.3.2 Model *Box-Jenkins* (ARIMA).

Dalam tahap analisis data menggunakan model ARIMA dilakukan beberapa langkah sebagai berikut:

1. Identifikasi Model

Tahap awal dalam melakukan peramalan dengan model ini adalah menentukan model analisis runtun waktu berdasarkan Fungsi AutoKorelasi (FAK) dan Fungsi Autokorelasi Parsialnya (FAKP). FAK digunakan untuk menentukan kestasioneran data runtun waktu, sedangkan FAKP digunakan untuk menentukan model dari data terkait.

2. Estimasi

Setelah satu atau beberapa model sementara model runtun waktu diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah mencari estimasi terbaik atau paling efisien untuk parameter-parameter dalam model itu.

3. Verifikasi

Langkah selanjutnya pada model Box-Jenkins adalah verifikasi, yaitu memeriksa apakah model yang di estimasi cukup cocok. Apabila dijumpai model yang cukup serius, maka harus dirumuskan model yang baru, selanjutnya di estimasi dan verifikasi. Biasanya dalam langkah verifikasi akan diperoleh model yang kurang cocok dimodifikasi menjadi model baru. Langkah ini bertujuan untuk memeriksa apakah model dipilih cocok dengan data. Jika tidak ada perubahan yang berarti dalam artian besarnya hampir sama maka di pilih model yang paling sederhana (prinsip parsimony) tetapi jika terjadi perbedaan yang cukup besar maka dipilih model dengan $\sum e_t^2$ atau MS (*Mean Square*) yang terkecil. Estimasi awal yang diperoleh dalam langkah identifikasi dapat digunakan juga sebagai nilai awal dalam metode estimasi iteratif. Selanjutnya dilakukan uji statistik untuk verifikasi apakah model tersebut cocok, uji itu harus menunjukkan bagaimana model harus diubah kembali sampai akhirnya diperoleh model yang cukup cocok dan terbaik sekaligus dapat digunakan.

4. Peramalan

Metode peramalan ini menggunakan model yang telah diterima. Peramalan diperlukan untuk menetapkan kapan suatu peristiwa akan terjadi atau timbul,

sehingga tindakan yang tepat bisa di ambil. Untuk menentukan peramalan volume penjualan produk di PT. Air Mancur pada tahun 2009 sampai dengan 2010, langkah selanjutnya yaitu dengan memasukan data volume penjualan produk di PT. Air Mancur pada bulan Januari 2004 sampai dengan Desember 2008 dalam program Minitab. Data yang dimasukan adalah data asli bukan data selisih.

5. Menghitung kesalahan ramalan

Untuk menentukan error (kesalahan) *forecast* biasanya digunakan *Mean Absolute Error* (MAE) , *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolute Presentage Error* (MAPE).

3.3.3 Perbandingan Pemilihan Model *Forecasting*.

Peramalan yang dibuat selalu di upayakan agar dapat meminimumkan pengaruh ketidakpastian terhadap instansi atau perusahaan. Dengan kata lain peramalan bertujuan mendapatkan ramalan yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan MAE, MSE dan MAPE.

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Pengambilan data tentang volume penjualan produk dilakukan pada PT. Air Mancur. Data yang diambil adalah data penjualan lulur putri ayu, harumsari EW 5 gram dan jamu pegal linu mulai tahun 2004 sampai tahun 2008 (Lampiran 1, 2 dan 3).

Penggunaan model *Smoothing* dan *Box-Jenkins* (ARIMA) untuk *forecasting* berdasarkan langkah-langkah yang telah dijabarkan pada bab 3 diatas terhadap data penjualan produk diperoleh hasil sebagai berikut.

4.1.1 Analisis data penjualan lulur putri ayu di PT. Air Mancur.

4.1.1.1 Analisis data penjualan lulur putri ayu di PT. Air Mancur menggunakan model *Smoothing*.

1. Model *Moving Average*

Data penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur menggunakan model *Moving Average* menggunakan program Win QSB 2.0 diperoleh hasil $MSE = 12011340000$ dan $MAPE = 65,0106$, dapat dilihat pada lampiran 4. Sedangkan jika menggunakan Excell diperoleh hasil:

Tabel 4.1

Nilai *Mean Absolute Error* dan *Mean Squared Error* Model *Moving Average Lulus putri ayu*

	3 bulan Moving Average	4 bulan Moving Average	6 bulan Moving Average
MAE	66183,854	71109,192	63209,870
MSE	5918092753	7183942062	5942949773
MAPE	0,000106066	0,006487292	0,005748770

Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 12.

2. Model *Exponential Smoothing*

Langkah untuk mencari harga-harga F_{t+1} dengan menggunakan model *Exponential Smoothing* adalah sebagai berikut:

(1). Untuk model *Single Exponential Smoothing*

Digunakan rumus:

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1-\alpha) F_t$$

dengan

F_{t+1} = ramalan t waktu atau periode ke depan setelah pengamatan terakhir X_t

$$F_t = X_t .$$

Dengan $\alpha = 0.1$; 0.5 dan 0.9 di lakukan perhitungan di peroleh harga F_{t+1} seperti terlihat pada lampiran 13.

Dari harga ramalan F_{t+1} dapat di hitung nilai *Mean Absolute Error*

(MAE) dengan rumus : $MAE = \frac{\sum |X_t - F_t|}{n}$ dan nilai *Mean Squared Error*

(MSE) digunakan rumus : $MSE = \frac{\sum |X_t - F_t|^2}{n}$ dan *Mean Absolute*

Presentage Error (MAPE) digunakan rumus : $MAPE = \frac{\sum |X_t - F_t|}{F_t}$.

Jika menggunakan program Win QSB 2.0.

Untuk $\alpha = 0.1$ diperoleh hasil MSE = 5464840000 dan MAPE = 43,8514, $\alpha = 0.5$ diperoleh hasil MSE = 7456952000 dan MAPE = 53,9161, $\alpha = 0.9$ diperoleh hasil MSE = 10805410000 dan MAPE = 61,0222.

untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5,6 dan 7. sedangkan untuk harga-harga MAE dan MSE menggunakan Excell secara ringkas dapat di lihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.2
Nilai *Mean Absolute Error* dan *Mean Squared Error* Model
Single Exponential Smoothing Lulus putri ayu

	$\alpha=0.1$	$\alpha=0.5$	$\alpha=0.9$
MAE	59042,868	74911,547	84945,796
MSE	5464839837	7456951756	1,0805E+10
MAPE	0,000091074	0,000116233	0,000132220

Untuk perhitungan selengkapnya dapat di lihat pada lampiran 14.

(2). Untuk model *Double Exponential Smoothing*

Digunakan rumus:

$$F_{t+m} = a_t + b_t m$$

m = jangka waktu *forecast* ke depan

sebelum menghitung, terlebih dahulu di hitung a_t dan b_t dengan rumus:

$$a_t = 2 S_t' - S_t''$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} S_t' - S_t''$$

maka nilai F_{t+1} dapat di hitung seperti pada lampiran 19, 20 dan 21.

Jika menggunakan program Win QSB 2.0

Untuk $\alpha = 0.1$ diperoleh hasil MSE = 5113950000 dan MAPE = 42,2076, $\alpha = 0.5$ diperoleh hasil MSE = 6315238000 dan MAPE = 49,1889, $\alpha = 0.9$ diperoleh hasil MSE = 9873296000 dan MAPE = 59,1145.

untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8,9 dan 10.

sedangkan untuk harga-harga MAE, MSE dan MAPE menggunakan Excell dilihat pada lampiran 18 secara ringkas dapat di lihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.3
Nilai *Mean Absolute Error* dan *Mean Squared Error* Model
Double Exponential Smoothing Lulus putri ayu

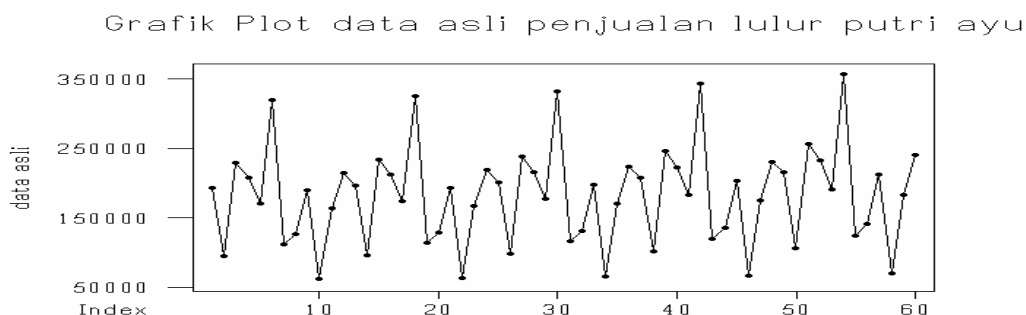
	$\alpha=0.1$	$\alpha=0.5$	$\alpha=0.9$
MAE	51697,398	17439,676	65736,956
MSE	3942421879	526332470,4	6244507058
MAPE	0,004724965	0,000026894	0,000026869

Untuk perhitungan selengkapnya dapat di lihat hasil peramalan pada lampiran 15, 16 dan 17.

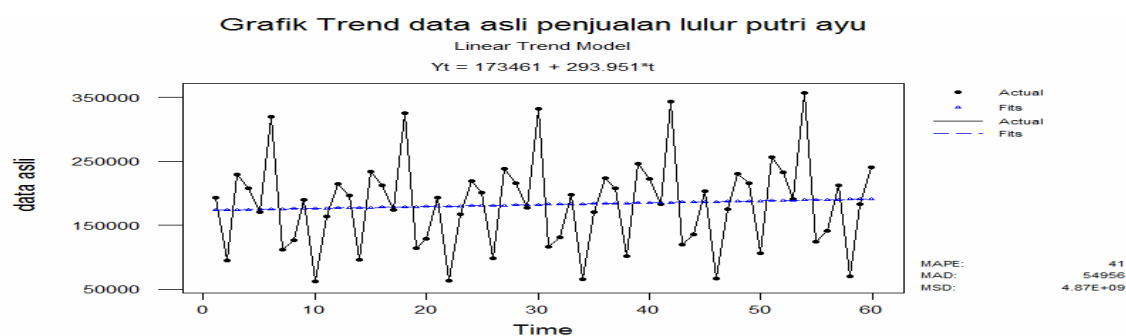
4.1.1.2 Analisis data penjualan lulus putri ayu di PT. Air Mancur menggunakan model *Box-Jenkins* (ARIMA).

Peramalan menggunakan model ARIMA memerlukan data historis minimal 50 data. Pada penelitian ini banyaknya data yang diambil sebanyak 60 data data dari bulan Januari 2004 sampai dengan Desember 2008 (Lampiran 1,2 dan 3). Dari data Lampiran 1 menggunakan program Minitab diperoleh plot data, grafik trend, grafik FAK dan grafik FAKP-nya sebagai berikut.

4.1.1.2.1 Identifikasi Model

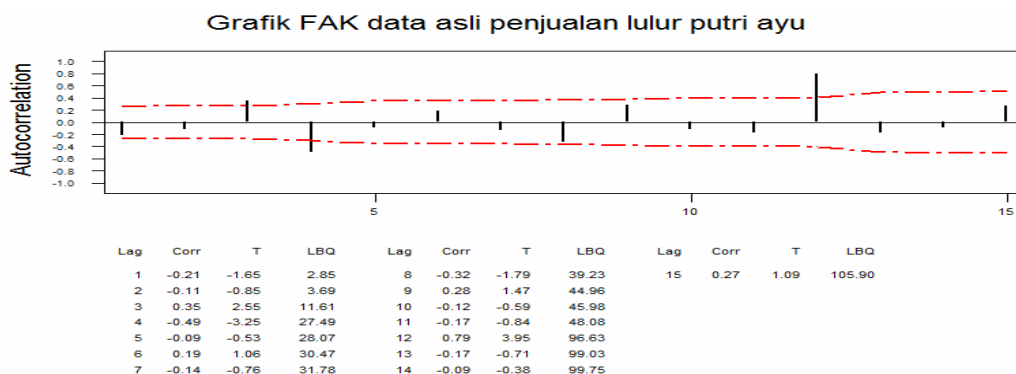


Gambar 4.1 Grafik Plot Data Asli penjualan lulur putri ayu

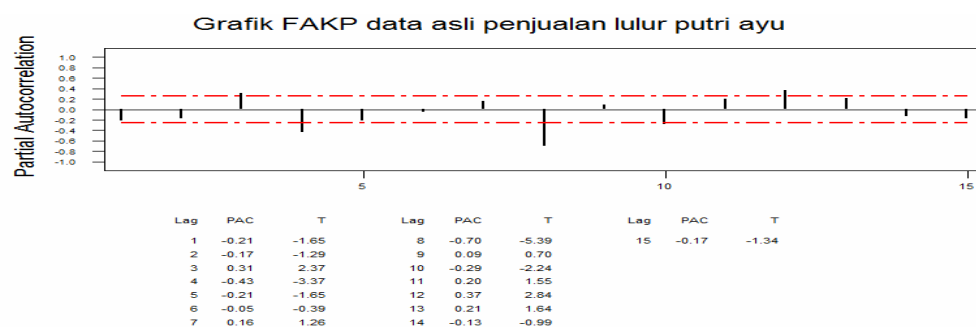


Gambar 4.2 Grafik Trend Data Asli penjualan lulur putri ayu

Grafik Plot dan *trend* data asli di atas menunjukkan bahwa data belum stasioner, karena nilai-nilai aktualnya jauh dari garis linier dan mempunyai variansi yang besar.



Gambar 4.3 Grafik FAK Data Asli penjualan lulur putri ayu

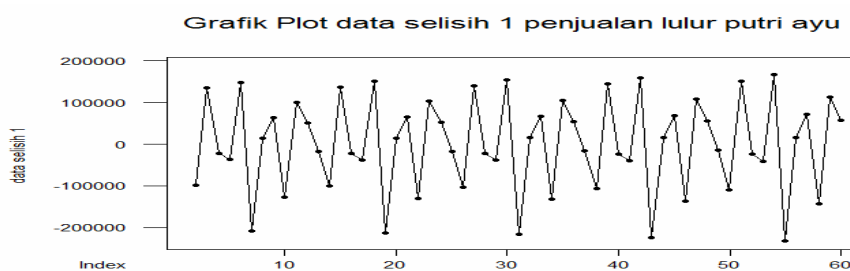


Gambar 4.4 Grafik FAKP Data Asli penjualan lulur putri ayu

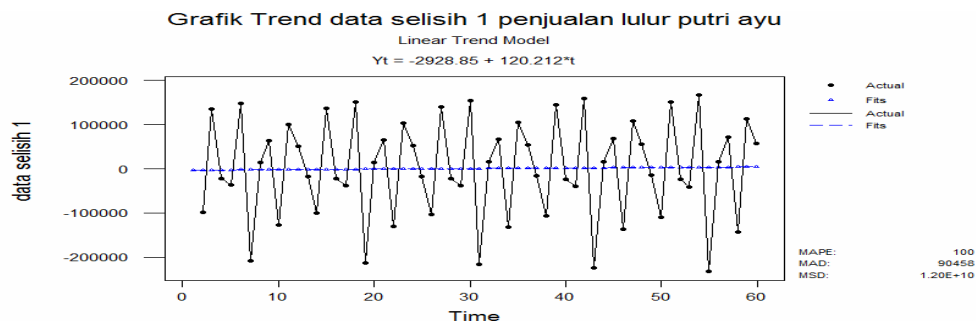
Gambar Fungsi Autokorelasi (FAK) dan Fungsi Autokorelasi Parsial (FAKP) menunjukkan 15 lag, dalam Minitab apabila tidak di minta secara otomatis akan memperlihatkan lag sebanyak $\frac{n}{4}$ untuk pengamatan ($n \leq 240$). Jumlah pengamatan adalah 60 data sehingga ada $\frac{60}{4} = 15$. Oleh karena itu, Minitab menggambarkan 15 lag.

Grafik FAK data asli penjualan lulur putri ayu di atas menunjukkan bahwa data turun lambat, maka menunjukkan bahwa data belum stasioner. Grafik

FAKP data asli penjualan lulur putri ayu juga menunjukkan bahwa data belum stasioner, karena FAKP terlihat turun lambat (berkurang secara perlahan-lahan). Karena data asli penjualan lulur putri ayu belum stasioner, maka diperlukan data selisih pertama seperti terdapat pada lampiran 19.

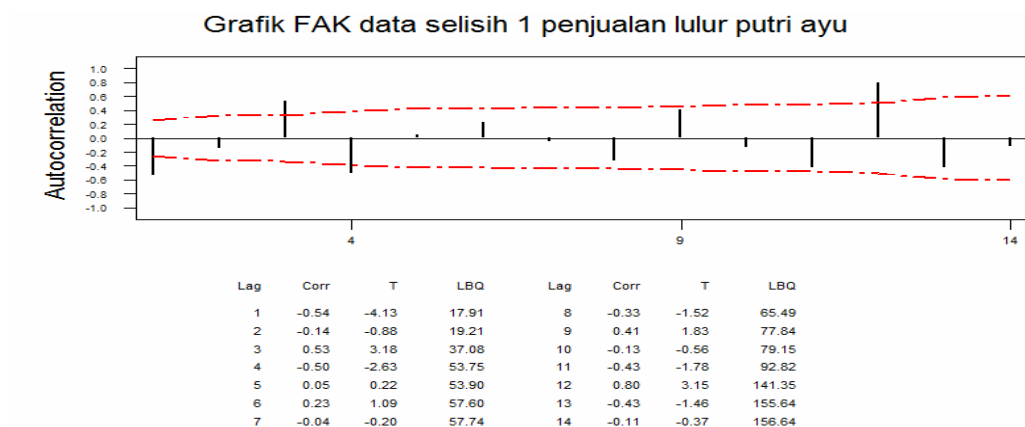


Gambar 4.5 Grafik Plot Data selisih 1 penjualan lulur putri ayu

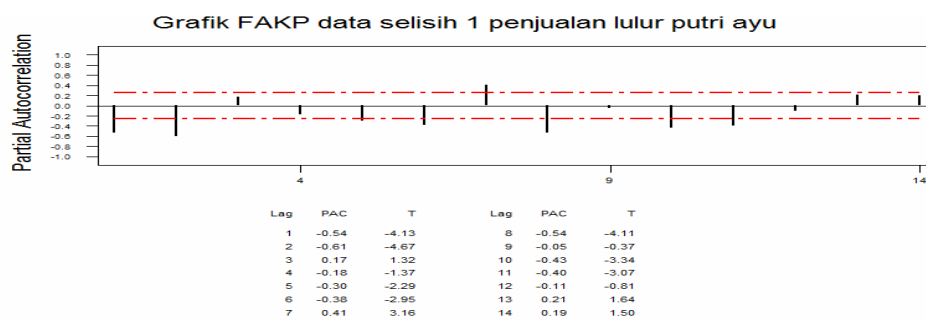


Gambar 4.6 Grafik Trend Data selisih 1 penjualan lulur putri ayu

Dari grafik plot dan *trend* data selisih pertama penjualan lulur putri ayu di atas terlihat bahwa data sudah stasioner, karena rata-rata nilai jumlah pengunjung sudah hampir sama dan tidak bergerak bebas dalam suatu waktu tertentu.



Gambar 4.7 Grafik FAK Data selisih 1 penjualan lulur putri ayu



Gambar 4.8 Grafik FAKP Data selisih 1 penjualan lulur putri ayu

Dari grafik FAK data selisih pertama penjualan lulur putri ayu terlihat nilai-nilai autokorelasinya tidak turun lambat, sehingga data selisih pertama tersebut sudah stasioner dan terputus pada lag-1. Grafik FAKP terlihat juga terputus pada lag-1 dan lag-2 dan data sudah stasioner pada selisih pertama, sehingga perkiraan model awalnya adalah ARIMA (1,1,2) yang mempunyai bentuk umum:

$$Z_t = (1 + \phi) Z_{t-1} - \phi Z_{t-2} + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2}$$

4.1.1.2.2. Estimasi nilai parameter dalam model

Nilai estimasi parameter diperoleh dengan menggunakan *software* Minitab, sebagai berikut:

ARIMA Model

ARIMA model for data asli

Estimates at each iteration

Iteration	SSE	Parameters		
0	694257282610	0.100	0.100	0.100
1	620224143703	-0.050	0.035	0.151
2	558893515862	-0.200	-0.044	0.208
3	497671698968	-0.350	-0.119	0.286
4	438693387285	-0.500	-0.195	0.386
5	382341005171	-0.650	-0.277	0.515
6	336814838166	-0.693	-0.228	0.665
7	297708714183	-0.657	-0.078	0.804
8	278265907308	-0.645	-0.003	0.877
9	271398250147	-0.643	0.033	0.915
10	270321475309	-0.722	-0.006	0.939
11	269862588594	-0.712	0.006	0.938
12	269836490632	-0.697	0.011	0.927
13	269795486568	-0.699	0.012	0.931
14	269787443375	-0.699	0.011	0.929

Unable to reduce sum of squares any further

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	StDev	T
AR 1	-0.6988	0.1402	-4.99
MA 1	0.0111	0.0984	0.11
MA 2	0.9294	0.0863	10.76

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 60, after differencing 59

Residuals: SS = 267631653998 (backforecasts excluded)
MS = 4779136679 DF = 56

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

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	89.7 (DF=9)	158.2 (DF=21)	206.5 (DF=33)	235.3 (DF=45)

Berdasarkan hasil perhitungan computer di atas dapat di lihat bahwa

$\hat{\theta}_1 = -0,6988$ dan standar deviasi $\theta_1 = 0,011$ dan $\theta_2 = 0,9294$.

Diperoleh model awalnya dari hasil perhitungan dengan minitab diatas adalah:

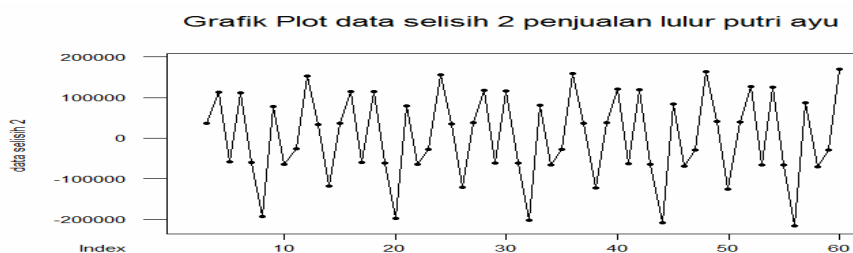
$$Z_t = (1 + \phi) Z_{t-1} - \phi_1 Z_{t-2} + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2}$$

$$\Leftrightarrow Z_t = (1+(-0,6988))Z_{t-1} -(-0,6988) Z_{t-2} + a_t + 0,0111 a_{t-1} + 0,9294 a_{t-2}$$

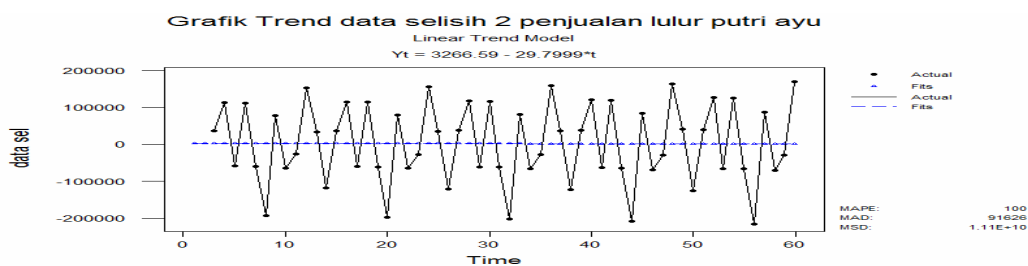
$$\Leftrightarrow Z_t = 0,3012 Z_{t-1} + 0,6988 Z_{t-2} + a_t + 0,0111 a_{t-1} + 0,9294 a_{t-2}$$

4.1.1.2.3. Verifikasi

Untuk melakukan verifikasi terhadap model awal tersebut maka dilakukan lagi data selisih 2. Data selisih 2 terdapat pada lampiran 20.

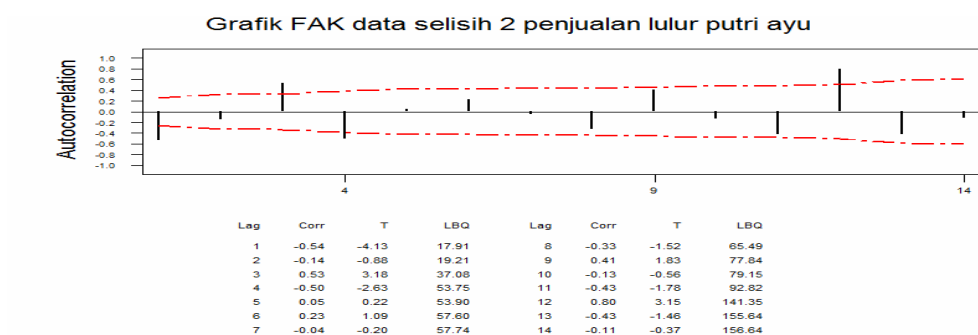


Gambar 4.9 Grafik Plot Data selisih 2 penjualan lulur putri ayu

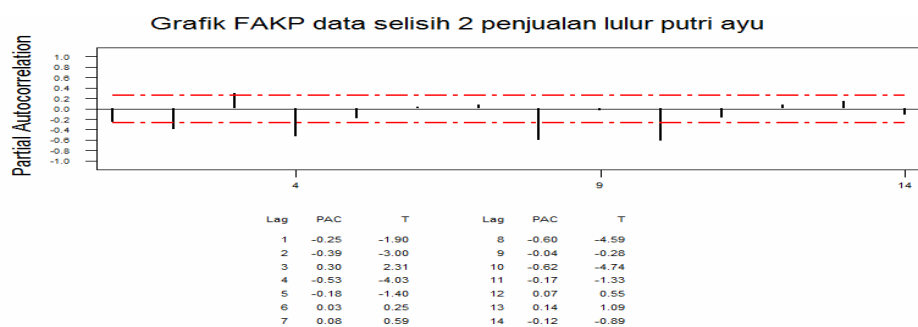


Gambar 4.10 Grafik Trend Data selisih 2 penjualan lulur putri ayu

Dari plot data dan *trend* selisih kedua di atas dapat dilihat bahwa data sudah stasioner, karena nilai rata-rata sudah hampir sama dan tidak bergerak bebas dalam suatu waktu tertentu.



Gambar 4.11 Grafik FAK Data selisih 2 penjualan lulur putri ayu



Gambar 4.12 Grafik FAKP Data selisih 2 penjualan lulur putri ayu

Dari grafik FAK data selisih kedua terlihat nilai-nilai autokorelasinya tidak turun lambat, sehingga data selisih kedua tersebut sudah stasioner dan terputus pada lag-1. Grafik fungsi autokorelasi parsial terlihat bahwa FAKP terputus pada lag-2 dan data stasioner pada selisih kedua. Jadi model pembandingnya untuk model ARIMA (1,1,2) adalah ARIMA (1,2,2) dengan bentuk umumnya yaitu:

$$Z_t = (1 + \phi) Z_{t-1} - \phi Z_{t-2} + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2}$$

Menggunakan program MINITAB diperoleh nilai parameternya adalah sebagai berikut:

ARIMA Model

ARIMA model for data asli

Estimates at each iteration

Iteration	SSE	Parameters		
0	2145032761347	0.100	0.100	0.100
1	1760040023659	0.087	0.250	0.213
2	1359837713049	0.013	0.394	0.363
3	1206986500990	-0.101	0.476	0.513
4	1051761657477	-0.251	0.394	0.596
5	896767389019	-0.401	0.304	0.684
6	773834478446	-0.551	0.199	0.783
7	691436202742	-0.701	0.074	0.899
8	677859215895	-0.794	0.025	0.938
9	677101481487	-0.790	0.032	0.941
10	677091370301	-0.791	0.028	0.940
11	677000041638	-0.790	0.030	0.941

Unable to reduce sum of squares any further

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	StDev	T
AR 1	-0.7902	0.1462	-5.41
MA 1	0.0304	0.1095	0.28
MA 2	0.9411	0.0935	10.07

Differencing: 2 regular differences

Number of observations: Original series 60, after differencing 58

Residuals: SS = 669796375080 (backforecasts excluded)
MS = 12178115911 DF = 55

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

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	130.3 (DF=9)	230.5 (DF=21)	301.8 (DF=33)	345.0 (DF=45)

Berdasarkan hasil perhitungan computer di atas dapat di lihat bahwa

$$\hat{\phi} = -0,7902 \text{ dan standar deviasi } \hat{\theta}_1 = 0,0304 \text{ dan } \hat{\theta}_2 = 0,9411.$$

Diperoleh model pembandingnya dari hasil perhitungan dengan MINITAB di atas adalah:

$$Z_t = (1 + \phi) Z_{t-1} - \phi Z_{t-2} + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2}$$



$$Z_t = (1 + (-0,7902)) Z_{t-1} - (-0,7902) Z_{t-2} + a_t + 0,0304 a_{t-1} + 0,9411 a_{t-2}$$



$$Z_t = 0,2098 Z_{t-1} + 0,7902 Z_{t-2} + a_t + 0,0304 a_{t-1} + 0,9411 a_{t-2}$$

Perhitungan dengan menggunakan Minitab untuk *Descriptive Statistics* dari data diperoleh:

Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	Tr Mean	StDev	SE Mean
data asl	60	182426	190458	180025	70547	9108
Variable	Min	Max	Q1	Q3		
data asl	62737	357000	125024	222065		

Dari perhitungan di atas dilakukan verifikasi untuk kedua model tersebut yaitu menggunakan nilai MS untuk model ARIMA (1,1,2) sebesar 4779136679, sedangkan untuk model ARIMA (1,2,2) sebesar 12178115911.

Dari perhitungan di atas terlihat bahwa nilai MS untuk model ARIMA (1,1,2) kurang dari model ARIMA (1,2,2), maka model pembanding ditolak. Dengan demikian model yang tepat untuk data ini adalah ARIMA (1,1,2) yaitu:

$$Z_t = 0,3012 Z_{t-1} + 0,6988 Z_{t-2} + a_t + 0,0111 a_{t-1} + 0,9294 a_{t-2}.$$

4.1.1.2.4. Peramalan

Dengan menggunakan program MINITAB diperoleh hasil jumlah penjualan lulur putri ayu di PT. Air Mancur untuk bulan Januari sampai Desember tahun 2009-2010 sebagai berikut.

Forecasts from period 60

Period	Forecast	95 Percent Limits		Actual
		Lower	Upper	
61	172909	37384	308434	
62	189199	48088	330310	
63	177815	35375	320255	
64	185771	41698	329843	
65	180211	35966	324456	
66	184096	39268	328925	
67	181381	36549	326213	
68	183279	38181	328376	

69	181953	36842	327063
70	182879	37614	328145
71	182232	36927	327536
72	182684	37268	328101
73	182368	36895	327841
74	182589	37022	328156
75	182435	36801	328068
76	182542	36824	328261
77	182467	36677	328258
78	182520	36648	328391
79	182483	36537	328429
80	182509	36484	328533
81	182491	36390	328591
82	182503	36325	328682
83	182494	36240	328749
84	182501	36169	328833

4.1.1.2.5. Menghitung kesalahan peramalan

Untuk menghitung kesalahan peramalan biasanya digunakan *mean absolute error* atau rata-rata nilai kesalahan meramal (tidak dihiraukan tanda positif dan negatifnya)

dengan rumus: $MAE = \frac{\sum |X_t - F_t|}{n}$ dan *mean squared error* atau rata-rata dari

kesalahan peramalan dikuadratkan dengan rumus $MSE = \frac{\sum |X_t - F_t|^2}{n}$.

Setelah dilakukan perhitungan diperoleh harga *mean absolute error* (MAE) model ARIMA untuk tahun 2008 adalah 174621, sedangkan untuk *mean squared error* (MSE) model ARIMA sebesar 51453601596. Untuk hasil perhitungan MAE dan MSE model ARIMA dapat dilihat pada lampiran 21.

4.1.2 Analisis data penjualan harumsari EW 5 gram di PT. Air Mancur

4.1.2.1 Analisis data penjualan harumsari EW 5 gram di PT. Air Mancur menggunakan model *Smoothing*.

1. Model *Moving Average*

Data penjualan harumsari EW 5 gram pada PT. Air Mancur menggunakan model *Moving Average* menggunakan program Win QSB 2.0 diperoleh hasil $MSE = 110265000000$ dan $MAPE = 421,6434$, dapat dilihat pada lampiran 22. Sedangkan jika menggunakan Excell diperoleh hasil:

Tabel 4.4

Nilai *Mean Absolute Error* dan *Mean Squared Error* Model *Moving Average* Harumsari EW 5gram

	3 bulan Moving Average	4 bulan Moving Average	6 bulan Moving Average
MAE	175126,871	175765,220	161225,469
MSE	67291663833	66735111357	51888346097
MAPE	0,212934450	0,000370042	0,019116666

Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 30.

2. Model *Exponential Smoothing*

Langkah untuk mencari harga-harga F_{t+1} dengan menggunakan model *Exponential Smoothing* adalah sebagai berikut:

(1). Untuk model *Single Exponential Smoothing*

Dengan $\alpha = 0.1$; 0.5 dan 0.9 di lakukan perhitungan di peroleh harga F_{t+1} seperti terlihat pada lampiran 31.

Jika menggunakan program Win QSB 2.0

Untuk $\alpha = 0.1$ diperoleh hasil $MSE = 53340520000$ dan $MAPE = 525,2500$, $\alpha = 0.5$ diperoleh hasil $MSE = 70153490000$ dan $MAPE =$

401,0864, $\alpha = 0.9$ diperoleh hasil MSE = 99393590000 dan MAPE = 413,5719.

untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 23,24 dan 25.

Harga-harga MAE, MSE dan MAPE menggunakan Excell secara ringkas dapat di lihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.5
Nilai *Mean Absolute Error* dan *Mean Squared Error* Model
Single Exponential Smoothing Harumsari EW 5gram

	$\alpha=0.1$	$\alpha=0.5$	$\alpha=0.9$
MAE	173664,815	180535,411	205318,863
MSE	53340518560	70153498883	99393586825
MAPE	0,017051411	0,021221455	0,024910760

Untuk perhitungan selengkapnya dapat di lihat pada lampiran 32.

(2). Untuk model *Double Exponential Smoothing*

Nilai F_{t+1} dapat di hitung seperti pada lampiran 19, 20 dan 21.

Jika menggunakan program Win QSB 2.0.

Untuk $\alpha = 0.1$ diperoleh hasil MSE = 54629600000 dan MAPE = 638,1125 , $\alpha = 0.5$ diperoleh hasil MSE = 59913070000 dan MAPE = 423,5211, $\alpha = 0.9$ diperoleh hasil MSE = 91225940000 dan MAPE = 408,8912.

Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 25, 26 dan 27.

Harga-harga MAE, MSE dan MAPE menggunakan Excell dapat di lihat pada lampiran 36 secara ringkas dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.6
 Nilai *Mean Absolute Error* dan *Mean Squared Error* Model
Double Exponential Smoothing Harumsari EW 5gram

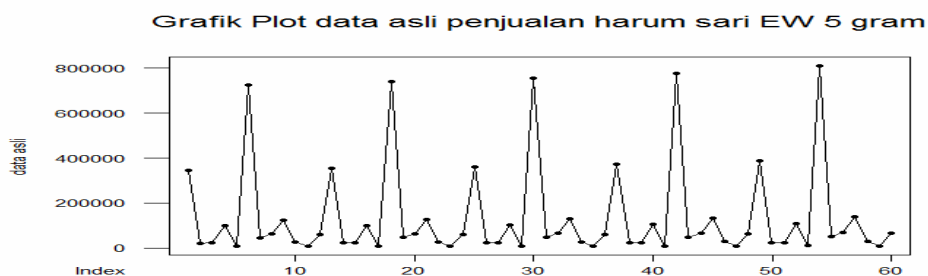
	$\alpha=0.1$	$\alpha=0.5$	$\alpha=0.9$
MAE	128424,150	47398,245	162269,210
MSE	3.728E+10	5.331E+09	5.787E+10
MAPE	0,016160014	0,005933000	0,019745000

Untuk perhitungan selengkapnya melihat hasil peramalan dapat di lihat pada lampiran 33, 34 dan 35.

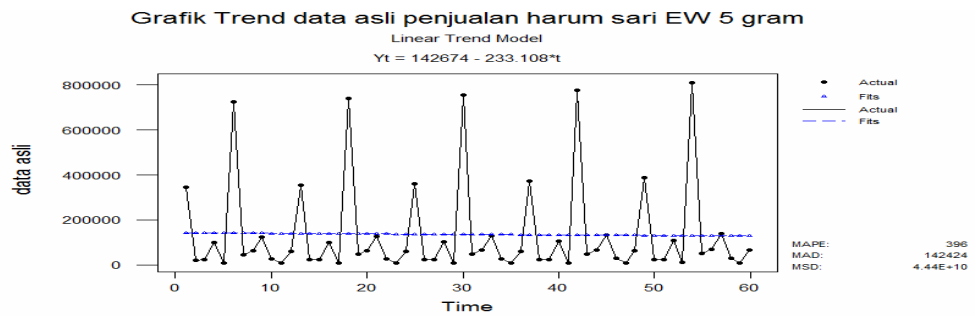
4.1.2.2 Analisis data penjualan harumsari EW 5gram di PT. Air Mancur dengan model Box-Jenkins (ARIMA).

Peramalan menggunakan model ARIMA memerlukan data historis minimal 50 data. Pada penelitian ini banyaknya data diambil sebanyak 60 data dari bulan Januari 2004 sampai dengan Desember 2008 (lampiran 2). Dari data tersebut dengan menggunakan program MINITAB diperoleh plot data, grafik *trend*, grafik FAK dan grafik FAKP-nya sebagai berikut.

4.1.2.2.1. Identifikasi Model

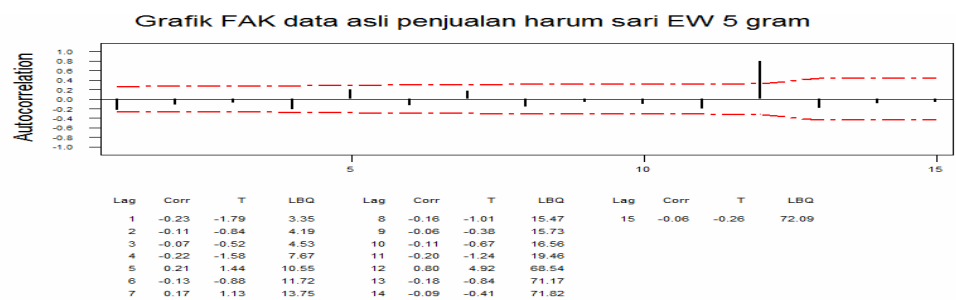


Gambar 4.13 Grafik Plot Data Asli penjualan harumsari EW 5gram

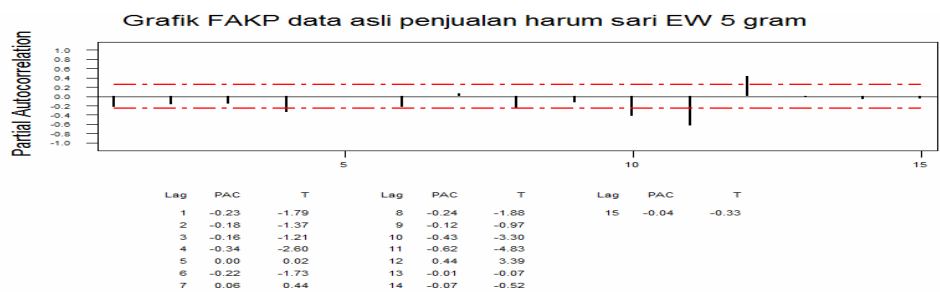


Gambar 4.14 Grafik Trend Data Asli penjualan harumsari EW 5gram

Grafik Plot dan *trend* data asli di atas menunjukkan bahwa data belum stasioner karena fluktuasi data tidak berada di sekitar nilai rata-rata yang konstan dan bergerak bebas dalam suatu waktu tertentu.

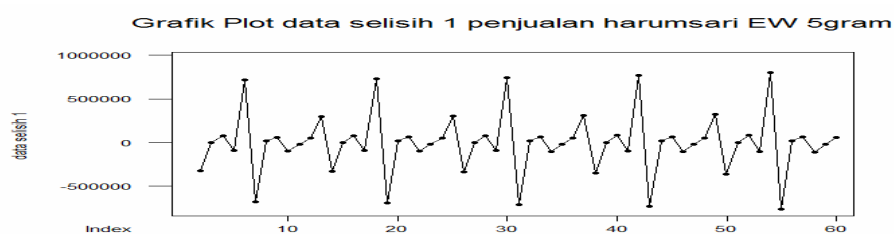


Gambar 4.15 Grafik FAK Data Asli penjualan harumsari EW 5gram

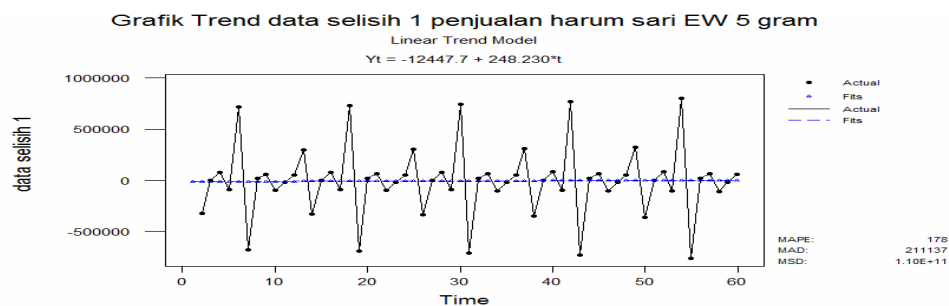


Gambar 4.16 Grafik FAKP Data Asli penjualan harumsari EW 5gram

Dari grafik fungsi Autokorelasi (FAK) dan fungsi Autokorelasi Parsial (FAKP) terlihat bahwa data belum stasioner, karena nilai autokorelasinya relatif tidak jauh berbeda dengan lag sebelumnya, atau dengan kata lain data turun lambat mendekati nol secara eksponensial sehingga diperlukan data selisih pertama seperti terdapat pada lampiran 37.

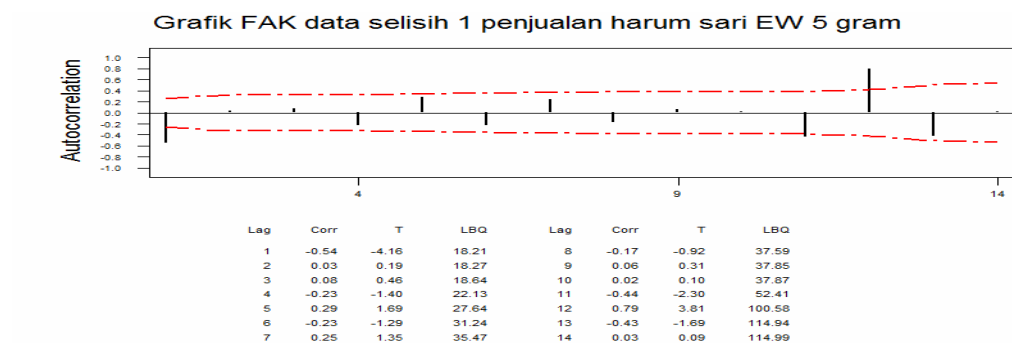


Gambar 4.17 Grafik Plot Data selisih 1 penjualan harumsari EW 5gram

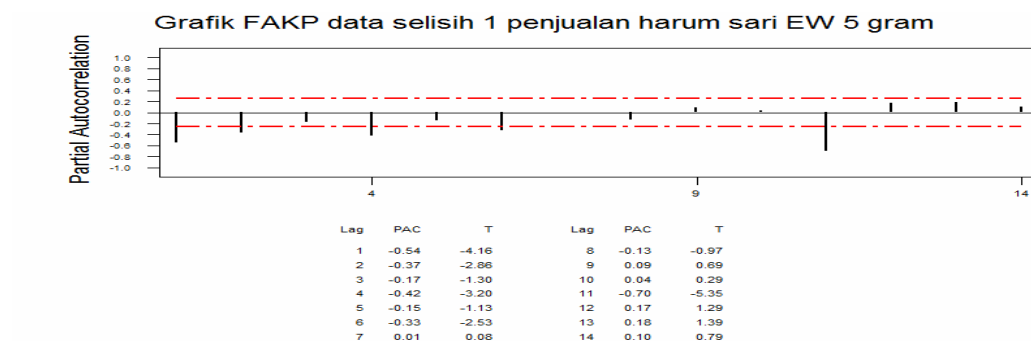


Gambar 4.18 Grafik Trend Data selisih 1 penjualan harumsari EW 5gram

Dari plot data dan *trend* selisih pertama di atas dapat dilihat bahwa data sudah stasioner, karena nilai rata-rata sudah hampir sama dan tidak bergerak bebas dalam suatu waktu tertentu.



Gambar 4.19 Grafik FAK Data selisih 1 penjualan harumsari EW 5gram



Gambar 4.20 Grafik FAKP Data selisih 1 penjualan harumsari EW 5gram

Dari grafik FAK data selisih 1 terlihat nilai-nilai autokorelasinya tidak turun lambat, sehingga data selisih 1 tersebut sudah stasioner dan terputus pada lag-1. Grafik FAKP terlihat juga terputus pada lag-1 dan lag-2 dan data sudah stasioner pada selisih pertama, sehingga perkiraan model awalnya adalah ARIMA (1,1,2) yang mempunyai bentuk umum:

$$Z_t = (1 + \phi) Z_{t-1} - \phi Z_{t-2} + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2}$$

4.1.2.2.2. Estimasi Nilai Parameter Dalam Model

Diperoleh nilai estimasi untuk parameternya dengan menggunakan *software*

Minitab sebagai berikut:

ARIMA Model

ARIMA model for data asli

Estimates at each iteration

Iteration	SSE	Parameters		
0	6585057396424	0.100	0.100	0.100
1	6102319686127	0.176	0.250	0.139
2	5667865668136	0.252	0.400	0.169
3	5190343030660	0.314	0.550	0.195
4	4625650653113	0.349	0.700	0.221
5	4314267064181	0.312	0.731	0.237
6	3849630480285	0.162	0.694	0.276
7	3494687072981	0.012	0.644	0.328
8	3236562238629	-0.138	0.578	0.394
9	3057460342036	-0.288	0.493	0.479
10	2928693614879	-0.438	0.390	0.579
11	2828221012702	-0.588	0.274	0.687
12	2767602164024	-0.738	0.152	0.798
13	2739775597792	-0.888	0.073	0.886
14	2738313296121	-0.881	0.081	0.875
15	2737559368003	-0.870	0.091	0.866
16	2736968468638	-0.859	0.099	0.858
17	2736567836432	-0.849	0.107	0.850
18	2736344201270	-0.841	0.114	0.843
19	2736248629378	-0.833	0.121	0.837
20	2736244986983	-0.827	0.126	0.831

Unable to reduce sum of squares any further

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	StDev	T
AR 1	-0.8270	0.8952	-0.92
MA 1	0.1262	0.8887	0.14
MA 2	0.8314	0.7724	1.08

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 60, after differencing 59

Residuals: SS = 2679145008633 (backforecasts excluded)
MS = 47841875154 DF = 56

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

Lag 12 24 36 48
Chi-Square 65.2 (DF= 9) 113.7 (DF=21) 146.0 (DF=33) 161.9 (DF=45)

Berdasarkan hasil perhitungan computer di atas dapat di lihat bahwa

$$\hat{\theta}_0 = -0,8270 \text{ dan standar deviasi } \hat{\theta}_1 = 0,1262 \text{ dan } \hat{\theta}_2 = 0,8314.$$

Diperoleh model awalnya dari hasil perhitungan dengan minitab diatas adalah:

$$Z_t = (1 + \phi) Z_{t-1} - \phi Z_{t-2} + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2}$$



$$Z_t = (1+(-0,8270)) Z_{t-1} -(-0,8270) Z_{t-2} + a_t + 0,1262 a_{t-1} + 0,8314 a_{t-2}$$

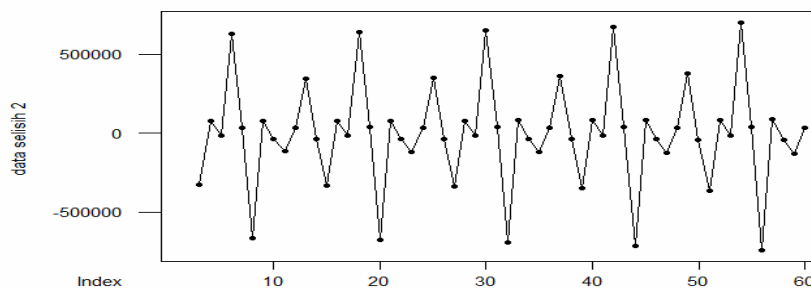


$$Z_t = 0,173 Z_{t-1} + 0,8270 Z_{t-2} + a_t + 0,1262 a_{t-1} + 0,8314 a_{t-2}$$

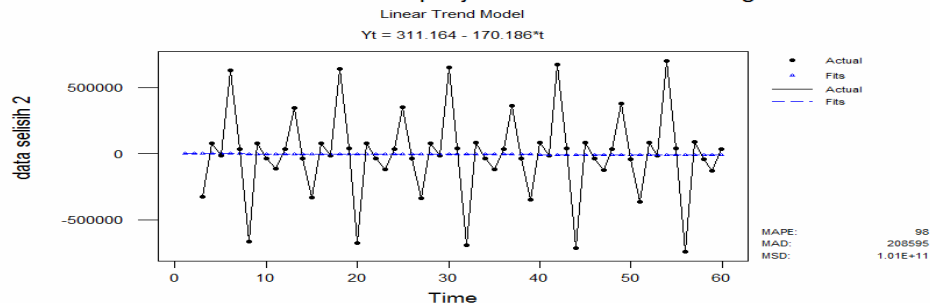
4.1.2.2.3. Verifikasi

Untuk melakukan verifikasi terhadap model awal tersebut maka di lakukan lagi data selisih 2. Data selisih 2 terdapat pada lampiran 38.

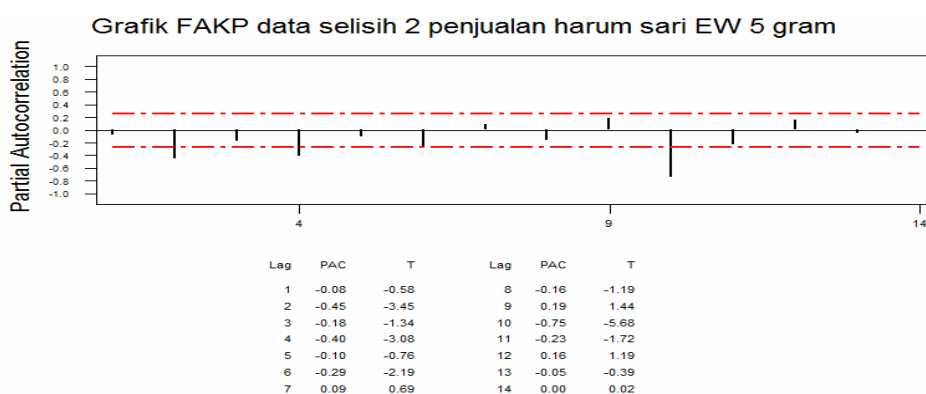
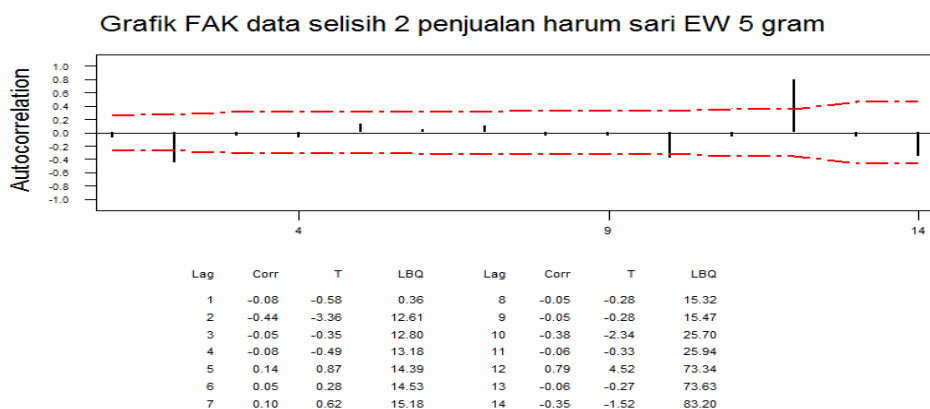
Grafik Plot data selisih 2 penjualan harum sari EW 5 gram



Grafik Trend data selisih 2 penjualan harum sari EW 5 gram



Dari plot data dan *trend* selisih kedua di atas dapat dilihat bahwa data sudah stasioner, karena nilai rata-rata sudah hampir sama dan tidak bergerak bebas dalam suatu waktu tertentu.



Dari grafik FAK data selisih kedua terlihat nilai-nilai autokorelasinya tidak turun lambat, sehingga data selisih kedua tersebut sudah stasioner dan terputus pada lag-2. Grafik fungsi autokorelasi parsial terlihat bahwa FAKP terputus pada lag-2 dan data stasioner pada selisih kedua. Jadi model pembandingnya untuk model ARIMA (2,2,2) adalah ARIMA (2,2,2) dengan bentuk umumnya yaitu:

$$Z_t = (1 + \phi) Z_{t-1} - \phi Z_{t-2} + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2}$$

Dengan menggunakan program MINITAB diperoleh nilai parameternya adalah sebagai berikut:

ARIMA Model

ARIMA model for data penjualan harumsari EW 5gram

Estimates at each iteration

Iteration	SSE	Parameters			
0	19950036246009	0.100	0.100	0.100	0.100
1	14216480378910	-0.050	0.020	0.250	0.181
2	13272068643032	-0.135	0.109	0.225	0.331
3	12346388737962	-0.229	0.183	0.195	0.481
4	11225099571589	-0.321	0.234	0.190	0.631
5	9883955290105	-0.363	0.204	0.265	0.663
6	9385217610364	-0.380	0.190	0.298	0.676
7	7656854830152	-0.530	0.053	0.316	0.661
8	6239943021406	-0.680	-0.095	0.336	0.642
9	5160709313245	-0.817	-0.245	0.377	0.603
10	4491023719431	-0.967	-0.371	0.385	0.593
11	4136701820915	-1.117	-0.487	0.377	0.600
12	4027250819913	-1.254	-0.589	0.354	0.625
13	4023373211858	-1.279	-0.607	0.338	0.642
14	4023361170360	-1.280	-0.610	0.338	0.641
15	4023324765994	-1.281	-0.610	0.338	0.642
16	4023312007788	-1.281	-0.610	0.338	0.642

Relative change in each estimate less than 0.0010

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	StDev	T
AR 1	-1.2812	0.1950	-6.57
AR 2	-0.6102	0.1199	-5.09
MA 1	0.3379	0.2341	1.44
MA 2	0.6417	0.2252	2.85

Differencing: 2 regular differences

Number of observations: Original series 60, after differencing 58

Residuals: SS = 3953351696209 (backforecasts excluded)
MS = 73210216596 DF = 54

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

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	67.9 (DF= 8)	118.9 (DF=20)	153.3 (DF=32)	171.1 (DF=44)

Berdasarkan hasil perhitungan computer di atas dapat di lihat bahwa

$\hat{\theta}_1 = -1,2812$, $\hat{\theta}_2 = -0,6102$ dan standar deviasi $\theta_1 = 0,3379$ dan

$\hat{\theta}_2 = 0,6417$.

Diperoleh model pembandingnya dari hasil perhitungan dengan MINITAB di atas adalah:

$$Z_t = (1 + \phi_1) Z_{t-1} - \phi_2 Z_{t-2} + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2}$$

$$\Rightarrow Z_t = (1 + (-1,2812)) Z_{t-1} - (-0,6102) Z_{t-2} + a_t + 0,3379 a_{t-1} + 0,6417 a_{t-2}$$

$$\Rightarrow Z_t = -0,2812 Z_{t-1} + 0,6102 Z_{t-2} + a_t + 0,3379 a_{t-1} + 0,6417 a_{t-2}$$

Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	Tr Mean	StDev	SE Mean
data asl	60	135564	55080	106784	212459	27428
Variable	Min	Max	Q1	Q3		
data asl	8273	810100	22930	120063		

Dari perhitungan di atas dilakukan verifikasi untuk kedua model tersebut yaitu menggunakan nilai MS untuk model ARIMA (1,1,2) sebesar 47841875154, sedangkan untuk model ARIMA (2,2,2) sebesar 73210216596. Dari perhitungan di atas terlihat bahwa nilai MS untuk model ARIMA (1,1,2) kurang dari model ARIMA (2,2,2), maka model pembanding ditolak. Dengan demikian model yang tepat untuk data ini adalah ARIMA (1,1,2) yaitu:

$$Z_t = 0,173 Z_{t-1} + 0,8270 Z_{t-2} + a_t + 0,1262 a_{t-1} + 0,8314 a_{t-2}.$$

4.1.2.2.4 Peramalan

Dengan menggunakan program MINITAB diperoleh hasil jumlah penjualan harumsari EW 5gram di PT. Air Mancur untuk bulan Januari sampai Desember tahun 2009-2010 sebagai berikut.

Forecasts from period 60

95 Percent Limits

Period	Forecast	Lower	Upper	Actual
61	133414	-295379	562207	
62	122397	-306864	551658	
63	131508	-297756	560772	
64	123973	-305621	553568	
65	130205	-299410	559820	
66	125051	-304814	554916	
67	129313	-300594	559220	
68	125788	-304320	555897	
69	128704	-301466	558873	
70	126293	-304048	556634	
71	128287	-302131	558704	
72	126638	-303932	557207	
73	128001	-302655	558658	
74	126874	-303923	557670	
75	127806	-303085	558698	
76	127035	-303988	558058	
77	127673	-303451	558797	
78	127145	-304105	558395	
79	127582	-303774	558937	
80	127221	-304256	558698	
81	127519	-304066	559104	
82	127272	-304432	558977	
83	127476	-304338	559291	
84	127308	-304624	559240	

4.1.2.2.5 Menghitung kesalahan peramalan

Setelah dilakukan perhitungan diperoleh harga *mean absolute error* (MAE) model ARIMA untuk tahun 2008 adalah 139377,1 sedangkan untuk *mean squared error* (MSE) metode ARIMA sebesar 50644539045. Untuk hasil perhitungan MAE dan MSE metode ARIMA dapat dilihat pada lampiran 39.

4.1.3 Analisis data penjualan jamu serbuk pegal linu di PT. Air Mancur

4.1.3.1 Analisis data penjualan jamu serbuk pegal linu di PT. Air Mancur menggunakan model *Smoothing*.

1. Model *Moving Average*

Data penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur menggunakan model *Moving Average* menggunakan program Win QSB 2.0 diperoleh

hasil $MSE = 420714500000$ dan $MAPE = 351,0029$, dapat dilihat pada lampiran 40. Sedangkan jika menggunakan Excell diperoleh hasil:

Tabel 4.7

Nilai *Mean Absolute Error* dan *Mean Squared Error* Model *Moving Average Jamu serbuk pegal linu*

	3 bulan Moving Average	4 bulan Moving Average	6 bulan Moving Average
MAE	357585,420	338276,340	323847,370
MSE	2,33E+11	2,18E+11	2,06E+11
MAPE	0,0083268	0,0078970	0,0075598

Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 48.

2. Model *Exponential Smoothing*

Langkah untuk mencari harga-harga F_{t+1} dengan menggunakan model *Exponential Smoothing* adalah sebagai berikut:

(1). Untuk model *Single Exponential Smoothing*

Dengan $\alpha = 0.1$; 0.5 dan 0.9 di lakukan perhitungan di peroleh harga F_{t+1} seperti terlihat pada lampiran 49.

Jika menggunakan program Win QSB 2.0

Untuk $\alpha = 0.1$ diperoleh hasil $MSE = 200425200000$ dan $MAPE = 186,6615$,
 $\alpha = 0.5$ diperoleh hasil $MSE = 277893100000$ dan $MAPE = 260,0113$,
 $\alpha = 0.9$ diperoleh hasil $MSE = 385760600000$ dan $MAPE = 327,7634$.

Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 41, 42 dan 43. Sedangkan untuk harga-harga MAE, MSE, dan MAPE menggunakan Excell secara ringkas dapat di lihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.8
 Nilai *Mean Absolute Error* dan *Mean Squared Error* Model
Single Exponential Smoothing Jamu serbuk pegal linu

	$\alpha=0.1$	$\alpha=0.5$	$\alpha=0.9$
MAE	316123,62	376960,34	415925,41
MSE	2,00E+11	2,78E+11	3,86E+11
MAPE	0,007270	0,008691	0,009574

Untuk perhitungan selengkapnya dapat di lihat pada lampiran 50.

(2). Untuk model *Double Exponential Smoothing*

Digunakan rumus:

$$F_{t+m} = a_t + b_t m$$

m = jangka waktu *forecast* ke depan

sebelum menghitung, terlebih dahulu di hitung a_t dan b_t dengan

rumus: $a_t = 2 S_t' - S_t''$

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} S_t' - S_t''$$

maka nilai F_{t+1} dapat di hitung seperti pada lampiran 51, 52 dan 53.

Jika menggunakan program Win QSB 2.0

Untuk $\alpha = 0.1$ diperoleh hasil MSE= 186593900000 dan MAPE= 171,6215,

$\alpha = 0.5$ diperoleh hasil MSE = 23657800000 dan MAPE= 214,8462,

$\alpha = 0.9$ diperoleh hasil MSE = 358941600000 dan MAPE= 312,5659.

Untuk perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 44,45 dan 46. Sedangkan untuk harga-harga MAE dan MSE menggunakan Excell dapat di lihat pada lampiran 54 secara ringkas dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.9
 Nilai *Mean Absolute Error* dan *Mean Squared Error* Model
Double Exponential Smoothing Jamu serbuk pegal linu

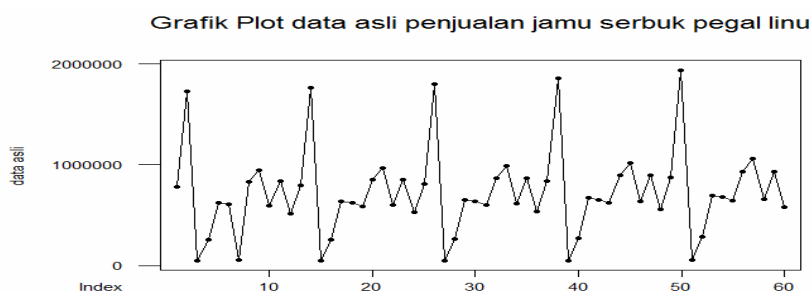
	$\alpha=0.1$	$\alpha=0.5$	$\alpha=0.9$
MAE	51697,398	90614,510	65736,956
MSE	3,94E+09	1,20E+10	6,24E+09
MAPE	0,004725	0,008323	0,005897

Untuk perhitungan selengkapnya melihat hasil peramalan dapat di lihat pada lampiran 51, 52 dan 53.

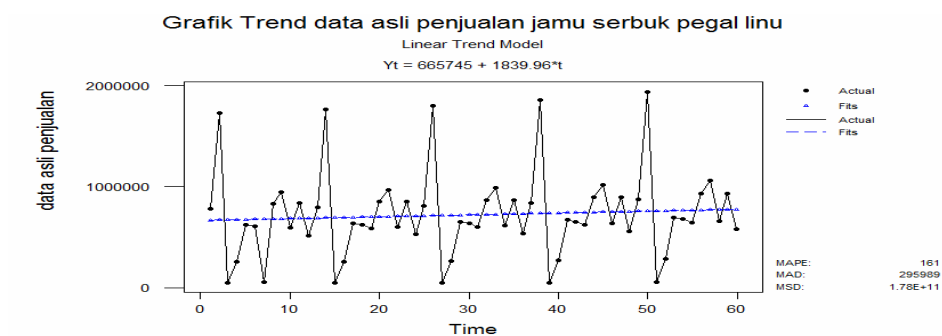
4.1.4 Analisis data penjualan jamu serbuk pegal linu di PT. Air Mancur dengan model Box-Jenkins (ARIMA).

Peramalan menggunakan model ARIMA memerlukan data historis minimal 50 data. Pada penelitian ini banyaknya data diambil sebanyak 60 data dari bulan Januari 2004 sampai dengan Desember 2008 (lampiran 3). Dari data tersebut dengan menggunakan program MINITAB diperoleh plot data, grafik *trend*, grafik FAK dan grafik FAKP-nya sebagai berikut.

4.1.4.1. Identifikasi Model

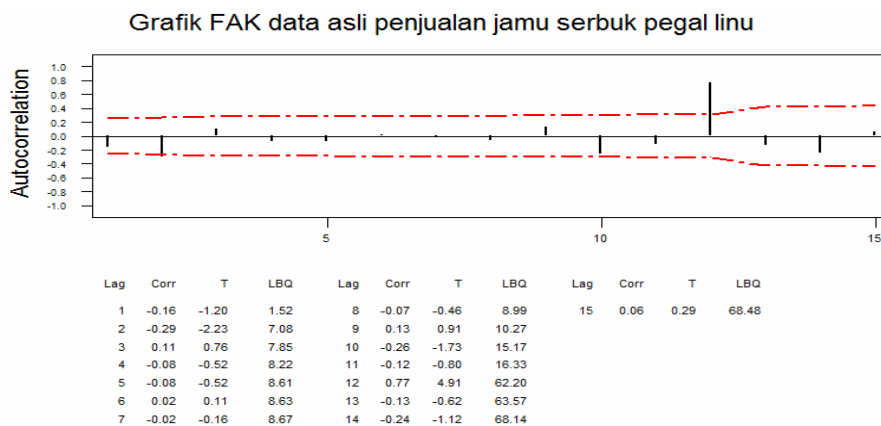


Gambar 4.21 Grafik Plot Data Asli penjualan jamu serbuk pegal linu

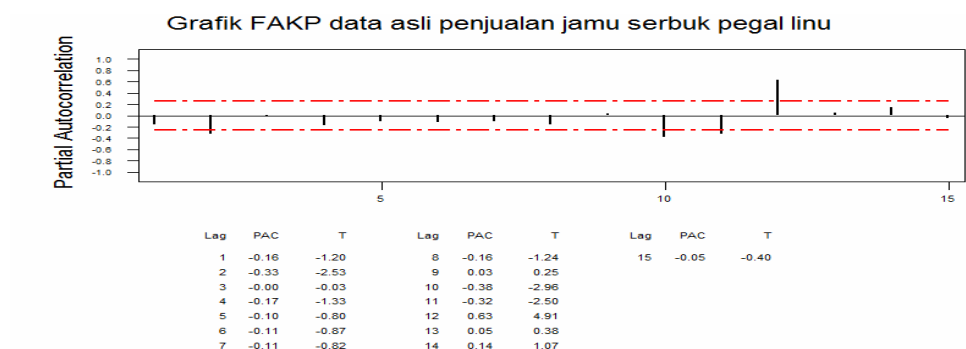


Gambar 4.22 Grafik Trend Data Asli penjualan jamu serbuk pegal linu

Grafik Plot dan *trend* data asli di atas menunjukkan bahwa data belum stasioner karena fluktuasi data tidak berada di sekitar nilai rata-rata yang konstan dan bergerak bebas dalam suatu waktu tertentu.

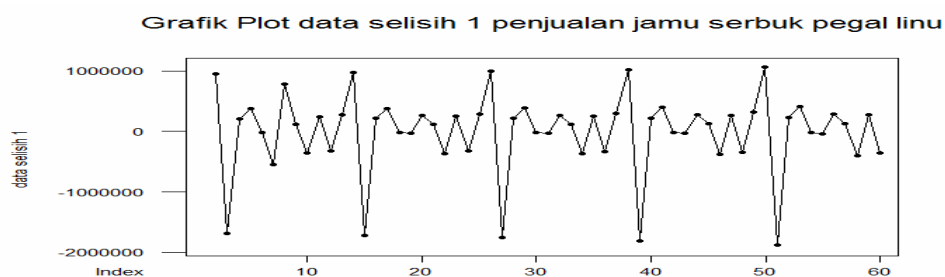


Gambar 4.23 Grafik FAK Data Asli penjualan jamu serbuk pegal linu

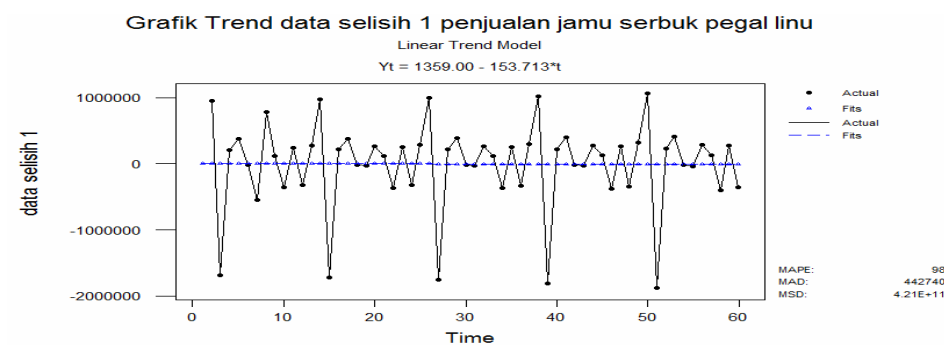


Gambar 4.24 Grafik FAKP Data Asli penjualan jamu serbuk pegal linu

Dari grafik Fungsi AutoKorelasi (FAK) dan Fungsi Autokorelasi Parsial (FAKP) terlihat bahwa data belum stasioner, karena nilai autokorelasinya relatif tidak jauh berbeda dengan lag sebelumnya, atau dengan kata lain data turun lambat mendekati nol secara eksponensial sehingga diperlukan data selisih pertama seperti terdapat pada lampiran 55.

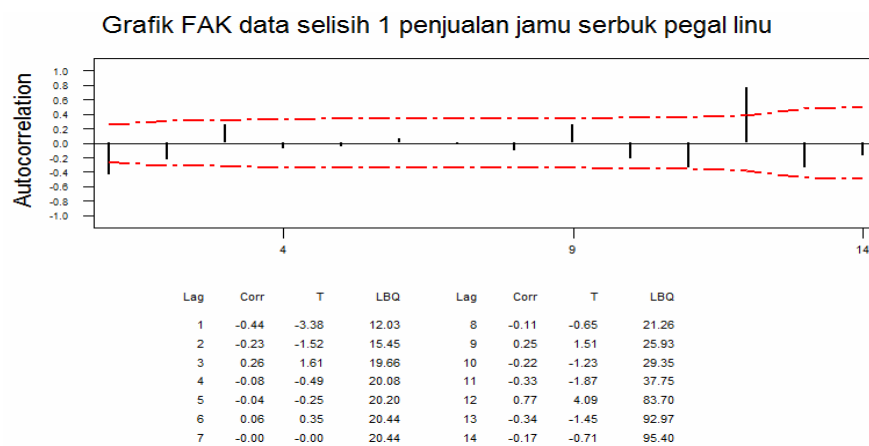


Gambar 4.25 Grafik Plot Data selisih 1 penjualan jamu serbuk pegal linu

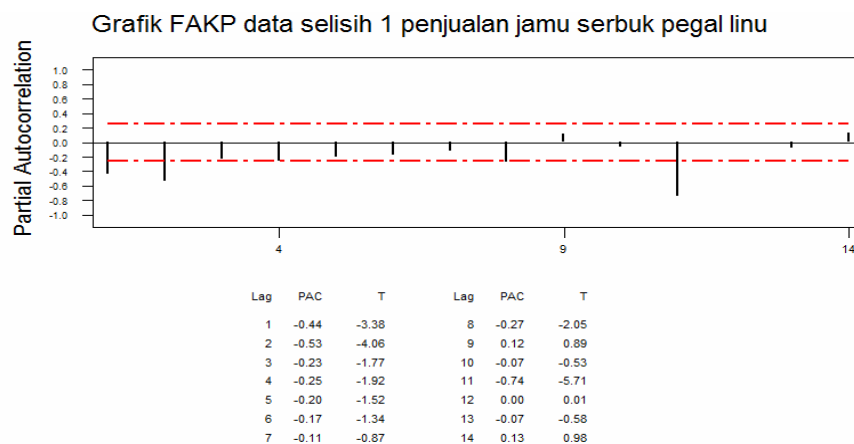


Gambar 4.26 Grafik Trend Data selisih 1 penjualan jamu serbuk pegal linu

Dari plot data dan *trend* selisih pertama di atas dapat dilihat bahwa data sudah stasioner, karena nilai rata-rata sudah hampir sama dan tidak bergerak bebas dalam suatu waktu tertentu.



Gambar 4.19 Grafik FAK Data selisih 1 penjualan jamu serbuk pegal linu



Gambar 4.20 Grafik FAKP Data selisih 1 penjualan jamu serbuk pegal linu

Dari grafik FAK data selisih 1 terlihat nilai-nilai autokorelasinya tidak turun lambat, sehingga data selisih 1 tersebut sudah stasioner dan terputus pada lag-1. Grafik FAKP terlihat juga terputus pada lag-1 dan lag-2 dan data sudah stasioner pada selisih pertama, sehingga perkiraan model awalnya adalah ARIMA (1,1,2) yang mempunyai bentuk umum:

$$Z_t = (1 + \phi) Z_{t-1} - \phi Z_{t-2} + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2}$$

4.1.4.2 Estimasi Nilai Parameter Dalam Model

Diperoleh nilai estimasi untuk parameternya dengan menggunakan *software*

Minitab sebagai berikut:

ARIMA Model

ARIMA model for data asli

Estimates at each iteration

Iteration	SSE	Parameters		
0	23932392677275	0.100	0.100	0.100
1	22585193645141	0.196	0.250	0.140
2	21075407283360	0.280	0.400	0.179
3	19119829971615	0.336	0.550	0.227

4	16944829866951	0.363	0.700	0.281
5	15239311591208	0.213	0.650	0.340
6	13891776179886	0.063	0.592	0.409
7	12786437443479	-0.087	0.525	0.488
8	11759437777310	-0.237	0.452	0.572
9	11277561077531	-0.387	0.385	0.661
10	10903477952728	-0.387	0.394	0.665
11	10615793630173	-0.412	0.403	0.669
12	10578791997126	-0.418	0.404	0.670
13	10548529449136	-0.422	0.405	0.670
14	10523582833200	-0.425	0.406	0.670
15	10502949252371	-0.428	0.407	0.671
16	10485431096661	-0.430	0.408	0.671
17	10470228042740	-0.433	0.408	0.671
18	10456809677288	-0.435	0.409	0.671
19	10451778347074	-0.450	0.413	0.673
20	10338702564620	-0.458	0.415	0.673
21	10294947998311	-0.462	0.417	0.674
22	10267132000121	-0.466	0.418	0.674
23	10246527331212	-0.468	0.419	0.674
24	10230108896145	-0.471	0.420	0.675
25	10216456630162	-0.473	0.421	0.675

** Convergence criterion not met after 25 iterations

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	StDev	T
AR 1	-0.4727	0.3939	-1.20
MA 1	0.4207	0.3571	1.18
MA 2	0.6747	0.3444	1.96

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 60, after differencing 59

Residuals: SS = 10180162036481 (backforecasts excluded)
MS = 181788607794 DF = 56

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

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	61.2 (DF= 9)	108.2 (DF=21)	141.6 (DF=33)	161.3 (DF=45)

Berdasarkan hasil perhitungan computer di atas dapat di lihat bahwa

$\hat{\phi}_0 = -0,4727$ dan standar deviasi $\hat{\theta}_1 = 0,4207$ dan $\hat{\theta}_2 = 0,6747$.

Diperoleh model awalnya dari hasil perhitungan dengan minitab diatas

adalah:

$$Z_t = (1 + \phi) Z_{t-1} - \phi Z_{t-2} + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2}$$

⇒

$$Z_t = (1-0,4727) Z_{t-1} -(-0,4727) Z_{t-2} + a_t + 0,4207 a_{t-1} + 0,6747 a_{t-2}$$

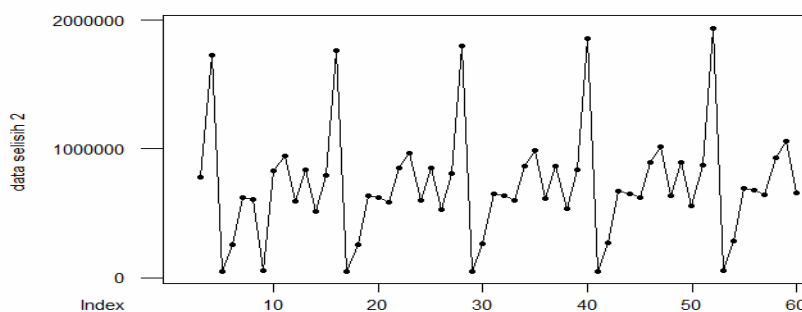
⇒

$$Z_t = 0,5273 Z_{t-1} + 0,4727 Z_{t-2} + a_t + 0,4207 a_{t-1} + 0,6747 a_{t-2}$$

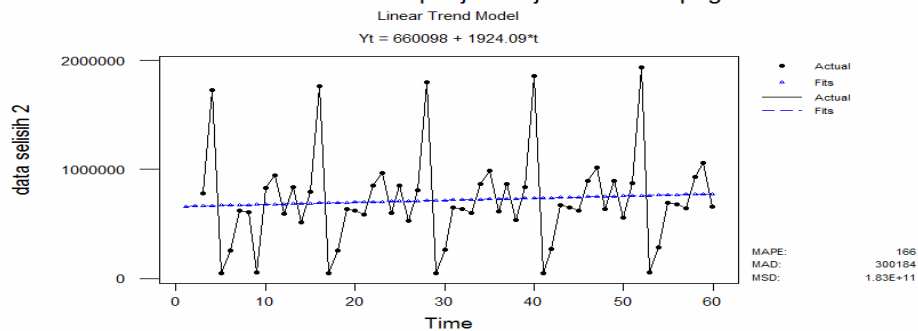
4.1.4.3. Verifikasi

Untuk melakukan verifikasi terhadap model awal tersebut maka dilakukan lagi data selisih 2. Data selisih 2 terdapat pada lampiran 56.

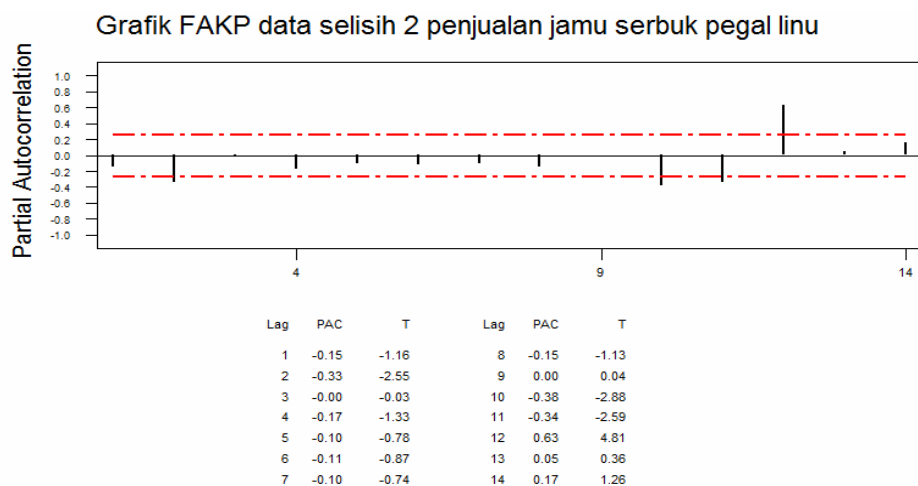
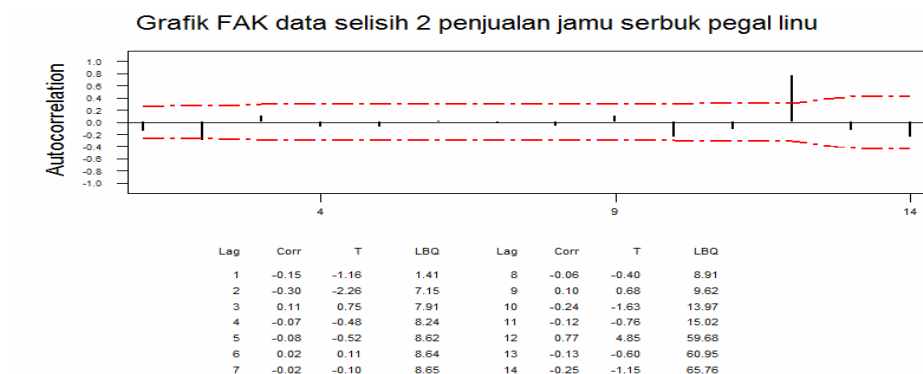
Grafik Plot data selisih 2 penjualan jamu serbuk pegal linu



Grafik Trend data selisih 2 penjualan jamu serbuk pegal linu



Dari plot data dan *trend* selisih kedua di atas dapat dilihat bahwa data sudah stasioner, karena nilai rata-rata sudah hampir sama dan tidak bergerak bebas dalam suatu waktu tertentu.



Dari grafik FAK data selisih kedua terlihat nilai-nilai autokorelasinya tidak turun lambat, sehingga data selisih kedua tersebut sudah stasioner dan terputus pada lag-2. Grafik fungsi autokorelasi parsial terlihat bahwa FAKP terputus pada lag-1 dan data stasioner pada selisih kedua. Jadi model pembandingnya untuk model ARIMA (1,1,2) adalah ARIMA (2,2,2) dengan bentuk umumnya yaitu:

$$Z_t = (1 + \phi) Z_{t-1} - \phi Z_{t-2} + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2}$$

Dengan menggunakan program MINITAB diperoleh nilai parameternya adalah sebagai berikut:

ARIMA Model

ARIMA model for data asli

Estimates at each iteration

Iteration	SSE	Parameters			
0	70470911982432	0.100	0.100	0.100	0.100
1	49228154746405	-0.050	-0.009	0.250	0.209
2	44068839111761	-0.010	0.050	0.400	0.336
3	38854667588399	0.011	0.060	0.550	0.419
4	33153059860125	-0.016	-0.090	0.659	0.303
5	27190404380794	-0.072	-0.240	0.774	0.175
6	21274527593649	-0.158	-0.385	0.913	0.025
7	19851278144953	-0.195	-0.401	0.950	0.021
8	17032273795135	-0.345	-0.457	0.957	0.007
9	15321858483895	-0.495	-0.509	0.961	0.002
10	14863530608868	-0.645	-0.557	0.940	0.039
11	14603639326093	-0.698	-0.577	0.942	0.026
12	14603363220328	-0.700	-0.577	0.941	0.027

Unable to reduce sum of squares any further

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	StDev	T
AR 1	-0.6998	0.1718	-4.07
AR 2	-0.5775	0.1194	-4.83
MA 1	0.9415	0.1563	6.02
MA 2	0.0271	0.2173	0.12

Differencing: 2 regular differences

Number of observations: Original series 60, after differencing 58

Residuals: SS = 13732137581708 (backforecasts excluded)
MS = 254298844106 DF = 54

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

Lag 12 24 36

48

Chi-Square 57.4 (DF= 8) 98.9 (DF=20) 123.8 (DF=32)

132.9 (DF=44)

Berdasarkan hasil perhitungan computer di atas dapat di lihat bahwa

$\hat{\phi}_1 = -0,6998$ $\hat{\phi}_2 = -0,5775$ dan standar deviasi $\hat{\theta}_1 = 0,9415$ dan $\hat{\theta}_2 = 0,0271$.

Diperoleh model pembandingnya dari hasil perhitungan dengan MINITAB di atas adalah:

$$Z_t = (1 + \phi_1) Z_{t-1} - \phi_2 Z_{t-2} + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2}$$

$$\Rightarrow Z_t = (1 + (-0,6998) Z_{t-1} - (-0,5775) Z_{t-2} + a_t + 0,9415 a_{t-1} + 0,0271 a_{t-2}$$

$$\Rightarrow Z_t = 0,3002 Z_{t-1} + 0,5775 Z_{t-2} + a_t + 0,9415 a_{t-1} + 0,0271 a_{t-2}$$

Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Median	Tr Mean	StDev	SE Mean
data asl	60	721863	652302	695871	426938	55117

Variable	Min	Max	Q1	Q3
data asl	47846	1932850	560224	870140

Dari perhitungan di atas dilakukan verifikasi untuk kedua model tersebut yaitu menggunakan nilai MS untuk model ARIMA (1,1,2) sebesar 181788607794, sedangkan untuk model ARIMA (2,2,2) sebesar 254298844106. Dari perhitungan di atas terlihat bahwa nilai MS untuk model ARIMA (1,1,2) kurang dari model ARIMA (2,2,2), maka model pembandingan ditolak. Dengan demikian model yang tepat untuk data ini adalah ARIMA (1,1,2) yaitu:

$$Z_t = 0,5273 Z_{t-1} + 0,4727 Z_{t-2} + a_t + 0,4207 a_{t-1} + 0,64747 a_{t-2}.$$

4.1.4.4 Peramalan

Dengan menggunakan program MINITAB diperoleh hasil jumlah penjualan jamu pegal linu di PT. Air Mancur untuk bulan Januari sampai Desember tahun 2009-2010 sebagai berikut:

Forecasts from period 60				
Period	Forecast	95 Percent Limits		Actual
		Lower	Upper	
61	712654	-123193	1548501	
62	802942	-37637	1643522	
63	760259	-89101	1609620	
64	780437	-69211	1630086	
65	770898	-81568	1623364	
66	775408	-78351	1629167	

67	773276	-82417	1628969
68	774284	-83020	1631588
69	773807	-85251	1632866
70	774033	-86707	1634772
71	773926	-88523	1636376
72	773977	-90165	1638118
73	773953	-91884	1639789
74	773964	-93562	1641489
75	773959	-95254	1643171
76	773961	-96935	1644857
77	773960	-98616	1646536
78	773961	-100292	1648213
79	773960	-101966	1649887
80	773960	-103636	1651557
81	773960	-105304	1653225
82	773960	-106968	1654889
83	773960	-108629	1656550
84	773960	-110287	1658208

4.1.4.5 Menghitung kesalahan peramalan

Setelah dilakukan perhitungan diperoleh harga *mean absolute error* (MAE) model ARIMA untuk tahun 2008 adalah 309495,25 sedangkan untuk *mean squared error* (MSE) metode ARIMA sebesar 1,882E+11. Untuk hasil perhitungan MAE dan MSE metode ARIMA dapat dilihat pada lampiran 57.

4.2. Pembahasan

4.2.1. Penggunaan Analisis Runtun Waktu menggunakan model *Smoothing* dan *Box Jenkins* (ARIMA).

Penggunaan analisis runtun waktu pada ketiga produk yang dihasilkan PT. Air Mancur yaitu lulur putri ayu, harumsari EW 5gram dan jamu serbuk pegal linu, di analisis menggunakan model *Smoothing* yaitu dengan *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*, serta *Box Jenkins* (ARIMA). Penggunaan kedua model tersebut pada masing-masing produk dapat dilihat jelas pada analisis data hasil penelitian.

4.2.2. Model MAE, MSE dan MAPE terkecil pada analisis data masing-masing produk.

Dari perhitungan dapat dibuat tabel harga MAE, MSE dan MAPE seperti pada lampiran 58 untuk model *Smoothing* dan *Box-Jenkins*(ARIMA) sebagai berikut:

1. Produk lulur putri ayu

Harga MAE, MSE dan MAPE terkecil diantara model yang lain yaitu model ARIMA (1,1,2) dengan MAE sebesar 174621, MSE sebesar 51453601596.

2. Produk harum sari EW 5gram

Harga MAE, MSE dan MAPE terkecil diantara model yang lain yaitu model *Double Exponential Smoothing* $\alpha = 0.1$ dengan MAE sebesar 128424,15, MSE sebesar 3,728E+10 dan MAPE sebesar 0,016160014.

3. Produk jamu serbuk pegal linu

Harga MAE, MSE dan MAPE terkecil diantara model yang lain yaitu model *Double Exponential Smoothing* $\alpha = 0.1$ dengan MAE sebesar 51697,398, MSE sebesar 3,94E+09 dan MAPE sebesar 0,004725.

4.2.3. Model Terbaik untuk Forecasting Volume Penjualan Produk.

Berdasarkan hasil penelitian akan dibahas model yang terbaik untuk meramalkan data volume penjualan produk di PT. Air Mancur pada tahun 2009-2010. Dari perbandingan model *Smoothing* dan *Box-Jenkins* terhadap ketiga produk pada PT. Air mancur, dilihat pada produk Lulur putri ayu didapat model yang terbaik yaitu ARIMA(1,1,2), Harum sari EW 5gram didapat juga model *Double*

Exponential Smoothing sedangkan Jamu Serbuk Pegal Linu didapat model *Double Exponential Smoothing*. Ketiga produk memiliki nilai MAE, MSE maupun MAPE yang terkecil adalah *Exponential Smoothing* dan *ARIMA*. Keduanya merupakan model runtun waktu, berarti model yang terbaik untuk meramalkan penjualan produk salah satunya adalah runtun waktu.

Model runtun waktu intinya sama seperti peramalan yang lain. Jika didefinisikan terperinci model *Smoothing* didasarkan pada analisis deret berkala (time series) historis. Akan tetapi, pendekatan yang digunakan dalam menetapkan pola deret berkala historis lebih didasarkan pada teori statistik yang telah dikembangkan dengan baik. Metode runtun waktu seperti Box Jenkins dapat diterapkan ke dalam berbagai bentuk data. Jadi dapat dikatakan dari masing-masing model dapat digunakan untuk meramalkan jumlah produk periode mendatang. Kedua jenis model yaitu *Smoothing* dan *Box Jenkins* sama-sama dikatakan akurat.

Sehingga untuk lebih mengetahui mana yang terbaik diantara keduanya, dapat dikatakan sama baiknya. Berarti alangkah baiknya jika untuk mengevaluasi kembali kedua model tersebut dapat dilakukan dengan menambahkan data historis sebelumnya, jika diperoleh nilai MAE, MSE, dan MAPE yang terkecil sama lebih kecil dari model lainnya berarti model tersebut cukup signifikan untuk dikatakan terbaik. Langkah kedua dimungkinkan menambahkan model lain selain *Smoothing* dan *Box Jenkins* jika didapatkan hasil yang sama paling kecil berarti model tersebut cukup penting dipertahankan sebagai model untuk peramalan.

Keakurasian merupakan perbandingan dua model untuk mencari keakuratan dan ketelitian masing-masing model dengan melihat nilai MAE, MSE dan MAPE. Melihat nilai terkecil ketiganya dengan teliti maka keakurasian hasil *forecast* dapat dikatakan memiliki keakurasian yang tepat pula, berarti peran serta keakurasian untuk menentukan model terbaik sangatlah penting. Jadi dapat dikatakan ARIMA merupakan model peramalan yang lebih mudah digunakan karena data tidak harus mempunyai pola tertentu dibandingkan dengan model yang lain.

4.2.4. Peramalan ketiga produk menggunakan Minitab 11.0.

Hasil peramalan dari masing-masing produk di PT. Air Mancur jika menggunakan Minitab 11.0, diperoleh :

1. Lulur Putri Ayu

Tabel 4.1. Hasil Ramalan produk Lulur Putri Ayu tahun 2009-2010.

Tahun	Bulan	Ramalan	Tahun	Bulan	Ramalan
2009	Januari	172909	2010	Januari	182368
	Februari	189199		Februari	182589
	Maret	177815		Maret	182435
	April	185771		April	182542
	Mei	180211		Mei	182467
	Juni	184096		Juni	182520
	Juli	181381		Juli	182483
	Agustus	183279		Agustus	182509
	Sepetember	181953		Sepetember	182491
	Oktober	182879		Oktober	182503
	November	182232		November	182494
	Desember	182684		Desember	182501

2. Harumsari EW 5gram

Tabel 4.2. Hasil Ramalan produk Harumsari EW 5gram tahun 2009-2010.

Tahun	Bulan	Ramalan	Tahun	Bulan	Ramalan
2009	Januari	133414	2010	Januari	128001
	Februari	122397		Februari	126874
	Maret	131508		Maret	127806
	April	123973		April	127035
	Mei	130205		Mei	127673
	Juni	125051		Juni	127145
	Juli	129313		Juli	127582
	Agustus	125788		Agustus	127221
	Sepetember	128704		Sepetember	127519
	Oktober	126293		Oktober	127272
	November	128287		November	127476
	Desember	126638		Desember	127308

3. Jamu serbuk pegal linu

Tabel 4.3. Hasil Ramalan produk Jamu serbuk pegal linu tahun 2009-2010.

Tahun	Bulan	Ramalan	Tahun	Bulan	Ramalan
2009	Januari	712654	2010	Januari	773953
	Februari	802942		Februari	773964
	Maret	760259		Maret	773959
	April	780437		April	773961
	Mei	770898		Mei	773960
	Juni	775408		Juni	773961
	Juli	773276		Juli	773960
	Agustus	774284		Agustus	773960
	Sepetember	773807		Sepetember	773960
	Oktober	774033		Oktober	773960
	November	773926		November	773960
	Desember	773977		Desember	773960

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut.

5.1.1) Penggunaan model *Smoothing* dan *Box-Jenkins* untuk peramalan volume penjualan produk di PT. Air Mancur adalah sebagai berikut:

Langkah-langkah penggunaan model *Smoothing*:

1. Bila menggunakan program Win QSB 2.0, dilihat langsung pada *forecasting Set Up* pilih salah satu model yang akan dianalisis, dapat memilih analisis langsung menggunakan *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* menggunakan *Trend* maupun tanpa *Trend*.
2. Bila menggunakan program Excell, memilih model *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* yang tepat berdasarkan pola yang didapat dari data *time series* yang ada.
 - (a). Jika data *time series* memperlihatkan pola konstan atau jika perubahannya kecil saja, maka untuk meramalkan F_t dapat digunakan metode *single exponential smoothing* sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t.$$

- (b). Jika data *time series* menunjukkan pola linear, maka dapat digunakan metode *double exponential smoothing* dengan rumus sebagai berikut:

$$F_{t+m} = \left(2 + \frac{\alpha_m}{1-\alpha}\right) S'_t = \left(1 + \frac{\alpha_1}{1-\alpha}\right) S''_t$$

- (c). Menentukan nilai α .

Langkah-langkah penggunaan model *Box-Jenkins*(ARIMA):

- (a). Identifikasi
- (b). Estimasi
- (c). Verifikasi
- (d). Peramalan.

5.1.2) Hasil perhitungan harga MAE, MSE dan MAPE terkecil untuk penjualan produk di PT. Air Mancur sebagai berikut:

Tabel 5.1. Hasil perhitungan harga-harga MAE, MSE dan MAPE terkecil untuk penjualan produk.

Produk	Model	MAE	MSE	MAPE
Lulur Putri Ayu	ARIMA (1,1,2)	174621	51453601596	-
Harumsari EW 5gram	<i>Double Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0.1$	128424.15	3.728E+10	0.016160014
Jamu serbuk Pegal Linu	<i>Double Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0.1$	51697.398	3.94E+09	0.004725

Dari tabel di atas terlihat model yang terbaik untuk meramalkan volume penjualan ketiga produk di PT. Air Mancur adalah *Double Exponential Smoothing* dan ARIMA (1,1,2). Sedangkan untuk melihat perbandingan

model *Smoothing* dan *Box Jenkins* lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 58.

5.1.3) Model terbaik untuk untuk *forecasting* volume penjualan produk.

Model terbaik yang didapat dari ketiga produk yaitu model *Smoothing* dan ARIMA (*Box-Jenkins*). Kedua model tersebut diakurasikan sehingga disimpulkan bahwa kedua model sama-sama akurat jika digunakan untuk meramalkan penjualan produk periode mendatang.

5.1.4) Hasil ramalan data penjualan pada masing-masing produk di PT. Air Mancur untuk tahun 2009-2010 dengan menggunakan model ARIMA (1,1,1) adalah sebagai berikut:

Tabel 5.2. Hasil Ramalan pada masing-masing produk untuk tahun 2009-2010.

Penjualan lulur putri ayu	Bulan	Ramalan	Penjualan lulur putri ayu	Bulan	Ramalan
Tahun 2009	Januari	172909	Tahun 2010	Januari	182368
	Februari	189199		Februari	182589
	Maret	177815		Maret	182435
	April	185771		April	182542
	Mei	180211		Mei	182467
	Juni	184096		Juni	182520
	Juli	181381		Juli	182483
	Agustus	183279		Agustus	182509
	Sepetember	181953		Sepetember	182491
	Oktober	182879		Oktober	182503
	November	182232		November	182494
	Desember	182684		Desember	182501

Penjualan harumsari EW5gram	Bulan	Ramalan	Penjualan harumsari EW5gram	Bulan	Ramalan
Tahun 2009	Januari	133414	Tahun 2010	Januari	128001
	Februari	122397		Februari	126874
	Maret	131508		Maret	127806
	April	123973		April	127035
	Mei	130205		Mei	127673
	Juni	125051		Juni	127145
	Juli	129313		Juli	127582
	Agustus	125788		Agustus	127221
	Sepetember	128704		Sepetember	127519
	Oktober	126293		Oktober	127272
	November	128287		November	127476
	Desember	126638		Desember	127308

Penjualan jamu pegal linu	Bulan	Ramalan	Penjualan jamu pegal linu	Bulan	Ramalan
Tahun 2009	Januari	712654	Tahun 2010	Januari	773953
	Februari	802942		Februari	773964
	Maret	760259		Maret	773959
	April	780437		April	773961
	Mei	770898		Mei	773960
	Juni	775408		Juni	773961
	Juli	773276		Juli	773960
	Agustus	774284		Agustus	773960
	Sepetember	773807		Sepetember	773960
	Oktober	774033		Oktober	773960
	November	773926		November	773960
	Desember	773977		Desember	773960

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut.

1. Untuk melakukan peramalan data penjualan produk di PT. Air Mancur yaitu lulur putri ayu, harumsari EW 5gram, dan jamu serbuk pegal linu dapat menggunakan model Smoothing maupun Box-Jenkins.
2. Perlu dilakukan perbandingan model-model yang lain agar dapat memperoleh model yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Hani, Handoko. 1986. *Manajemen. Edisi kedua*. Yogyakarta: BPFE Yogyakarta.
- Iriawan .2006. *Mengolah Data Statistik Dengan Mudah Menggunakan MINITAB 11*. Yogyakarta : Andi Offset.
- I Gitosudarmo dan M Najmudin. 2000. *Teknik Proyeksi Bisnis*. Yogyakarta : BPFE Yogyakarta.
- Makridakis, Spyros, dkk. (Penterjemah) Untung S. Andriyanto dkk. 1993. *Metode dan Aplikasi Peramalan Jilid I*. Jakarta. Erlangga.
- Pasaribu, Amudi. 1981. *Pengantar Statistik*. Jakarta : Ghalia Indonesia.
- Subagyo, Pangestu. 1986. *Forecasting Konsep Dan Aplikasi*. Yogyakarta : BPFE Yogyakarta.
- Suharsini, Arikunto. 1996. *Prosedur Penelitian*. Jakarta Rineka Cipta.
- Supranto, J. 1984. *Metode Ramalan Kuantitatif Untuk Perencanaan*. Jakarta : PT. Gramedia.
- , J. 2000. *Statistik Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga.
- Swastha, Basu, dkk. 1990. *Manajemen Pemasaran Modern*. Yogyakarta: Liberty.
- Wahyu Winarno, Wing. 2008. *Analisis Manajemen Kuantitatif dengan WinQSB versi 2.0*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Zanzawi, Soejoeti. 1987. *Materi Pokok Analisis Runtun Waktu*. Jakarta: Karunika, Universitas Terbuka.

Lampiran 1

**Data asli volume penjualan lulur putri ayu pada
PT. Air Mancur
Tahun 2004-2008 (dalam unit)**

Bulan	Tahun				
	2004	2005	2006	2007	2008
Januari	193174	197116	201139	207360	216000
Februari	94798	96733	98707	101760	106000
Maret	229215	233893	238667	246048	256300
April	207752	211991	216318	223008	232300
Mei	170861	174348	177906	183408	191050
Juni	319274	325790	332438	342720	357000
Juli	111478	113753	116074	119664	124650
Agustus	126144	128719	131346	135408	141050
September	189865	193740	197694	203808	212300
Oktober	62737	64017	65324	67344	70150
November	163438	166773	170177	175440	182750
Desember	214853	219237	223711	230630	240240

Lampiran 2

**Data asli volume penjualan harumsari EW 5gram pada
PT. Air Mancur
Tahun 2004-2008 (dalam unit)**

Bulan	Tahun				
	2004	2005	2006	2007	2008
Januari	346551	353623	360840	372000	387500
Februari	21732	22176	22628	23328	24300
Maret	22358	22814	23280	24000	25000
April	98376	100383	102432	105600	110000
Mei	8943	9126	9312	9600	10000
Juni	724492	739278	754365	777696	810100
Juli	45611	46541	47491	48960	51000
Agustus	62603	63880	65184	67200	70000
September	123417	125935	128506	132480	138000
Oktober	26830	27377	27936	28800	30000
November	8273	8441	8614	8880	9250
Desember	59160	60367	61599	63504	66150

Lampiran 3

**Data asli volume penjualan jamu pegal linu pada
PT. Air Mancur
Tahun 2004-2008 (dalam unit)**

Bulan	Tahun				
	2004	2005	2006	2007	2008
Januari	778509	794397	810610	835680	870500
Februari	1728595	1763873	1799870	1855536	1932850
Maret	47846	48823	49819	51360	53500
April	254838	260039	265345	273552	284950
Mei	624149	636887	649884	669984	697900
Juni	609929	622377	635078	654720	682000
Juli	57666	588429	600438	619008	644800
Agustus	832929	849928	867273	894096	931350
September	948342	967696	987444	1017984	1060400
Oktober	590612	602665	614964	633984	660400
November	834646	851680	869061	895939	933270
Desember	516517	527058	537815	554448	577550

Lampiran 4

Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Moving Average

06-19-2009	Actual Data	Forecast by T-MA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	193174.0000								
2	94798.0000	193174.0000	-98376.0000	-98376.0000	98376.0000	9677837000.0000	103.7743	-1.0000	
3	229215.0000	94798.0000	134417.0000	36041.0000	116396.5000	13872880000.0000	81.2093	0.3096	0.6075
4	207752.0000	229215.0000	-21463.0000	14578.0000	84752.0000	9402143000.0000	57.5826	0.1720	0.9351
5	170861.0000	207752.0000	-36891.0000	-22313.0000	72786.7500	7351843000.0000	48.5847	-0.3066	
6	319274.0000	170861.0000	148413.0000	126100.0000	87912.0000	10318760000.0000	48.1647	1.4344	0.5150
7	111478.0000	319274.0000	-207796.0000	-81696.0000	107892.7000	15795490000.0000	71.2041	-0.7572	0.6250
8	126144.0000	111478.0000	14666.0000	-67030.0000	94574.5700	13569720000.0000	62.6930	-0.7088	0.9276
9	189865.0000	126144.0000	63721.0000	-3309.0000	90717.8800	12381050000.0000	59.0515	-0.0365	
10	62737.0000	189865.0000	-127128.0000	-130437.0000	94763.4500	12801110000.0000	75.0054	-1.3764	0.7913
11	163438.0000	62737.0000	100701.0000	-29736.0000	95357.2000	12535060000.0000	73.6663	-0.3118	
12	214853.0000	163438.0000	51415.0000	21679.0000	91362.4500	11635830000.0000	69.1448	0.2373	0.9733
13	197116.0000	214853.0000	-17737.0000	3942.0000	85227.0000	10692400000.0000	64.1326	0.0463	0.9968
14	96733.0000	197116.0000	-100383.0000	-96441.0000	86392.8400	10645040000.0000	67.1819	-1.1163	0.9236
15	233893.0000	96733.0000	137160.0000	40719.0000	90019.0700	11228450000.0000	66.5719	0.4523	0.9466
16	211991.0000	233893.0000	-21902.0000	18817.0000	85477.9300	10511870000.0000	62.8225	0.2201	0.9839
17	174348.0000	211991.0000	-37643.0000	-1826.0000	82486.2300	9784441000.0000	60.2466	-0.2282	
18	325790.0000	174348.0000	151442.0000	132616.0000	86544.3500	10707630000.0000	59.4361	1.5323	0.7649
19	113753.0000	325790.0000	-212037.0000	-79421.0000	93516.1600	12610520000.0000	66.4897	-0.8493	0.9526
20	128719.0000	113753.0000	14966.0000	-64455.0000	89381.9500	11958600000.0000	63.6022	-0.7211	0.9768
21	193740.0000	128719.0000	65021.0000	566.0000	88163.9000	11572060000.0000	62.1001	0.0064	0.9998
22	64017.0000	193740.0000	-129723.0000	-129157.0000	90142.9100	11822340000.0000	68.7924	-1.4328	0.8909
23	166773.0000	64017.0000	102756.0000	-26401.0000	90716.2300	11764910000.0000	69.4661	-0.2918	
24	219237.0000	166773.0000	52464.0000	26063.0000	89053.0900	11373060000.0000	66.5298	0.2927	0.9846
25	201139.0000	219237.0000	-18098.0000	7965.0000	86096.6300	10912830000.0000	64.1326	0.0925	0.9968
26	98707.0000	201139.0000	-102432.0000	-94467.0000	86750.0400	10896010000.0000	65.7183	-1.0890	0.9555
27	238667.0000	98707.0000	139960.0000	45493.0000	88796.5800	11230350000.0000	65.4461	0.5123	0.9685
28	216318.0000	238667.0000	-22349.0000	23144.0000	86335.5500	10832910000.0000	63.4048	0.2681	0.9891

29	177906.0000	216318.0000	-38412.0000	-15268.0000	84624.0000	10498720000.0000	61.9115	-0.1804	
30	332438.0000	177906.0000	154532.0000	139264.0000	87034.6200	10960150000.0000	61.3795	1.6001	0.8424
31	116074.0000	332438.0000	-216364.0000	-77100.0000	91345.6000	12155250000.0000	65.5469	-0.8440	0.9734
32	131346.0000	116074.0000	15272.0000	-61828.0000	88891.6100	11770670000.0000	63.8076	-0.6955	0.9866
33	197694.0000	131346.0000	66348.0000	4520.0000	88187.1300	1154040000.0000	62.8624	0.0513	0.9990
34	65324.0000	197694.0000	-132370.0000	-127890.0000	89526.0000	11721660000.0000	67.0980	-1.4281	0.9270
35	170177.0000	65324.0000	104853.0000	-22997.0000	89976.8000	11700260000.0000	66.9367	-0.2556	
36	223711.0000	170177.0000	53534.0000	30537.0000	88935.5700	11447850000.0000	65.7079	0.3434	0.9882
37	207360.0000	223711.0000	-16351.0000	14186.0000	86919.3400	11137280000.0000	64.1017	0.1632	0.9961
38	101760.0000	207360.0000	-105600.0000	-91414.0000	87424.2200	11137660000.0000	65.1739	-1.0456	0.9699
39	246048.0000	101760.0000	144288.0000	52874.0000	88920.6300	11392430000.0000	65.0020	0.5946	0.9746
40	223008.0000	246048.0000	-23040.0000	29834.0000	87231.3800	11113930000.0000	63.6002	0.3420	0.9901
41	193498.0000	223008.0000	-39600.0000	-3765.0000	86940.6000	10875230000.0000	62.5500	-0.1135	
42	342720.0000	193498.0000	183498.0000	149546.0000	87827.7100	11229070000.0000	62.1582	1.7027	0.8750
43	119664.0000	342720.0000	-223056.0000	-73510.0000	91047.4300	12146330000.0000	65.1164	-0.8074	0.9825
44	135408.0000	119664.0000	15744.0000	-57766.0000	89296.1900	11869620000.0000	63.8724	-0.6469	0.9913
45	203808.0000	135408.0000	68400.0000	10634.0000	88821.2700	11706190000.0000	63.1835	0.1197	0.9982
46	67344.0000	203808.0000	-136464.0000	-125830.0000	89880.0000	11859880000.0000	66.2825	-1.4000	0.9460
47	175440.0000	67344.0000	108096.0000	-17734.0000	90276.0000	11856070000.0000	66.1810	-0.1964	
48	230630.0000	175440.0000	55190.0000	37456.0000	89529.4900	11668620000.0000	65.2821	0.4184	0.9891
49	216000.0000	230630.0000	-14630.0000	22826.0000	87969.0900	11429930000.0000	64.0631	0.2595	0.9950
50	106000.0000	216000.0000	-110000.0000	-87174.0000	88418.7000	11443660000.0000	64.8735	-0.9859	0.9793
51	256300.0000	106000.0000	150300.0000	63126.0000	89656.3200	11666590000.0000	64.7489	0.7041	0.9763
52	232300.0000	256300.0000	-24000.0000	39126.0000	88368.9400	11449130000.0000	63.6819	0.4428	0.9897
53	191050.0000	232300.0000	-41250.0000	-2124.0000	87462.8000	1126170000.0000	62.8725	-0.0243	
54	357000.0000	191050.0000	165950.0000	163826.0000	88943.7000	1156880000.0000	62.5633	1.8419	0.8907
55	124650.0000	357000.0000	-232350.0000	-68524.0000	91599.3700	12354310000.0000	64.8566	-0.7481	0.9878
56	141050.0000	124650.0000	16400.0000	-52124.0000	90232.1100	12134580000.0000	63.8888	-0.5777	0.9941
57	212900.0000	141050.0000	71250.0000	19126.0000	89893.1400	12008540000.0000	63.3472	0.2128	0.9973
58	70150.0000	212900.0000	-142150.0000	-123024.0000	90809.9300	12152370000.0000	65.7909	-1.3547	0.9580
59	182750.0000	70150.0000	112600.0000	-10424.0000	91185.6200	12161450000.0000	65.7189	-0.1143	
60	240240.0000	182750.0000	57490.0000	47066.0000	90614.5100	12011340000.0000	65.0106	0.5194	0.9889
61		240240.0000							
62		240240.0000							

63		240240.0000							
64		240240.0000							
65		240240.0000							
66		240240.0000							
67		240240.0000							
68		240240.0000							
69		240240.0000							
70		240240.0000							
71		240240.0000							
72		240240.0000							
73		240240.0000							
74		240240.0000							
75		240240.0000							
76		240240.0000							
77		240240.0000							
78		240240.0000							
79		240240.0000							
80		240240.0000							
81		240240.0000							
82		240240.0000							
83		240240.0000							
84		240240.0000							
CFE		47066.0000							
MAD		90614.5100							
MSE		12011340000.0000							
MAPE		65.0106							
Trk. Signal		0.5194							
R-square		0.9889							
		m=1							

Lampiran 5

Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.1$

06-19-2009 Bulan	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	193174.0000								
2	94798.0000	193174.0000	-98376.0000	-98376.0000	98376.0000	9677837000.0000	103.7743	-1.0000	
3	229215.0000	183336.4000	45878.5900	-52497.4100	72127.3000	5891341000.0000	61.8949	-0.7278	0.1579
4	207752.0000	187924.3000	19827.7300	-32669.6700	54694.1100	4058607000.0000	44.4446	-0.5973	0.0388
5	170861.0000	189907.0000	-19046.0500	-51715.7200	45702.0900	3134643000.0000	36.1202	-1.1296	0.0688
6	319274.0000	189002.4000	131271.6000	79555.8400	62879.9300	5954160000.0000	37.1193	1.2652	0.0486
7	111478.0000	201129.6000	-89651.5900	-10095.7500	67341.9200	6301367000.0000	44.3362	-0.1499	0.0059
8	126144.0000	192164.4000	-66020.4400	-76116.1900	67153.1400	6023843000.0000	45.4793	-1.1335	0.0270
9	189865.0000	185562.4000	4302.6000	-71813.5800	59296.8200	5273177000.0000	40.0776	-1.2111	0.0227
10	62737.0000	185992.7000	-123255.7000	-195069.2000	66403.3600	6375264000.0000	57.4539	-2.9376	0.0889
11	163438.0000	173667.1000	-10229.0900	-205298.3000	60785.9400	5748200000.0000	52.3344	-3.3774	0.0532
12	214853.0000	172644.2000	42208.8100	-163089.5000	59037.1100	5387599000.0000	49.3627	-2.7537	0.0593
13	197116.0000	176865.1000	20250.9400	-142838.6000	55859.9300	4972908000.0000	46.1052	-2.5571	0.0467
14	96733.0000	178890.2000	-82157.1600	-224995.7000	57882.7900	5109499000.0000	49.0919	-3.8871	0.0807
15	233893.0000	170674.4000	63218.5600	-161777.2000	58263.9100	5030005000.0000	47.5160	-2.7766	0.0462
16	211991.0000	176996.3000	34994.7000	-126782.5000	56712.6300	4776314000.0000	45.4487	-2.2355	0.0334
17	174348.0000	180495.8000	-6147.7650	-132930.2000	53552.3300	4480156000.0000	42.8286	-2.4822	0.0341
18	325797.0000	179081.0000	146909.0000	-12978.7800	57905.0700	5186903000.0000	42.9437	0.2200	0.0126
19	113753.0000	194471.9000	-80718.8900	-67740.1100	60192.5100	5527082000.0000	44.5002	-1.1254	0.0162
20	128719.0000	186400.0000	-57681.0000	-125421.1000	60060.3200	5411294000.0000	44.5166	-2.0883	0.0220
21	193740.0000	180631.9000	13108.0900	-112313.0000	57712.7100	5149320000.0000	42.6290	-1.9461	0.0199
22	64017.0000	181942.7000	-117925.7000	-230238.7000	60580.0000	5566327000.0000	49.3710	-3.8006	0.0357
23	166773.0000	170150.1000	-3377.1410	-233615.9000	57979.8700	5313831000.0000	47.2189	-4.0293	0.0369
24	219237.0000	169012.4000	49424.5800	-184131.3000	57607.9000	5189903000.0000	45.1461	-3.1973	0.0284
25	201139.0000	174754.9000	26384.1300	-157807.2000	56306.9100	5001800000.0000	44.7699	-2.8026	0.0247
26	98707.0000	177393.3000	-78686.2800	-236493.5000	57202.0900	5049389000.0000	46.1678	-4.1344	0.0343
27	238667.0000	169524.7000	69142.3400	-167351.1000	57661.3300	5039053000.0000	45.0063	-2.9023	0.0245
28	216318.0000	176438.9000	39879.1100	-127472.0000	57002.7300	4911323000.0000	44.5037	-2.2362	0.0204

29	177906.0000	180426.0000	-2520.7970	-129992.8000	55056.9400	4736146000.0000	42.9649	-2.3611	0.0204
30	332438.0000	180174.7000	152263.3000	22270.4800	58408.8800	5372282000.0000	43.0627	0.3813	0.0130
31	116074.0000	195401.0000	-79327.0500	-57056.5600	59106.1500	5402966000.0000	43.9053	-0.9653	0.0145
32	131346.0000	187468.3000	-56122.3400	-113178.9000	59009.9000	5330280000.0000	43.8674	-1.9180	0.0165
33	197694.0000	181056.1000	15837.8900	-37341.0200	57660.7800	5171548000.0000	42.7463	-1.6882	0.0157
34	65324.0000	183439.9000	-118115.9000	-215456.9000	59492.7500	5437603000.0000	46.9308	-3.6216	0.0214
35	170177.0000	171628.3000	-1451.3130	-216908.2000	57785.6500	5277735000.0000	45.5755	-3.7537	0.0219
36	223711.0000	171483.2000	52227.8100	-164688.4000	57626.9500	5204878000.0000	44.9404	-2.8577	0.0185
37	207330.0000	176706.0000	30654.0300	-134026.4000	56877.6100	5086401000.0000	44.1027	-2.3564	0.0168
38	101760.0000	179771.4000	-78011.3800	-212037.8000	57448.7900	5113411000.0000	44.9827	-3.6909	0.0205
39	246048.0000	171970.2000	74077.7700	-137960.0000	57886.3900	5123255000.0000	44.5912	-2.3833	0.0163
40	223008.0000	179379.0000	43629.9800	-34330.0200	57520.8400	5040699000.0000	43.9495	-1.6399	0.0146
41	183408.0000	183741.0000	-333.0156	-94663.0300	56091.1400	4914685000.0000	42.8953	-1.6877	0.0147
42	342720.0000	183707.7000	159012.3000	64349.2500	58601.4100	5411519000.0000	42.9417	1.0981	0.0122
43	119664.0000	199609.0000	-79944.9500	-15595.7000	59109.5900	5434845000.0000	43.5099	-0.2638	0.0131
44	135408.0000	191614.5000	-56206.4500	-71802.1600	59042.0800	5381922000.0000	43.4634	-1.2161	0.0140
45	203808.0000	185993.8000	17814.1900	-53987.9700	58105.0900	5266818000.0000	42.6743	-0.9291	0.0138
46	67344.0000	182775.2000	-120431.2000	-174419.2000	59490.1100	5472082000.0000	45.6999	-2.9319	0.0159
47	175440.0000	175732.1000	-292.1034	-174711.3000	58203.2000	5353125000.0000	44.7101	-3.0017	0.0160
48	230630.0000	175702.9000	54927.1100	-119784.2000	58133.4900	5303420000.0000	44.2655	-2.0605	0.0144
49	216000.0000	181195.6000	34804.3900	-84979.8100	57647.4700	5218169000.0000	43.6790	-1.4741	0.0136
50	106000.0000	184876.0000	-78676.0500	-163855.9000	58076.6200	5238801000.0000	44.3824	-2.8179	0.0151
51	256300.0000	176808.4000	79491.5600	-84164.3000	58504.9200	5259619000.0000	44.0366	-1.4386	0.0131
52	232300.0000	184757.6000	47542.4100	-36621.8900	58289.9700	5200808000.0000	43.5744	-0.6283	0.0125
53	191050.0000	189511.8000	-1538.1720	-35083.7200	57198.5900	5100838000.0000	42.7520	-0.6134	0.0127
54	357000.0000	189665.6000	167334.4000	132250.6000	59276.6200	5532913000.0000	42.6297	2.2311	0.0127
55	124650.0000	206399.1000	-81749.0800	50501.5600	59692.7800	5554209000.0000	43.2511	0.8460	0.0136
56	141050.0000	198224.2000	-57174.1700	-6672.6090	59646.9900	5512657000.0000	43.2017	-0.1119	0.0142
57	212300.0000	192506.8000	19793.2500	-13120.6400	58935.3100	5421213000.0000	42.5967	0.2226	0.0145
58	70150.0000	194486.1000	-124336.1000	-111215.4000	60082.6900	5597323000.0000	44.3583	-1.8510	0.0151
59	182750.0000	182052.5000	637.5313	-110517.9000	59058.8100	5500826000.0000	44.1903	-1.8713	0.0151
60	240240.0000	182122.2000	58117.7800	-52400.1300	59042.8600	5464840000.0000	43.8514	-0.8875	0.0143
61		187934.0000							
62		187934.0000							

63		187934.0000							
64		187934.0000							
65		187934.0000							
66		187934.0000							
67		187934.0000							
68		187934.0000							
69		187934.0000							
70		187934.0000							
71		187934.0000							
72		187934.0000							
73		187934.0000							
74		187934.0000							
75		187934.0000							
76		187934.0000							
77		187934.0000							
78		187934.0000							
79		187934.0000							
80		187934.0000							
81		187934.0000							
82		187934.0000							
83		187934.0000							
84		187934.0000							
CFE		-52400.1300							
MAD		59042.8600							
MSE		5464840000.0000							
MAPE		43.8514							
Trk.Signal		-0.8875							
R-square		0.0143							
		Alpha=0.1							
		F(0)=193174							

Lampiran 6

Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.5$

06-19-2009 Bulan	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
2	193174.0000	193174.0000	-98376.0000	-98376.0000	98376.0000	9677837000.0000	103.7743	-1.0000	
3	94798.0000	143986.0000	85229.0000	-13147.0000	91802.5000	8470910000.0000	70.4787	-0.1432	0.1435
4	229215.0000	186600.5000	21151.5000	8004.5000	68252.1600	5796402000.0000	50.3795	0.1173	0.1388
5	207752.0000	197176.3000	-26315.2500	-18310.7500	57767.9400	4520424000.0000	41.6350	-0.3170	0.1810
6	170861.0000	184018.6000	135255.4000	116944.6000	73265.4200	7275143000.0000	41.7807	1.5962	0.1690
7	319274.0000	251646.3000	-140168.3000	-23223.6900	84415.9100	9337145000.0000	55.7733	-0.2751	0.1772
8	111478.0000	181562.2000	-55418.1600	-78641.8400	80273.3800	8442006000.0000	54.0817	-0.9797	0.1858
9	126144.0000	153853.1000	36011.9200	-42629.9200	74740.7000	7548862000.0000	49.6924	-0.5704	0.2003
10	189865.0000	171859.0000	-109122.0000	-151752.0000	78560.8400	8033169000.0000	63.4972	-1.9316	0.2008
11	62737.0000	117298.0000	46139.9800	-105612.0000	75318.7700	7442742000.0000	59.9706	-1.4022	0.2539
12	163438.0000	140368.0000	74485.0000	-31126.9700	75242.9700	7270494000.0000	57.6703	-0.4137	0.2492
13	214853.0000	177610.5000	19505.5000	-11621.4700	70598.1800	6696325000.0000	53.6891	-0.1646	0.2451
14	197116.0000	187363.3000	-90630.2500	-102251.7000	72139.1100	6813057000.0000	56.7662	-1.4174	0.2380
15	96733.0000	142048.1000	91844.8800	-10406.8400	73546.6600	6928944000.0000	55.5163	-0.1415	0.2269
16	233893.0000	187970.6000	24020.4400	13613.5900	70244.9100	6505480000.0000	52.5706	0.1938	0.2249
17	174348.0000	199980.8000	-25632.7800	-12019.1900	67456.6600	6139953000.0000	50.2038	-0.1792	0.2344
18	325790.0000	187164.4000	138625.6000	126606.4000	71643.0600	6909194000.0000	49.7536	1.7672	0.1890
19	113753.0000	256477.2000	-142724.2000	-16117.7700	75592.0200	7657028000.0000	53.9600	-0.2132	0.2349
20	128719.0000	185115.1000	-56396.0900	-72513.8600	74581.7000	7421422000.0000	53.4260	-0.9723	0.2315
21	193740.0000	156917.0000	36822.9500	-35690.9100	72693.7700	7118147000.0000	51.7050	-0.4910	0.2347
22	64017.0000	175328.5000	-111311.5000	-147002.4000	74532.7100	7369200000.0000	57.5228	-1.9723	0.2163
23	166773.0000	119672.8000	47100.2300	-99902.2000	73285.7800	7135074000.0000	56.1918	-1.3632	0.2437
24	219237.0000	143222.9000	76014.1300	-23888.0800	73484.4000	7076078000.0000	55.2562	-0.3254	0.2452
25	201139.0000	181229.5000	19909.0600	-3979.0160	71175.4300	6797566000.0000	53.3663	-0.0559	0.2437
26	98707.0000	191184.5000	-92477.4700	-96456.4800	72027.5100	6867929000.0000	54.9792	-1.3392	0.2367
27	236667.0000	144945.7000	93721.2700	-2735.2190	72861.8800	6941612000.0000	54.3749	-0.0375	0.2333
28	216318.0000	191806.4000	24511.6300	21776.4100	71071.1300	6706768000.0000	52.7807	0.3064	0.2325
29	177906.0000	204062.2000	-26156.1900	-4379.7810	69467.0200	6491674000.0000	51.4208	-0.0630	0.2387
30	332438.0000	190984.1000	141453.9000	137074.1000	71949.3300	6957796000.0000	51.1149	1.9051	0.2054
31	116074.0000	261711.0000	-145637.0000	-8562.9220	74405.5900	7432874000.0000	53.5934	-0.1151	0.2419
32	131346.0000	188892.5000	-57546.5300	-66109.4500	73861.7500	7299930000.0000	53.2779	-0.8950	0.2396
33	197694.0000	160119.3000	37574.7300	-28534.7200	72727.7800	7115928000.0000	52.2069	-0.3923	0.2410
34	65324.0000	170906.6000	-113582.6000	-142117.3000	73965.8000	7291234000.0000	55.8938	-1.9214	0.2260
35	170177.0000	122115.3000	48061.6900	-94055.6600	73203.9200	7114472400.0000	55.0805	-1.2848	0.2437
36	223711.0000	146146.2000	77564.8400	-16490.8100	73328.5200	7112484000.0000	54.4974	-0.2249	0.2449
37	207360.0000	184928.6000	22431.4200	5940.6090	71914.7100	6928892000.0000	53.2841	0.0826	0.2438
38	101760.0000	196144.3000	-94384.2800	-88443.6700	72521.9900	6982392000.0000	54.3588	-1.2195	0.2391
39	246048.0000	148952.1000	97095.8600	8652.1880	73168.6700	7046739000.0000	53.9590	0.1192	0.2359
40	223008.0000	197500.1000	25507.9400	34160.1300	71946.6000	6882738000.0000	52.8687	0.4748	0.2357
41	183408.0000	210254.0000	-26846.0300	7314.0940	70819.0900	6728687000.0000	51.9129	0.1033	0.2413
42	342720.0000	196831.0000	145889.0000	153203.1000	72650.0600	7083684000.0000	51.6850	2.1088	0.2146
43	119664.0000	269775.5000	-150111.5000	-3091.5780	74494.3800	7451536000.0000	53.4412	0.0415	0.2466
44	135408.0000	194719.8000	-59311.7500	-56220.1700	74141.3000	7360056000.0000	53.2170	0.7583	0.2454
45	203808.0000	165063.9000	38744.1300	-17476.0500	73336.8200	7226898000.0000	52.4396	-0.2383	0.2457
46	67344.0000	184435.9000	-117091.9000	-134568.0000	74309.1600	7370979000.0000	55.1381	-1.8109	0.2337
47	175440.0000	125890.0000	49550.0300	-85017.9500	73770.9100	7264114000.0000	54.5534	-1.1525	0.2460
48	230630.0000	150665.0000	79965.0200	-5052.9380	73902.7000	7245609000.0000	54.1304	-0.0684	0.2461
49	216000.0000	190647.5000	25352.5000	20299.5600	72891.2400	7108050000.0000	53.2472	0.2795	0.2452
50	106000.0000	203323.8000	-97323.7500	-77024.1900	73389.8600	7156292000.0000	54.0343	-1.0495	0.2424
51	256300.0000	154661.9000	101638.1000	24613.9400	73954.8300	7219772000.0000	53.7467	0.3328	0.2386
52	232300.0000	205480.9000	26819.0600	51433.0000	73030.6000	7092312000.0000	52.9193	0.7043	0.2388
53	191050.0000	218890.5000	-27840.4700	23592.5300	72161.5500	6970826000.0000	52.1818	0.3259	0.2447
54	357000.0000	204970.2000	152029.8000	175622.3000	73668.5100	72575397000.0000	52.0008	2.3840	0.2216
55	124650.0000	280985.1000	-156335.1000	19287.1700	75199.3700	7593272000.0000	53.3604	0.2565	0.2522
56	141050.0000	202817.6000	-61767.5600	-42480.3900	74955.1600	7524580000.0000	53.1864	-0.5667	0.2521
57	212300.0000	171933.8000	40986.2200	-2114.1720	74337.4900	7419310000.0000	52.5761	-0.0284	0.2516
58	70150.0000	192116.9000	-121966.9000	-124081.1000	75173.0900	7550128000.0000	54.7040	-1.6506	0.2419
59	182750.0000	131133.4000	51616.5600	-27464.5000	74766.9500	7465889000.0000	54.2478	-0.9692	0.2506
60	240240.0000	156941.7000	83298.2800	10833.7800	74911.5500	7456952000.0000	53.9161	0.1446	0.2495
61	198590.0000	198590.9000							
62	198590.0000	198590.9000							
63		198590.9000							
64		198590.9000							
65		198590.9000							
66		198590.9000							
67		198590.9000							
68		198590.9000							
69		198590.9000							
70		198590.9000							
71		198590.9000							
72		198590.9000							
73		198590.9000							
74		198590.9000							
75		198590.9000							
76		198590.9000							
77		198590.9000							
78		198590.9000							
79		198590.9000							
80		198590.9000							
81		198590.9000							
82		198590.9000							
83		198590.9000							
84		198590.9000							
CFE		10833.7800							
MAD		74911.5500							
MSE		7456952000.0000							
MAPE		53.9161							
Trk.Signal		0.1446							
R-square		0.2495							
		Alpha=0.5							
		F(0)=193174							

Lampiran 7

Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.9$

06-19-2009 Bulan	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
2	193174.0000	193174.0000	-98376.0000	-98376.0000	98376.0000	9677837000.0000	103.7743	-1.0000	
3	94798.0000	104635.6000	124579.4000	26203.4000	111477.7000	12598930000.0000	79.0624	0.2351	0.4719
4	207752.0000	216757.1000	-9005.0630	17198.3400	77320.1600	8426318000.0000	54.1531	0.2224	0.6796
5	170861.0000	208652.5000	-37791.5000	-20593.1600	67437.9900	6676788000.0000	46.1444	-0.3054	0.7772
6	319274.0000	174640.2000	144633.8000	124040.7000	82877.1600	9525220000.0000	45.9757	1.4967	0.4128
7	111478.0000	304810.6000	-193332.6000	-69291.9500	101286.4000	14167270000.0000	67.2175	-0.6841	0.6419
8	126144.0000	130811.3000	-4667.2660	-73959.2100	87483.6700	12146480000.0000	58.1436	-0.8454	0.6944
9	189865.0000	126610.7000	63254.2700	-10704.9400	84454.9900	11128310000.0000	55.0401	-0.1268	0.7674
10	62737.0000	183539.6000	-120802.6000	-131507.5000	88493.6100	11513310000.0000	70.3194	-1.4861	0.6145
11	163438.0000	74817.2600	88620.7400	-42886.7700	89506.3300	11147340000.0000	68.7097	-0.4846	0.7883
12	214853.0000	154575.9000	60277.0800	17390.3000	85940.0300	10464250000.0000	65.0138	0.2024	0.7598
13	197116.0000	208825.3000	-11709.3000	5681.0000	79754.1300	9603652000.0000	60.0911	0.0712	0.7767
14	96733.0000	198286.9000	-101553.9000	-95872.9300	81431.0400	9658233000.0000	63.5443	-1.1774	0.7251
15	233893.0000	106888.4000	127004.6000	31131.6700	84686.3000	10120510000.0000	62.8841	0.3676	0.7379
16	211991.0000	221192.5000	-9201.5310	21930.1400	79653.9800	9451458000.0000	58.9811	0.2753	0.7583
17	174348.0000	212911.2000	-38563.1600	-16633.0200	77085.8000	8953686000.0000	56.6772	-0.2158	0.7805
18	325730.0000	178204.3000	147585.7000	130952.7000	81232.9500	9708265000.0000	56.0000	1.6121	0.5365
19	113753.0000	311031.4000	-197278.4000	-66325.7700	87679.8400	11331070000.0000	62.5313	-0.7565	0.7476
20	128719.0000	133480.8000	-4761.8440	-71087.6100	83315.7300	10735890000.0000	59.4349	-0.8532	0.7536
21	193740.0000	129195.2000	64544.8100	-6542.7970	82377.1900	10407400000.0000	58.1289	-0.0794	0.7766
22	64017.0000	187285.5000	-123268.5000	-129811.3000	84324.3900	10635390000.0000	64.5302	-1.5394	0.6927
23	166773.0000	76343.8500	90429.1500	-39382.1600	84601.9800	10523660000.0000	64.0617	-0.4655	0.7815
24	219237.0000	157730.1000	61506.9200	22124.7600	93597.7500	10230590000.0000	62.4862	0.2647	0.7683
25	201139.0000	213086.3000	-11947.3100	10177.4500	80612.3100	9810267000.0000	60.1397	0.1263	0.7772
26	98707.0000	202333.7000	-103626.7000	-93449.2900	81532.8900	9847396000.0000	61.9334	-1.1462	0.7474
27	238667.0000	109069.7000	129597.3000	36148.0300	83381.5200	10114630000.0000	61.6399	0.4335	0.7553
28	216318.0000	225707.3000	-9389.2660	26758.7700	80641.0600	9743279000.0000	59.5177	0.3318	0.7665
29	177906.0000	217256.9000	-39350.9200	-12592.1600	79166.4200	9450608000.0000	58.1820	-0.1591	0.7803
30	332438.0000	181841.1000	150596.9000	138004.8000	81629.5500	9906774000.0000	57.7378	1.6906	0.6570
31	116074.0000	317378.3000	-201304.3000	-63299.5600	85618.7000	10927330000.0000	61.5347	-0.7393	0.7636
32	131346.0000	136204.4000	-4858.4380	-68158.0000	83013.5300	10575600000.0000	59.7266	-0.8210	0.7656
33	197694.0000	131831.8000	65862.1600	-2295.8440	82477.5500	10380670000.0000	58.9012	-0.0278	0.7782
34	65324.0000	191107.8000	-125783.8000	-128079.6000	83789.8700	10545540000.0000	62.9513	-1.5286	0.7220
35	170177.0000	77902.3800	92274.6200	-35805.0100	84039.4100	10485810000.0000	62.6945	-0.4261	0.7807
36	223711.0000	160949.5000	62761.4700	26956.4600	83431.4700	10298760000.0000	61.7048	0.3231	0.7712
37	207360.0000	217434.9000	-10074.8600	16881.6000	81393.7800	10015500000.0000	60.1258	0.2074	0.7770
38	101760.0000	208367.5000	-106607.5000	-89725.8800	82075.2300	10051980000.0000	61.3322	-1.0932	0.7583
39	246049.0000	112429.9000	133627.3000	43901.3700	83431.8700	10257350000.0000	61.1474	0.5262	0.7653
40	223008.0000	232685.3000	-9677.2660	34224.1000	81540.7300	9996744000.0000	59.6908	0.4197	0.7690
41	183408.0000	223975.7000	-40567.7300	-6343.6330	80516.4000	9787970000.0000	58.7515	-0.0788	0.7805
42	342720.0000	187464.8000	155255.2000	148911.6000	82339.3000	10137150000.0000	58.4234	1.8095	0.6830
43	119664.0000	327194.5000	-207530.5000	-58618.8800	85320.0400	10921230000.0000	61.1616	-0.6870	0.7712
44	135408.0000	140417.0000	-5009.0470	-63627.9200	83452.3400	10667840000.0000	59.8253	-0.7624	0.7720
45	203808.0000	135908.9000	67899.0900	4271.1720	83098.8600	10530160000.0000	59.2228	0.0514	0.7792
46	67344.0000	197018.1000	-129674.1000	-125402.9000	84133.8600	10669840000.0000	62.1857	-1.4905	0.7381
47	175440.0000	80311.4100	95128.5900	-30274.3400	84372.8800	10634610000.0000	62.0126	-0.3588	0.7810
48	230630.0000	165827.1000	64702.8600	34428.5200	83954.3600	10497420000.0000	61.2801	0.4101	0.7724
49	216000.0000	224159.7000	-8159.7190	26268.8000	82375.3000	10280110000.0000	60.0919	0.3189	0.7768
50	106000.0000	216816.0000	-110816.0000	-84547.1600	82955.7300	10320920000.0000	60.9991	-1.0192	0.7654
51	256300.0000	117081.6000	139218.4000	54671.2400	84080.9800	10502140000.0000	60.8655	0.6502	0.7623
52	232300.0000	242378.2000	-10078.1600	44593.0900	82629.9400	10298210000.0000	59.7571	0.5397	0.7701
53	191050.0000	233307.8000	-42257.8100	2335.2730	81853.5500	10134510000.0000	59.0333	0.0295	0.7811
54	357000.0000	195275.8000	161724.2000	164059.5000	83360.5500	10436770000.0000	58.7742	1.9681	0.6965
55	124650.0000	340827.6000	-216177.6000	-52118.0600	85820.1200	11108920000.0000	60.8974	-0.6073	0.7766
56	141050.0000	146267.8000	-5217.7660	-57335.8300	84354.6300	10907440000.0000	59.8574	-0.6797	0.7768
57	212300.0000	141571.8000	70728.2200	13392.3900	84111.3000	10801990000.0000	59.3835	0.1592	0.7805
58	70150.0000	205227.2000	-135077.2000	-121684.8000	85005.4300	10932580000.0000	61.7198	-1.4315	0.7493
59	182750.0000	83657.7200	99092.2800	-22592.5000	85248.3100	10913390000.0000	61.5905	-0.2650	0.7821
60	240240.0000	172840.8000	67399.2300	44806.7300	84945.7800	10805410000.0000	61.0222	0.5275	0.7733
61	233500.1000	233500.1000							
62	233500.1000	233500.1000							
63	233500.1000	233500.1000							
64	233500.1000	233500.1000							
65	233500.1000	233500.1000							
66	233500.1000	233500.1000							
67	233500.1000	233500.1000							
68	233500.1000	233500.1000							
69	233500.1000	233500.1000							
70	233500.1000	233500.1000							
71	233500.1000	233500.1000							
72	233500.1000	233500.1000							
73	233500.1000	233500.1000							
74	233500.1000	233500.1000							
75	233500.1000	233500.1000							
76	233500.1000	233500.1000							
77	233500.1000	233500.1000							
78	233500.1000	233500.1000							
79	233500.1000	233500.1000							
80	233500.1000	233500.1000							
81	233500.1000	233500.1000							
82	233500.1000	233500.1000							
83	233500.1000	233500.1000							
84	233500.1000	233500.1000							
CFE		44806.7300							
MAD		84945.7800							
MSE		10805410000.0000							
MAPE		61.0222							
Trk.Signal		0.5275							
R-square		0.7733							
		Alpha=0.9							
		F(0)=193174							

Lampiran 8

Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan *Double Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0.1$

06-19-2009 Bulan	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	193174.0000								
2	94798.0000	193174.0000	-98376.0000	-98376.0000	98376.0000	9677837000.0000	103.7743	-1.0000	
3	229215.0000	192190.2000	37024.7700	-61351.2300	67700.3800	5524335000.0000	59.9636	-0.9062	0.2084
4	207752.0000	191763.6000	15988.3600	-45362.8800	50463.0400	3768099000.0000	42.5410	-0.8989	0.0659
5	170861.0000	191578.0000	-20716.9800	-66079.8600	43026.5300	2933373000.0000	34.9370	-1.5358	0.1045
6	319274.0000	191220.4000	128053.6000	61973.7200	60031.9400	5626242000.0000	35.9712	1.0323	0.0286
7	111478.0000	192211.3000	-80733.3400	-18759.6300	63482.1700	5774847000.0000	42.0461	-0.2955	0.0018
8	126144.0000	192206.7000	-66062.6600	-84822.2800	63850.8100	5573337000.0000	43.5211	-1.3284	0.0275
9	189865.0000	191542.2000	-1677.2340	-86499.5200	56079.1200	4877021000.0000	38.1914	-1.5425	0.0249
10	62737.0000	190987.3000	-128250.3000	-214749.8000	64098.1400	6162701000.0000	56.6618	-3.3503	0.1024
11	163438.0000	189255.3000	-25817.2700	-240567.1000	60270.0500	5613084000.0000	52.5753	-3.9915	0.1157
12	214853.0000	187594.2000	27258.8400	-213308.2000	57269.0400	5170353000.0000	48.9491	-3.7247	0.0798
13	197116.0000	186521.3000	10594.7500	-202713.5000	53379.5100	4748844000.0000	45.3179	-3.7976	0.0658
14	96733.0000	185758.1000	-89025.1400	-291738.6000	56121.4800	4993201000.0000	48.9113	-5.1983	0.1136
15	233893.0000	184249.8000	49643.2300	-242095.4000	55658.7500	4812575000.0000	46.9337	-4.3496	0.0689
16	211991.0000	183524.4000	28466.5800	-213628.8000	53845.9400	4545760000.0000	44.7000	-3.9674	0.0500
17	174349.0000	183221.6000	-8873.5630	-222502.4000	51035.1600	4266572000.0000	42.2243	-4.3598	0.0514
18	325790.0000	182887.5000	142902.5000	-79599.8800	56439.1300	5216839000.0000	42.3207	-1.4104	0.0070
19	113753.0000	184045.9000	-70292.9400	-149892.8000	57208.7800	5201520000.0000	43.4026	-2.6201	0.0166
20	128719.0000	184281.3000	-55562.3400	-205455.2000	57122.1300	5090239000.0000	43.3901	-3.5968	0.0269
21	193740.0000	183916.4000	9823.5940	-195631.6000	54757.2000	4840552000.0000	41.4741	-3.5727	0.0237
22	64017.0000	183719.0000	-119702.0000	-315333.6000	57849.8100	5292363000.0000	48.4032	-5.4509	0.0479
23	166773.0000	182352.1000	-15589.1400	-330922.8000	55328.8700	4862847000.0000	46.6289	-5.9169	0.0505
24	219237.0000	181107.2000	38129.8300	-292792.9000	55155.0000	4905936000.0000	45.3568	-5.3085	0.0382
25	201139.0000	180471.9000	20667.0600	-272125.9000	53718.0000	4719319000.0000	43.8951	-5.0658	0.0325
26	98707.0000	180164.1000	-81457.0800	-353582.9000	54827.5700	4795956000.0000	45.4403	-6.4490	0.0481
27	238667.0000	179100.1000	59566.8600	-294016.1000	55009.8500	4747966000.0000	44.6525	-5.3448	0.0326
28	216318.0000	178834.0000	37483.9800	-256532.1000	54360.7400	4624154000.0000	43.6405	-4.7191	0.0252
29	177906.0000	178993.3000	-1087.2970	-257619.4000	52458.1200	4459049000.0000	42.1037	-4.9110	0.0251
30	332438.0000	179111.4000	153326.6000	-104292.8000	55936.3400	5115944000.0000	42.2423	-1.8645	0.0073
31	116074.0000	180740.4000	-64666.4100	-168959.2000	56227.3400	5084804000.0000	42.6912	-3.0049	0.0112
32	131346.0000	181413.2000	-50067.2000	-219026.4000	56028.6300	5001640000.0000	42.5437	-3.9092	0.0151
33	197694.0000	181457.5000	16236.5000	-202769.9000	54785.1200	4853577000.0000	41.4789	-3.7016	0.0134
34	65324.0000	181655.7000	-116331.7000	-319121.7000	56650.1700	5116592000.0000	45.6107	-5.6332	0.0236
35	170177.0000	180653.0000	-10475.9800	-329597.6000	55292.1100	4963332000.0000	44.4503	-5.9610	0.0244
36	223711.0000	179736.0000	43975.0000	-285622.6000	54968.7600	4882602000.0000	43.7419	-5.1961	0.0189
37	207360.0000	179433.0000	27927.0000	-257695.6000	54217.6000	4768639000.0000	42.9009	-4.7530	0.0161
38	101760.0000	179466.9000	-77706.9400	-335402.5000	54852.4500	4802956000.0000	43.8053	-6.1146	0.0227
39	246048.0000	178717.2000	67330.8100	-268071.7000	55180.8200	4795863000.0000	43.3727	-4.8581	0.0157
40	223008.0000	178783.3000	44224.7300	-223846.9000	54899.9000	4723042000.0000	42.7690	-4.0774	0.0123
41	183408.0000	179279.0000	4128.9530	-219718.0000	53630.6300	4605392000.0000	41.7561	-4.0969	0.0120
42	342720.0000	179721.9000	162998.1000	-56719.8900	56298.1200	5141074000.0000	41.8977	-1.0075	0.0050
43	119664.0000	181710.6000	-62046.6200	-119766.5000	56434.9300	5110329000.0000	42.1346	-2.1045	0.0062
44	135408.0000	182701.0000	-47293.0200	-166059.5000	56222.3800	5043499000.0000	41.9670	-2.9536	0.0076
45	203808.0000	183030.3000	20777.7000	-145281.8000	55416.8200	4938686000.0000	41.2449	-2.6216	0.0068
46	67344.0000	183504.8000	-116160.8000	-261442.6000	56766.6900	5128789000.0000	44.1614	-4.6056	0.0111
47	175440.0000	182727.5000	-7287.5310	-268730.2000	55691.0500	5018448000.0000	43.2917	-4.8254	0.0113
48	230630.0000	182025.1000	48604.9400	-220125.2000	55540.2900	4961937000.0000	42.8190	-3.9633	0.0088
49	216000.0000	181942.1000	34057.8900	-186067.3000	55922.7400	4882729000.0000	42.2554	-3.3773	0.0074
50	106000.0000	182215.5000	-76215.5000	-262282.8000	55523.8200	4901628000.0000	42.8604	-4.7238	0.0102
51	256300.0000	181674.8000	74625.2000	-187657.6000	55905.8400	4914974000.0000	42.5856	-3.3567	0.0070
52	232300.0000	181983.1000	50316.9200	-137340.7000	55796.2600	4868246000.0000	42.1753	-2.4615	0.0056
53	191050.0000	182736.0000	-8314.0470	-129026.6000	54883.1400	4775954000.0000	41.4479	-2.3509	0.0054
54	124650.0000	183428.9000	-173571.1000	-44544.4400	57122.5300	5254275000.0000	41.5832	-0.7798	0.0037
55	124650.0000	185725.9000	-61075.9400	-16531.5000	57195.7500	5226052000.0000	41.7205	-0.2890	0.0036
56	141050.0000	186975.8000	-45925.7700	-62457.2700	56990.8400	5169382000.0000	41.5540	-1.0959	0.0038
57	212300.0000	187529.9000	24771.1400	-37696.1300	56415.4300	5088029000.0000	41.0203	-0.6680	0.0037
58	70150.0000	188224.6000	-118074.6000	-155768.7000	57497.2200	5243355000.0000	43.2536	-2.7090	0.0050
59	182750.0000	187607.4000	-4857.3590	-160618.1000	56589.6400	5153359000.0000	42.5536	-2.8383	0.0051
60	240240.0000	187058.8000	53181.1600	-107436.9000	56531.8700	5113950000.0000	42.2076	-1.9005	0.0042
61		187146.4000							
62		187146.4000							
63		187146.4000							
64		187146.4000							
65		187146.4000							
66		187146.4000							
67		187146.4000							
68		187146.4000							
69		187146.4000							
70		187146.4000							
71		187146.4000							
72		187146.4000							
73		187146.4000							
74		187146.4000							
75		187146.4000							
76		187146.4000							
77		187146.4000							
78		187146.4000							
79		187146.4000							
80		187146.4000							
81		187146.4000							
82		187146.4000							
83		187146.4000							
84		187146.4000							
CFE		-107436.9000							
MAD		56531.8700							
MSE		5113950000.0000							
MAPE		42.2076							
Trk. Signal		-1.9005							
R-square		0.0042							
		Alpha=0.1							
		F(0)=193174							
		F'(0)=193174							

Lampiran 9

Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smothing dengan $\alpha = 0.5$

06-19-2009 Bulan	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	193174.0000								
2	94798.0000	193174.0000	-98376.0000	-98376.0000	98376.0000	9677937000.0000	103.7743	-1.0000	
3	229215.0000	168580.0000	60635.0000	-37741.0000	79505.5000	6677220000.0000	65.1138	-0.4747	0.1123
4	207752.0000	177590.3000	30161.7500	-7579.2500	63057.5800	4754724000.0000	48.2486	-0.1202	0.0315
5	170861.0000	187383.3000	-16522.2500	-24101.5000	51423.7500	3634289000.0000	38.6040	-0.4687	0.0476
6	319274.0000	185700.9000	133573.1000	109471.6000	67853.6100	6475784000.0000	39.2505	1.6133	0.1025
7	111478.0000	218673.6000	-107195.6000	2275.9380	74410.6200	7311637000.0000	48.7351	0.0306	0.0427
8	126144.0000	200117.9000	-73973.8900	-71697.9500	74348.2300	7048851000.0000	50.1505	-0.9644	0.0615
9	189865.0000	176985.5000	12879.5200	-58818.4400	66664.6300	6188480000.0000	44.7296	-0.8823	0.0574
10	62737.0000	174422.3000	-111685.3000	-170503.7000	71666.9200	6886826000.0000	59.5398	-2.3791	0.1025
11	163438.0000	145860.1000	17577.8800	-152925.8000	66258.0200	6229042000.0000	54.6613	-2.3080	0.1150
12	214853.0000	143114.1000	71738.9400	-81186.8800	66756.2800	6130627000.0000	52.7275	-1.2162	0.1047
13	197116.0000	160362.3000	36753.7200	-44433.1600	64256.0700	5732311000.0000	49.8874	-0.6915	0.1014
14	96733.0000	173862.8000	-77129.7700	-121562.9000	65246.3600	5748979000.0000	52.1853	-1.8631	0.1088
15	233893.0000	157955.4000	75937.5600	-45625.3600	66010.0200	5750232000.0000	50.7750	-0.6912	0.0915
16	211991.0000	172963.0000	39028.0000	-6597.3590	64211.2100	5468428000.0000	48.6174	-0.1027	0.0873
17	174348.0000	186471.9000	-12123.8900	-18721.2500	60955.7500	5135838000.0000	46.0134	-0.3071	0.0892
18	325790.0000	186818.1000	138971.9000	120250.6000	65544.9400	5969800000.0000	45.8159	1.8346	0.0778
19	113753.0000	212647.7000	-107894.7000	12355.9500	67897.7000	6284880000.0000	48.5401	0.1820	0.0853
20	128719.0000	203381.4000	-74662.3800	-62306.4200	68253.7300	6247491000.0000	49.0382	-0.9129	0.0909
21	193740.0000	180149.2000	13590.7800	-48715.6400	65520.5800	5944351000.0000	46.9370	-0.7435	0.0898
22	64017.0000	177738.9000	-113721.9000	-162437.5000	67815.8800	6277128000.0000	53.1611	-2.3953	0.0900
23	166773.0000	148705.8000	18067.1900	-144370.3000	65554.5800	6006642000.0000	51.2371	-2.2023	0.0963
24	219237.0000	145964.3000	73272.6600	-71097.6700	65890.1500	5978913000.0000	50.4625	-1.0790	0.0975
25	201139.0000	163597.1000	37541.8600	-33555.8100	64708.9700	5788516000.0000	49.1376	-0.5186	0.0971
26	98707.0000	177390.8000	-78683.8100	-112239.6000	65267.9600	5804621000.0000	50.3607	-1.7197	0.0962
27	238667.0000	161168.3000	77498.7200	-34740.9100	65738.3800	5812369000.0000	49.6727	-0.5285	0.0910
28	216318.0000	176487.3000	39830.6700	5089.7660	64778.8300	5655855000.0000	48.5149	0.0786	0.0894

29	177906.0000	190274.8000	-12368.7500	-7278.9840	62907.0400	5459323000.0000	47.0305	-0.1157	0.0905
30	332438.0000	190629.4000	141808.6000	134529.6000	65627.7800	5964508000.0000	46.8797	2.0499	0.0816
31	116074.0000	226170.2000	-110096.2000	24433.3600	67110.0700	6169730000.0000	48.4787	0.3641	0.0907
32	131346.0000	207531.4000	-76185.3800	-51752.0200	67402.8200	6157939000.0000	48.7860	-0.7678	0.0950
33	197694.0000	193825.3000	13868.6900	-37883.3300	65729.8800	5971514000.0000	47.4806	-0.5763	0.0946
34	65324.0000	181366.0000	-116042.0000	-153925.3000	67254.4800	6198612000.0000	51.4249	-2.2887	0.0915
35	170177.0000	151740.6000	18436.3600	-135488.9000	65818.6600	6026297000.0000	50.2310	-2.0585	0.0952
36	223711.0000	148943.4000	74767.5900	-60721.3400	66074.3400	6013837000.0000	49.7507	-0.9190	0.0967
37	207360.0000	166936.0000	40424.0000	-20297.3400	65361.8300	5892177000.0000	48.9103	-0.3105	0.0964
38	101760.0000	191540.1000	-79780.1400	-100077.5000	65751.5200	5904953000.0000	49.7073	-1.5221	0.0948
39	246048.0000	165246.1000	80801.8600	-19276.6300	66147.5700	5921374000.0000	49.2634	-0.2914	0.0917
40	223008.0000	181373.1000	41634.9100	22359.2800	65519.0400	5813991000.0000	48.4790	0.3413	0.0907
41	183408.0000	195813.6000	-12405.5600	9953.7190	64191.2100	5672489000.0000	47.4361	0.1551	0.0924
42	342720.0000	196322.3000	146397.7000	156351.4000	66196.2400	6056874000.0000	47.3210	2.3619	0.0849
43	119664.0000	233048.9000	-113384.9000	42986.5500	67319.7900	6218762000.0000	48.4503	0.6382	0.0945
44	135408.0000	213884.3000	-78476.3100	-35509.7700	65793.2400	6217361000.0000	48.6714	-0.5255	0.0988
45	203808.0000	189474.1000	14333.9100	-21175.8600	66369.1200	6080727000.0000	47.7250	-0.3191	0.0988
46	67344.0000	186955.0000	-119611.0000	-140786.9000	67552.2700	6263528000.0000	50.6114	-2.0841	0.0953
47	175440.0000	156422.5000	19017.5000	-121769.4000	66497.1700	6135227000.0000	49.7468	-1.8312	0.0974
48	230630.0000	159543.8000	77086.2500	-44683.1300	66722.4700	6131122000.0000	49.3995	-0.6697	0.0982
49	216000.0000	172095.6000	43904.3800	-778.7500	66247.0900	6043549000.0000	48.7938	-0.0118	0.0978
50	106000.0000	187709.7000	-81709.6900	-82488.4400	66562.6600	6056465000.0000	49.3712	-1.2393	0.0964
51	256300.0000	171185.8000	85114.2200	2625.7810	66933.6900	6080225000.0000	49.0480	0.0392	0.0937
52	232300.0000	188333.4000	43966.6400	46592.4200	66483.3600	5998908000.0000	48.4573	0.7008	0.0931
53	191050.0000	203611.9000	-12561.9100	34030.5200	65446.4100	5886579000.0000	47.6519	0.5200	0.0952
54	357000.0000	294291.1000	152708.9000	186739.5000	67092.8800	6215512000.0000	47.5939	2.7833	0.0890
55	124650.0000	242638.1000	-117988.1000	68751.3600	68035.3800	6358210000.0000	48.4321	1.0105	0.0993
56	141050.0000	222727.8000	-81677.8300	-12926.4700	68283.4200	6363901000.0000	48.6043	-0.1893	0.1042
57	212300.0000	197330.8000	14969.1900	2042.7190	67331.3800	6254262000.0000	47.8623	0.0303	0.1046
58	70150.0000	194723.8000	-124573.8000	-122531.1000	68335.6300	6416795000.0000	50.1381	-1.7931	0.1015
59	182750.0000	162928.6000	19821.3600	-182709.8000	67499.1800	6312934000.0000	49.4606	-1.5216	0.1026
60	240240.0000	159335.2000	80304.8100	-22404.9500	67716.2200	6315238000.0000	49.1889	-0.3309	0.1026
61		179263.0000							
62		179263.0000							

63		179263.0000							
64		179263.0000							
65		179263.0000							
66		179263.0000							
67		179263.0000							
68		179263.0000							
69		179263.0000							
70		179263.0000							
71		179263.0000							
72		179263.0000							
73		179263.0000							
74		179263.0000							
75		179263.0000							
76		179263.0000							
77		179263.0000							
78		179263.0000							
79		179263.0000							
80		179263.0000							
81		179263.0000							
82		179263.0000							
83		179263.0000							
84		179263.0000							
CFE		-22404.9500							
MAD		67716.2200							
MSE		6315238000.0000							
MAPE		49.1889							
Trk Signal		-0.3309							
R-square		0.1026							
		Alpha=0.5							
		F(0)=193174							
		F'(0)=193174							

Lampiran 10

Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan *Double Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0.9$

06-19-2009 Bulan	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	193174.0000								
2	34758.0000	193174.0000	-98376.0000	-98376.0000	98376.0000	9677837000.0000	103.7743	-1.0000	
3	229215.0000	113489.4000	115725.6000	17349.5500	107050.8000	11535120000.0000	77.1311	0.1621	0.3681
4	207752.0000	206430.3000	1321.7030	18671.2600	71807.7600	7690663000.0000	51.6328	0.2600	0.4958
5	170861.0000	208430.3000	-37569.2800	-18898.0200	63248.1400	6120860000.0000	44.2216	-0.2988	0.5921
6	319274.0000	178019.2000	141254.8000	122356.8000	78849.4800	8887273000.0000	44.2258	1.5518	0.3376
7	111478.0000	292131.5000	-180653.5000	-58296.6600	95816.8100	12845340000.0000	63.8637	-0.6084	0.5027
8	126144.0000	146943.3000	-20799.3000	-79095.9600	85100.0200	11072090000.0000	57.0958	-0.9294	0.5272
9	189865.0000	128644.0000	61221.0200	-17874.9500	82115.1500	10156580000.0000	53.9894	-0.2177	0.5944
10	62737.0000	178050.0000	-115313.0000	-133188.0000	85803.8000	10505530000.0000	68.4132	-1.5522	0.4855
11	163438.0000	85140.5400	78297.4600	-54890.5100	85053.1600	10068030000.0000	66.3625	-0.6454	0.6234
12	214853.0000	147632.4000	67220.6300	12330.1200	83432.0200	9563533000.0000	63.1738	0.1478	0.6048
13	197116.0000	202706.0000	-5590.0000	6740.1170	76345.1900	8769176000.0000	58.1457	0.0876	0.6157
14	96733.0000	198728.9000	-101995.9000	-95255.7300	78872.1600	8894866000.0000	61.7837	-1.2077	0.5795
15	233893.0000	116072.4000	117820.6000	22564.8300	81654.1900	9251068000.0000	60.9687	0.2763	0.5838
16	211991.0000	210680.5000	1310.4840	23875.3100	76297.9500	8634444000.0000	56.9454	0.3129	0.5936
17	174348.0000	212688.1000	-38340.0900	-14464.7800	73925.5800	8186664000.0000	54.7607	-0.1957	0.6155
18	325790.0000	181652.7000	144137.3000	129672.5000	78055.6800	8927188000.0000	54.1420	1.6613	0.4730
19	113753.0000	298093.6000	-184340.6000	-54668.0300	83960.3900	10319090000.0000	60.1371	-0.6511	0.5948
20	128719.0000	149942.1000	-21223.1300	-75891.1600	80658.4300	9799687000.0000	57.8397	-0.9409	0.5915
21	193740.0000	131269.9000	62470.1300	-13421.0300	79749.0200	9504808000.0000	56.5600	-0.1683	0.6126
22	64017.0000	181684.0000	-117667.0000	-131088.0000	81554.6300	9711528000.0000	62.6193	-1.6074	0.5477
23	166773.0000	86877.8700	79895.1300	-51192.8500	81479.2000	9560241000.0000	61.9505	-0.6283	0.6183
24	219237.0000	150644.9000	68592.1400	17399.2900	80918.8900	9349139000.0000	60.6173	0.2150	0.6105
25	201139.0000	206842.2000	-5703.1720	11696.1200	77784.9000	8960947000.0000	58.2097	0.1504	0.6163
26	98707.0000	202784.6000	-104077.6000	-92381.4600	78836.6100	9035734000.0000	60.0990	-1.1718	0.5947
27	238667.0000	118441.2000	120225.8000	27844.3700	80428.5100	9244197000.0000	59.7245	0.3462	0.5983
28	216318.0000	214980.7000	1337.3440	29181.7100	77499.2000	8901885000.0000	57.5358	0.3765	0.6036
29	177906.0000	217029.3000	-39123.3000	-9941.5860	76128.6300	8638626000.0000	56.2663	-0.1306	0.6173
30	332438.0000	185359.9000	147078.1000	137136.5000	78575.1600	9086672000.0000	55.8517	1.7453	0.5210
31	116074.0000	304176.5000	-188102.5000	-50965.9700	82226.0800	9963202000.0000	59.3918	-0.6198	0.6080
32	131346.0000	153001.6000	-21655.6400	-72621.6100	80272.2000	9656935000.0000	58.0078	-0.9047	0.6046
33	197694.0000	133948.8000	63745.1700	-8876.4380	79755.7300	9482139000.0000	57.2027	-0.1113	0.6161
34	65324.0000	185391.9000	-120067.9000	-128944.3000	80977.3100	9631659000.0000	61.0391	-1.5324	0.5718
35	170177.0000	88651.3400	81525.6600	-47418.6600	80993.4400	9543858000.0000	60.6528	-0.5855	0.6184
36	223711.0000	153719.7000	69991.3000	22572.6300	80679.0900	9411142000.0000	59.8138	0.2798	0.6127
37	207360.0000	110663.3000	-3703.3440	18869.2900	78540.8800	9150103000.0000	58.2019	0.2402	0.6165
38	101760.0000	208637.1000	-106877.1000	-88007.7900	79306.7200	9211524000.0000	59.4675	-1.1097	0.6031
39	246048.0000	122042.4000	124005.6000	35997.8300	80483.0000	9373784000.0000	59.2288	0.4473	0.6028
40	223008.0000	221621.0000	1387.0310	37384.8600	78454.9000	9133480000.0000	57.7261	0.4765	0.6071
41	183408.0000	223740.3000	-40332.2500	-2947.3910	77581.8300	8945889000.0000	56.8327	-0.0380	0.6185
42	342720.0000	191092.3000	151627.7000	148680.3000	79309.7800	9288374000.0000	56.5256	1.8747	0.5423
43	119664.0000	313584.3000	-193920.3000	-45239.9700	82038.6000	9962581000.0000	59.0382	-0.5514	0.6148
44	135408.0000	157733.8000	-22325.7700	-67565.7300	80649.9300	9742484000.0000	58.0487	-0.8378	0.6119
45	203808.0000	138091.4000	65716.6100	-1849.1250	80310.5300	9619216000.0000	57.4622	-0.0230	0.6186
46	67344.0000	191125.4000	-123781.4000	-125630.5000	81276.5500	9745942000.0000	60.2698	-1.5457	0.5858
47	175440.0000	91392.8200	84047.1800	-41583.3700	81336.7900	9687637000.0000	60.0010	-0.5112	0.6196
48	230630.0000	158473.7000	72156.3000	30572.9300	81141.4600	9592294000.0000	59.3901	0.3768	0.6139
49	216000.0000	217591.1000	-1591.1090	28981.8200	79484.1600	9392507000.0000	58.1681	0.3646	0.6168
50	106000.0000	216893.5000	-110893.5000	-81911.6600	80125.1600	9451790000.0000	59.1161	-1.0223	0.6091
51	256300.0000	127062.8000	129237.2000	47325.5500	81107.4100	9596800000.0000	58.9422	0.5835	0.6051
52	232300.0000	230846.6000	1453.3910	48778.9400	79545.5600	9408669000.0000	57.7988	0.6132	0.6093
53	191050.0000	233061.7000	-42011.6900	6767.2500	78823.7600	9261674000.0000	57.1101	0.0859	0.6203
54	357000.0000	199054.4000	157945.6000	164712.9000	80316.6300	9557621000.0000	56.8674	2.0508	0.5541
55	124650.0000	326650.3000	-202000.3000	-37287.3800	82570.0200	10136260000.0000	58.8153	-0.4516	0.6205
56	141050.0000	164306.0000	-23256.0200	-60543.3900	81491.5800	9961797000.0000	58.0457	-0.7429	0.6181
57	212300.0000	143845.2000	68454.8000	7911.4060	81258.7900	9867588000.0000	57.5849	0.0974	0.6215
58	70150.0000	199089.0000	-128939.0000	-121027.6000	82095.2800	9986143000.0000	59.7993	-1.4742	0.5964
59	182750.0000	95200.8400	87549.1600	-33478.4100	82189.3100	9946121000.0000	59.5943	-0.4073	0.6219
60	240240.0000	165076.8000	75163.2300	41684.8300	82070.2200	9873296000.0000	59.1145	0.5079	0.6156
61	226657.8000								
62	226657.8000								
63		226657.8000							
64		226657.8000							
65		226657.8000							
66		226657.8000							
67		226657.8000							
68		226657.8000							
69		226657.8000							
70		226657.8000							
71		226657.8000							
72		226657.8000							
73		226657.8000							
74		226657.8000							
75		226657.8000							
76		226657.8000							
77		226657.8000							
78		226657.8000							
79		226657.8000							
80		226657.8000							
81		226657.8000							
82		226657.8000							
83		226657.8000							
84		226657.8000							
CFE		41684.8300							
MAD		82070.2200							
MSE		9873296000.0000							
MAPE		59.1145							
Trk. Signal		0.5079							
R-square		0.6156							
		Alpha=0.9							
		F(0)=193174							
		F'(0)=193174							

Lampiran 11

Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur Tahun 2004-2008 dengan Moving Average

Periode ke	Bulan	Penjualan	Moving average 1 (St')	Moving average (St'')	Nilai a(konstanta)	Nilai b(slope)	Forecast (Ft+m)
1	Jan'04	193174	-	-	-	-	-
2	Feb'04	94798	-	-	-	-	-
3	Maret'04	229215	172395.67	-	-	-	-
4	April'04	207752	177255.00	-	-	-	-
5	Mei'04	170861	202609.33	184086.67	221132.00	-18522.00	-
6	Juni'04	319274	232629.00	204164.44	261093.56	-28463.89	289557.44
7	Juli'04	111478	200537.67	211925.33	189150.00	11388.33	177761.67
8	Agust'04	126144	185632.00	206266.22	164997.78	20634.89	144362.89
9	Sept'04	189865	142495.67	176221.78	108769.56	33726.78	75042.78
10	Okt'04	62737	126248.67	151458.78	101038.56	25210.78	75827.78
11	Nov'04	163438	138680.00	135808.11	141551.89	-2871.22	144423.11
12	Des'04	214853	147009.33	137312.67	156706.00	-9696.00	166402.00
13	Jan'05	197116	191802.33	159163.89	224440.78	-32637.78	257078.56
14	Feb'05	96733	169567.33	169459.67	169675.00	-107.00	169782.00
15	Maret'05	233893	175914.00	179094.56	172733.44	3181.22	169552.22
16	April'05	211991	180872.33	175451.22	186293.44	-5420.44	191713.89
17	Mei'05	174348	206744.00	187843.44	225644.56	-18899.89	244544.44
18	Juni'05	325790	237376.33	208330.89	266421.78	-29044.78	295466.56
19	Juli'05	113753	204630.33	216250.22	193010.44	11620.56	181389.89
20	Agust'05	128719	189420.67	210475.78	168365.56	21055.78	147309.78
21	Sept'05	193740	145404.00	179818.33	110989.67	34415.00	76574.67
22	Okt'05	64017	128825.33	154550.00	103100.67	25725.33	77375.33
23	Nov'05	166773	141510.00	138579.78	144440.22	-2929.56	147369.78
24	Des'05	219237	150009.00	140114.78	159903.22	-9893.56	169796.78
25	Jan'06	201139	195716.33	162411.78	229020.89	-33303.89	262324.78
26	Feb'06	98707	173027.67	172917.67	173137.67	-109.33	173247.00
27	Maret'06	238667	179504.33	182749.44	176259.22	3245.78	173013.44
28	April'06	216318	184564.00	179032.00	190096.00	-5531.33	195627.33
29	Mei'06	177906	210963.67	191677.33	230250.00	-19285.67	249535.67
30	Juni'06	332438	242220.67	212582.78	271858.56	-29637.22	301495.78
31	Juli'06	116074	208806.00	220663.44	196948.56	11858.11	185090.44
32	Agust'06	131346	193286.00	214770.89	171801.11	21485.56	150315.56
33	Sept'06	197694	148371.33	183487.78	113254.89	35117.11	78137.78

34	Okt'06	65324	131454.67	157704.00	105205.33	26250.00	78955.33
35	Nov'06	170177	144398.33	141408.11	147388.56	-2989.56	150378.11
36	Des'06	223711	153070.67	142974.56	163166.78	-10095.44	173262.22
37	Jan'07	207360	200416.00	165961.67	234870.33	-34453.67	269324.00
38	Feb'07	101760	177610.33	177032.33	178188.33	-577.33	178765.67
39	Maret'07	246048	185056.00	187694.11	182417.89	2638.78	179779.11
40	April'07	223008	190272.00	184312.78	196231.22	-5958.56	202189.78
41	Mei'07	183408	217488.00	197605.33	237370.67	-19882.00	257252.67
42	Juni'07	342720	249712.00	219157.33	280266.67	-30554.00	310820.67
43	Juli'07	119664	215264.00	227488.00	203040.00	12224.67	190815.33
44	Agust'07	135408	199264.00	221413.33	177114.67	22150.00	154964.67
45	Sept'07	203808	152960.00	189162.67	116757.33	36203.33	80554.00
46	Okt'07	67344	135520.00	162581.33	108458.67	27062.00	81396.67
47	Nov'07	175440	148864.00	145781.33	151946.67	-3082.00	155028.67
48	Des'07	230630	157804.67	147396.22	168213.11	-10407.78	178620.89
49	Jan'08	216000	207356.67	171341.78	243371.56	-36014.22	279385.78
50	Feb'08	106000	184210.00	183123.78	185296.22	-1085.56	186381.78
51	Maret'08	256300	192766.67	194777.78	190755.56	2011.78	188743.78
52	April'08	232300	198200.00	191725.56	204674.44	-6473.78	211148.22
53	Mei'08	191050	226550.00	205838.89	247261.11	-20710.44	267971.56
54	Juni'08	357000	260116.67	228288.89	291944.44	-31827.11	323771.56
55	Juli'08	124650	224233.33	236966.67	211500.00	12734.00	198766.00
56	Agust'08	141050	207566.67	230638.89	184494.44	23072.89	161421.56
57	Sept'08	212300	159333.33	197044.44	121622.22	37711.78	83910.44
58	Okt'08	70150	141166.67	169355.56	112977.78	28189.56	84788.22
59	Nov'08	182750	155066.67	151855.56	158277.78	-3210.44	161488.22
60	Des'08	240240	164380.00	153537.78	175222.22	-10841.56	186063.78
	Jumlah	10945588					

Lampiran 13

Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan *Single Exponential Smoothing*

Periode ke	Bulan	Penjualan	Forecast		
			$\alpha=0.1$	$\alpha=0.5$	$\alpha=0.9$
1	Jan'04	193174	-	-	-
2	Feb'04	94798	193174.00	193174.00	193174.00
3	Maret'04	229215	183336.40	143986.00	104635.60
4	April'04	207752	187924.26	206275.70	224627.14
5	Mei'04	170861	189907.03	197838.13	205769.23
6	Juni'04	319274	188002.43	180384.02	172765.60
7	Juli'04	111478	201129.59	253638.22	306146.84
8	Agust'04	126144	192164.43	156303.79	120443.16
9	Sept'04	189865	185562.39	159154.21	132746.04
10	Okt'04	62737	185992.65	187713.69	189434.74
11	Nov'04	163438	173667.08	124364.82	75062.56
12	Des'04	214853	172644.17	168552.54	164460.91
13	Jan'05	197116	176865.06	193748.59	210632.12
14	Feb'05	96733	178890.15	186990.53	195090.91
15	Maret'05	233893	170674.44	137811.58	104948.72
16	April'05	211991	176996.29	202283.72	227571.14
17	Mei'05	174348	180495.76	194493.65	208491.53
18	Juni'05	325790	179880.99	177421.88	174962.78
19	Juli'05	113753	194471.89	252835.49	311199.10
20	Agust'05	128719	186400.00	154112.44	121824.89
21	Sept'05	193740	180631.90	157559.50	134487.10
22	Okt'05	64017	181942.71	187185.95	192429.19
23	Nov'05	166773	170150.14	122979.85	75809.57
24	Des'05	219237	169812.42	168461.57	167110.71
25	Jan'06	201139	174754.88	194524.71	214294.54
26	Feb'06	98707	177393.29	187946.94	198500.59
27	Maret'06	238667	169524.66	138050.15	106575.63
28	April'06	216318	176438.90	204095.83	231752.77
29	Mei'06	177906	180426.81	196378.45	212330.09
30	Juni'06	332438	180174.73	179166.40	178158.08
31	Juli'06	116074	195401.05	256306.36	317211.67

32	Agust'06	131346	187468.35	155737.53	124006.71
33	Sept'06	197694	181856.11	159407.17	136958.23
34	Okt'06	65324	183439.90	189775.06	196110.21
35	Nov'06	170177	171628.31	124381.95	77135.59
36	Des'06	223711	171483.18	170902.66	170322.13
37	Jan'07	207360	176705.96	197597.09	218488.22
38	Feb'07	101760	179771.37	192032.98	204294.60
39	Maret'07	246048	171970.23	140765.68	109561.14
40	April'07	223008	179378.01	209009.12	238640.22
41	Mei'07	183408	183741.01	201193.00	218645.00
42	Juni'07	342720	183707.71	183574.50	183441.30
43	Juli'07	119664	199608.94	263213.85	326818.77
44	Agust'07	135408	191614.44	159636.47	127658.49
45	Sept'07	203808	185993.80	163511.22	141028.64
46	Okt'07	67344	187775.22	194900.90	202026.58
47	Nov'07	175440	175732.10	127559.61	79387.12
48	Des'07	230630	175702.89	175586.05	175469.21
49	Jan'08	216000	181195.60	203166.44	225137.29
50	Feb'08	106000	184676.04	198597.80	212519.56
51	Maret'08	256300	176808.43	145338.02	113867.60
52	April'08	232300	184757.59	216554.22	248350.84
53	Mei'08	191050	189511.83	208528.80	227545.76
54	Juni'08	357000	189665.65	190280.92	190896.18
55	Juli'08	124650	206399.08	273332.82	340266.56
56	Agust'08	141050	198224.18	165524.54	132824.91
57	Sept'08	212300	192506.76	169637.09	146767.42
58	Okt'08	70150	194486.08	202403.38	210320.68
59	Nov'08	182750	182052.47	132318.04	82583.61
60	Des'08	240240	182122.23	182401.24	182680.25

Lampiran 15

Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smothing dengan $\alpha=0.1$

Bulan	Penjualan	St'	St''	a	b	Forecast (m=1)
Jan'04	193174	193174.00	193174.00	-	-	-
Feb'04	94798	183336.40	192190.24	174482.56	-983.76	193174.00
Maret'04	229215	187924.26	191763.64	184084.88	-426.60	183658.28
April'04	207752	189907.03	191577.98	188236.09	-185.66	188050.43
Mei'04	170861	188002.43	191220.43	184784.44	-357.56	184426.88
Juni'04	319274	201129.59	192211.34	210047.83	990.92	211038.75
Juli'04	111478	192164.43	192206.65	192122.21	-4.69	192117.52
Agust'04	126144	185562.39	191542.22	179582.55	-664.43	178918.12
Sept'04	189865	185992.65	190987.27	180998.03	-554.96	180443.07
Okt'04	62737	173667.08	189255.25	158078.92	-1732.02	156346.90
Nov'04	163438	172644.17	187594.14	157694.21	-1661.11	156033.10
Des'04	214853	176865.06	186521.23	167208.88	-1072.91	166135.97
Jan'05	197116	178890.15	185758.12	172022.18	-763.11	171259.07
Feb'05	96733	170674.44	184249.76	157099.12	-1508.37	155590.75
Maret'05	233893	176996.29	183524.41	170468.18	-725.35	169742.83
April'05	211991	180495.76	183221.54	177769.98	-302.86	177467.12
Mei'05	174348	179880.99	182887.49	176874.48	-334.06	176540.43
Juni'05	325790	194471.89	184045.93	204897.85	1158.44	206056.29
Juli'05	113753	186400.00	184281.34	188518.66	235.41	188754.07
Agust'05	128719	180631.90	183916.39	177347.41	-364.94	176982.46
Sept'05	193740	181942.71	183719.02	180166.40	-197.37	179969.03
Okt'05	64017	170150.14	182362.14	157938.14	-1356.89	156581.25
Nov'05	166773	169812.42	181107.16	158517.69	-1254.97	157262.71
Des'05	219237	174754.88	180471.94	169037.83	-635.23	168402.60
Jan'06	201139	177393.29	180164.07	174622.52	-307.86	174314.65
Feb'06	98707	169524.66	179100.13	159949.20	-1063.94	158885.26
Maret'06	238667	176438.90	178834.01	174043.79	-266.12	173777.67
April'06	216318	180426.81	178993.29	181860.33	159.28	182019.61
Mei'06	177906	180174.73	179111.43	181238.02	118.14	181356.17
Juni'06	332438	195401.05	180740.39	210061.72	1628.96	211690.68
Juli'06	116074	187468.35	181413.19	193523.51	672.80	194196.30

Agust'06	131346	181856.11	181457.48	182254.75	44.29	182299.04
Sept'06	197694	183439.90	181655.72	185224.08	198.24	185422.32
Okt'06	65324	171628.31	180652.98	162603.64	-1002.74	161600.90
Nov'06	170177	171483.18	179736.00	163230.36	-916.98	162313.38
Des'06	223711	176705.96	179433.00	173978.93	-303.00	173675.92
Jan'07	207360	179771.37	179466.84	180075.90	33.84	180109.73
Feb'07	101760	171970.23	178717.18	165223.29	-749.66	164473.62
Maret'07	246048	179378.01	178783.26	179972.76	66.08	180038.84
April'07	223008	183741.01	179279.03	188202.98	495.77	188698.75
Mei'07	183408	183707.71	179721.90	187693.51	442.87	188136.38
Juni'07	342720	199608.94	181710.60	217507.27	1988.70	219495.97
Juli'07	119664	191614.44	182700.99	200527.90	990.38	201518.28
Agust'07	135408	185993.80	183030.27	188957.33	329.28	189286.61
Sept'07	203808	187775.22	183504.76	192045.67	474.49	192520.17
Okt'07	67344	175732.10	182727.50	168736.70	-777.27	167959.43
Nov'07	175440	175702.89	182025.04	169380.74	-702.46	168678.28
Des'07	230630	181195.60	181942.09	180449.10	-82.94	180366.16
Jan'08	216000	184676.04	182215.49	187136.59	273.39	187409.98
Feb'08	106000	176808.43	181674.78	171942.09	-540.71	171401.38
Maret'08	256300	184757.59	181983.06	187532.12	308.28	187840.40
April'08	232300	189511.83	182735.94	196287.72	752.88	197040.60
Mei'08	191050	189665.65	183428.91	195902.39	692.97	196595.36
Juni'08	357000	206399.08	185725.93	227072.24	2297.02	229369.26
Juli'08	124650	198224.18	186975.75	209472.60	1249.82	210722.42
Agust'08	141050	192506.76	187528.85	197484.66	553.10	198037.76
Sept'08	212300	194486.08	188224.58	200747.59	695.72	201443.31
Okt'08	70150	182052.47	187607.37	176497.58	-617.21	175880.37
Nov'08	182750	182122.23	187058.85	177185.60	-548.51	176637.09
Des'08	240240	187934.00	187146.37	188721.64	87.52	188809.16

Lampiran 16

Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan *Double Exponential Smoothing* dengan $\alpha=0.5$

Bulan	Penjualan	St'	St''	at	bt	Forecast (m=1)
Jan'04	193174	193174.00	193174.00	-	-	-
Feb'04	94798	143986.00	168580.00	119392.00	-24594.00	193174.00
Maret'04	229215	186600.50	177590.25	195610.75	9010.25	204621.00
April'04	207752	197176.25	187383.25	206969.25	9793.00	216762.25
Mei'04	170861	184018.63	185700.94	182336.31	-1682.31	180654.00
Juni'04	319274	251646.31	218673.63	284619.00	32972.69	317591.69
Juli'04	111478	181562.16	200117.89	163006.42	-18555.73	144450.69
Agust'04	126144	153853.08	176985.48	130720.67	-23132.41	107588.27
Sept'04	189865	171859.04	174422.26	169295.82	-2563.22	166732.59
Okt'04	62737	117298.02	145860.14	88735.90	-28562.12	60173.78
Nov'04	163438	140368.01	143114.08	137621.94	-2746.07	134875.88
Des'04	214853	177610.50	160362.29	194858.72	17248.21	212106.93
Jan'05	197116	187363.25	173862.77	200863.73	13500.48	214364.21
Feb'05	96733	142048.13	157955.45	126140.80	-15907.32	110233.48
Maret'05	233893	187970.56	172963.01	202978.12	15007.56	217985.68
April'05	211991	199980.78	186471.89	213489.67	13508.89	226998.56
Mei'05	174348	187164.39	186818.14	187510.64	346.25	187856.89
Juni'05	325790	256477.20	221647.67	291306.72	34829.53	326136.25
Juli'05	113753	185115.10	203381.38	166848.81	-18266.29	148582.53
Agust'05	128719	156917.05	180149.22	133684.88	-23232.17	110452.71
Sept'05	193740	175328.52	177738.87	172918.18	-2410.35	170507.83
Okt'05	64017	119672.76	148705.82	90639.71	-29033.05	61606.65
Nov'05	166773	143222.88	145964.35	140481.41	-2741.47	137739.95
Des'05	219237	181229.94	163597.14	198862.74	17632.80	216495.53
Jan'06	201139	191184.47	177390.81	204978.13	13793.66	218771.80
Feb'06	98707	144945.74	161168.27	128723.20	-16222.54	112500.66
Maret'06	238667	191806.37	176487.32	207125.42	15319.05	222444.46
April'06	216318	204062.18	190274.75	217849.62	13787.43	231637.05

Mei'06	177906	190984.09	190629.42	191338.76	354.67	191693.43
Juni'06	332438	261711.05	226170.23	297251.86	35540.81	332792.67
Juli'06	116074	188892.52	207531.38	170253.67	-18638.86	151614.81
Agust'06	131346	160119.26	183825.32	136413.20	-23706.06	112707.14
Sept'06	197694	178906.63	181365.98	176447.29	-2459.34	173987.94
Okt'06	65324	122115.32	151740.65	92489.99	-29625.33	62864.66
Nov'06	170177	146146.16	148943.40	143348.91	-2797.24	140551.67
Des'06	223711	184928.58	166935.99	202921.17	17992.59	220913.76
Jan'07	207360	196144.29	181540.14	210748.44	14604.15	225352.59
Feb'07	101760	148952.14	165246.14	132658.15	-16294.00	116364.15
Maret'07	246048	197500.07	181373.11	213627.04	16126.97	229754.00
April'07	223008	210254.04	195813.57	224694.50	14440.46	239134.97
Mei'07	183408	196831.02	196322.29	197339.74	508.72	197848.46
Juni'07	342720	269775.51	233048.90	306502.12	36726.61	343228.72
Juli'07	119664	194719.75	213884.33	175555.18	-19164.57	156390.61
Agust'07	135408	165063.88	189474.10	140653.65	-24410.23	116243.43
Sept'07	203808	184435.94	186955.02	181916.86	-2519.08	179397.77
Okt'07	67344	125889.97	156422.50	95357.44	-30532.53	64824.92
Nov'07	175440	150664.98	153543.74	147786.23	-2878.76	144907.47
Des'07	230630	190647.49	172095.62	209199.37	18551.88	227751.24
Jan'08	216000	203323.75	187709.68	218937.81	15614.07	234551.88
Feb'08	106000	154661.87	171185.78	138137.97	-16523.90	121614.07
Maret'08	256300	205480.94	188333.36	222628.52	17147.58	239776.10
April'08	232300	218890.47	203611.91	234169.02	15278.56	249447.58
Mei'08	191050	204970.23	204291.07	205649.39	679.16	206328.56
Juni'08	357000	280985.12	242638.10	319332.14	38347.02	357679.16
Juli'08	124650	202817.56	222727.83	182907.29	-19910.27	162997.02
Agust'08	141050	171933.78	197330.80	146536.76	-25397.02	121139.73
Sept'08	212300	192116.89	194723.85	189509.93	-2606.96	186902.98
Okt'08	70150	131133.44	162928.65	99338.24	-31795.20	67543.04
Nov'08	182750	156941.72	159935.18	153948.26	-2993.46	150954.80
Des'08	240240	198590.86	179263.02	217918.70	19327.84	237246.54

Lampiran 17

Forecasting volume penjualan lulur putri ayu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan *Double Exponential Smoothing* dengan $\alpha=0.9$

Bulan	Penjualan	St'	St''	at	bt	Forecast (m=1)
Jan'04	193174	193174.00	193174.00	-	-	-
Feb'04	94798	104635.60	113489.44	95781.76	-79684.56	193174.00
Maret'04	229215	216757.06	206430.30	227083.82	92940.86	320024.68
April'04	207752	208652.51	208430.29	208874.73	1999.99	210874.71
Mei'04	170861	174640.15	178019.16	171261.14	-30411.12	140850.02
Juni'04	319274	304810.62	292131.47	317489.76	114112.31	431602.07
Juli'04	111478	130811.26	146943.28	114679.24	-145188.19	-30508.95
Agust'04	126144	126610.73	128643.98	124577.47	-18299.30	106278.17
Sept'04	189865	183539.57	178050.01	189029.13	49406.03	238435.16
Okt'04	62737	74817.26	85140.53	64493.982	-92909.48	-28415.50
Nov'04	163438	154575.93	147632.39	161519.47	62491.85	224011.32
Des'04	214853	208825.29	202706.00	214944.58	55073.62	270018.20
Jan'05	197116	198286.93	198728.84	197845.02	-3977.17	193867.86
Feb'05	96733	106888.39	116072.44	97704.349	-82656.40	15047.95
Maret'05	233893	221192.54	210680.53	231704.55	94608.09	326312.64
April'05	211991	212911.15	212688.09	213134.22	2007.56	215141.78
Mei'05	174348	178204.32	181652.69	174755.94	-31035.40	143720.54
Juni'05	325790	311031.43	298093.56	323969.31	116440.86	440410.17
Juli'05	113753	133480.84	149942.11	117019.57	-148151.44	-31131.87
Agust'05	128719	129195.18	131269.88	127120.49	-18672.24	108448.25
Sept'05	193740	187285.52	181683.95	192887.08	50414.08	243301.16
Okt'05	64017	76343.85	86877.86	65809.842	-94806.09	-28996.25
Nov'05	166773	157730.09	150644.86	164815.31	63767.00	228582.31
Des'05	219237	213086.31	206842.16	219330.45	56197.30	275527.75

Jan'06	201139	202333.73	202784.57	201882.89	-4057.59	197825.30
Feb'06	98707	109069.67	118441.16	99698.183	-84343.41	15354.77
Maret'06	238667	225707.27	214980.66	236433.88	96539.49	332973.37
April'06	216318	217256.93	217029.30	217484.55	2048.64	219533.20
Mei'06	177906	181841.09	185359.91	178322.27	-31669.39	146652.89
Juni'06	332438	317378.31	304176.47	330580.15	118816.56	449396.71
Juli'06	116074	136204.43	153001.63	119407.23	-151174.83	-31767.61
Agust'06	131346	131831.84	133948.82	129714.86	-19052.81	110662.05
Sept'06	197694	191107.78	185391.89	196823.68	51443.07	248266.75
Okt'06	65324	77902.38	88651.33	67153.427	-96740.56	-29587.13
Nov'06	170177	160949.54	153719.72	168179.36	65068.39	233247.75
Des'06	223711	217434.85	211063.34	223806.37	57343.62	281149.99
Jan'07	207360	208367.49	208637.07	208097.9	-2426.27	205671.63
Feb'07	101760	112420.75	122042.38	102799.12	-86594.69	16204.43
Maret'07	246048	232685.27	221620.99	243749.56	99578.60	343328.17
April'07	223008	223975.73	223740.25	224211.2	2119.27	226330.47
Mei'07	183408	187464.77	191092.32	183837.22	-32647.93	151189.29
Juni'07	342720	327194.48	313584.26	340804.69	122491.94	463296.63
Juli'07	119664	140417.05	157733.77	123100.33	-155850.49	-32750.17
Agust'07	135408	135908.90	138091.39	133726.42	-19642.38	114084.04
Sept'07	203808	197018.09	191125.42	202910.76	53034.03	255944.79
Okt'07	67344	80311.41	91392.81	69230.008	-99732.61	-30502.60
Nov'07	175440	165927.14	158473.71	173380.57	67080.90	240461.47
Des'07	230630	224159.71	217591.11	230728.31	59117.41	289845.72
Jan'08	216000	216815.97	216893.49	216738.46	-697.63	216040.83
Feb'08	106000	117081.60	127062.79	107100.41	-89830.70	17269.71
Maret'08	256300	242378.16	230846.62	253909.7	103783.84	357693.53
April'08	232300	233307.82	233061.70	233553.94	2215.07	235769.01
Mei'08	191050	195275.78	199054.37	191497.19	-34007.32	157489.87
Juni'08	357000	340827.58	326650.26	355004.9	127595.88	482600.78
Juli'08	124650	146267.76	164306.01	128229.51	-162344.25	-34114.74
Agust'08	141050	141571.78	143845.20	139298.35	-20460.81	118837.54
Sept'08	212300	205227.18	199088.98	211365.38	55243.78	266609.16
Okt'08	70150	83657.72	95200.84	72114.592	-103888.14	-31773.54
Nov'08	182750	172840.77	165076.78	180604.76	69875.94	250480.70
Des'08	240240	233500.08	226657.75	240342.41	61580.97	301923.38

Lampiran 19

Data selisih satu volume penjualan lulur Putri ayu di PT. Air Mancur

Tahun	Bulan	Data Asli	Data Selisih 1
2004	Januari	193174	*
	Februari	94798	-98376
	Maret	229215	134417
	April	207752	-21463
	Mei	170861	-36891
	Juni	319274	148413
	juli	111478	-207796
	Agustus	126144	14666
	September	189865	63721
	Oktober	62737	-127128
	November	163438	100701
	Desember	214853	51415
2005	Januari	197116	-17737
	Februari	96733	-100383
	Maret	233893	137160
	April	211991	-21902
	Mei	174348	-37643
	Juni	325790	151442
	juli	113753	-212037
	Agustus	128719	14966
	September	193740	65021
	Oktober	64017	-129723
2007	Januari	207360	-16351
	Februari	101760	-105600
	Maret	246048	144288
	April	223008	-23040
	Mei	183408	-39600
	Juni	342720	159312
	juli	119664	-223056
	Agustus	135408	15744
	September	203808	68400
	Oktober	67344	-136464
	November	175440	108096
	Desember	230630	55190
2008	Januari	216000	-14630
	Februari	106000	-110000
	Maret	256300	150300
	April	232300	-24000
	Mei	191050	-41250
	Juni	357000	165950
	juli	124650	-232350
	Agustus	141050	16400
	September	212300	71250
	Oktober	70150	-142150

	November	166773	102756
	Desember	219237	52464
2006	Januari	201139	-18098
	Februari	98707	-102432
	Maret	238667	139960
	April	216318	-22349
	Mei	177906	-38412
	Juni	332438	154532
	juli	116074	-216364
	Agustus	131346	15272
	September	197694	66348
	Oktober	65324	-132370
	November	170177	104853
	Desember	223711	53534

	November	182750	112600
	Desember	240240	57490

Lampiran 20

Data selisih dua volume penjualan lular Putri ayu di PT. Air Mancur

Tahun	Bulan	Data Asli	Data Selisih 2
2004	Januari	193174	*
	Februari	94798	*
	Maret	229215	36041
	April	207752	112954
	Mei	170861	-58354
	Juni	319274	111522
	juli	111478	-59383
	Agustus	126144	-193130
	September	189865	78387
	Oktober	62737	-63407
	November	163438	-26427
	Desember	214853	152116
2005	Januari	197116	33678
	Februari	96733	-118120
	Maret	233893	36777
	April	211991	115258
	Mei	174348	-59545
	Juni	325790	113799
	juli	113753	-60595
	Agustus	128719	-197071
	September	193740	79987

Tahun	Bulan	Data Asli	Data Selisih 2
2007	Januari	207360	37183
	Februari	101760	-121951
	Maret	246048	38688
	April	223008	121248
	Mei	183408	-62640
	Juni	342720	119712
	juli	119664	-63744
	Agustus	135408	-207312
	September	203808	84144
	Oktober	67344	-68064
	November	175440	-28368
	Desember	230630	163286
2008	Januari	216000	40560
	Februari	106000	-124630
	Maret	256300	40300
	April	232300	126300
	Mei	191050	-65250
	Juni	357000	124700
	juli	124650	-66400
	Agustus	141050	-215950
	September	212300	87650

	Oktober	64017	-64702		Oktober	70150	-70900
	November	166773	-26967		November	182750	-29550
	Desember	219237	155220		Desember	240240	170090
2006	Januari	201139	34366				
	Februari	98707	-120530				
	Maret	238667	37528				
	April	216318	117611				
	Mei	177906	-60761				
	Juni	332438	116120				
	juli	116074	-61832				
	Agustus	131346	-201092				
	September	197694	81620				
	Oktober	65324	-66022				
	November	170177	-27517				
	Desember	223711	158387				

Lampiran 21

MAE dan MSE volume penjualan lulur putri ayu menggunakan model ARIMA

Penjualan	Ramalan	Error	Error	Error ^2
387500	169972	217528	217528	47318430784
24300	183393	-159093	159093	25310582649
25000	174014	-149014	149014	22205172196
110000	180568	-70568	70568	4979842624
10000	175988	-165988	165988	27552016144
810100	179189	630911	630911	3.98049E+11
51000	176952	-125952	125952	15863906304
70000	178515	-108515	108515	11775505225
138000	177423	-39423	39423	1554172929
30000	178186	-148186	148186	21959090596
9250	177653	-168403	168403	28359570409
66150	178026	-111876	111876	12516239376
		Jumlah	2095457	6.17443E+11
		Rata-rata	174621	51453601596

Lampiran 22

Forecasting volume penjualan harumsari EW 5gram pada PT. Air Mancur tahun

2004-2008 dengan *Moving Average*

06-25-2009 Bulan	Actual Data	Forecast by 1-MA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	346551.0000								
2	21732.0000	346551.0000	-324819.0000	-324819.0000	324819.0000	105507400000.0000	1494.6580	-1.0000	
3	22358.0000	21732.0000	626.0000	-324193.0000	162722.5000	52753890000.0000	748.7288	-1.9923	
4	98376.0000	22358.0000	76018.0000	-248175.0000	133821.0000	37095500000.0000	524.9102	-1.8545	
5	8943.0000	98376.0000	-89433.0000	-337608.0000	122724.0000	298211900000.0000	643.6910	-2.7510	
6	724492.0000	8943.0000	715549.0000	377941.0000	241289.0000	126259000000.0000	534.7059	1.5663	0.2873
7	45611.0000	724492.0000	-678881.0000	-300940.0000	314221.0000	182029100000.0000	693.6575	-0.9577	
8	62603.0000	45611.0000	16992.0000	-283948.0000	271759.7000	156066200000.0000	598.4410	-1.0448	
9	123417.0000	62603.0000	60814.0000	-223134.0000	245391.5000	137020200000.0000	529.7953	-0.9093	
10	26830.0000	123417.0000	-96587.0000	-319721.0000	228857.7000	122832300000.0000	510.9288	-1.3970	
11	8273.0000	26830.0000	-18557.0000	-388278.0000	207827.6000	110583500000.0000	482.2667	-1.6277	
12	59160.0000	8273.0000	50887.0000	-287391.0000	193560.3000	100765900000.0000	446.2439	-1.4848	
13	353623.0000	59160.0000	294463.0000	7072.0000	201968.8000	99594410000.0000	415.9961	0.0350	0.9936
14	22176.0000	353623.0000	-331447.0000	-324375.0000	211928.7000	100383900000.0000	498.9672	-1.5306	
15	22814.0000	22176.0000	638.0000	-323737.0000	196836.5000	932136100000.0000	463.5264	-1.6447	
16	100363.0000	22814.0000	77569.0000	-246168.0000	188885.3000	87400500000.0000	437.7762	-1.3033	
17	9126.0000	100363.0000	-91257.0000	-337425.0000	182783.6000	824584500000.0000	472.9131	-1.8460	
18	739278.0000	9126.0000	730152.0000	392727.0000	214981.7000	108968100000.0000	450.9045	1.8268	0.6484
19	46541.0000	739278.0000	-692737.0000	-300010.0000	241523.7000	129574500000.0000	508.5456	-1.2422	
20	63880.0000	46541.0000	17339.0000	-282671.0000	229724.5000	122770700000.0000	483.2086	-1.2305	
21	125935.0000	63880.0000	62055.0000	-220616.0000	221341.0000	116824700000.0000	461.5120	-0.9967	
22	27377.0000	125935.0000	-98558.0000	-319174.0000	215494.2000	111724100000.0000	456.6782	-1.4811	
23	8441.0000	27377.0000	-18936.0000	-338110.0000	206559.7000	106662100000.0000	446.1171	-1.6369	
24	60367.0000	8441.0000	51926.0000	-286184.0000	199836.5000	102141800000.0000	430.4606	-1.4321	
25	360840.0000	60367.0000	300473.0000	14289.0000	204029.7000	101647700000.0000	415.9944	0.0700	0.9936
26	22628.0000	360840.0000	-338212.0000	-323923.0000	209397.0000	102157300000.0000	459.1410	-1.5469	
27	23280.0000	22628.0000	652.0000	-323271.0000	201368.3000	98228220000.0000	441.5895	-1.6054	
28	102432.0000	23280.0000	79152.0000	-244119.0000	196841.8000	948221700000.0000	428.0963	-1.2402	

29	9312.0000	102432.0000	-93120.0000	-337239.0000	193137.5000	91745350000.0000	448.5214	-1.7461	
30	754365.0000	9312.0000	745053.0000	407814.0000	212169.0000	107723200000.0000	436.4698	1.9221	0.7632
31	47491.0000	754365.0000	-706874.0000	-299060.0000	228659.2000	120788200000.0000	471.5267	-1.3079	
32	65184.0000	47491.0000	17693.0000	-281367.0000	221853.8000	116901900000.0000	457.1918	-1.2683	
33	128506.0000	65184.0000	63322.0000	-218045.0000	216899.7000	113374000000.0000	444.4444	-1.0053	
34	27936.0000	128506.0000	-100570.0000	-118615.0000	213374.6000	110244900000.0000	441.8855	-1.4932	
35	8614.0000	27936.0000	-19322.0000	-337937.0000	207667.1000	107013400000.0000	435.4862	-1.6273	
36	61599.0000	8614.0000	52985.0000	-284952.0000	203247.7000	104036100000.0000	425.5013	-1.4020	
37	372000.0000	61599.0000	310401.0000	25449.0000	206224.1000	103822500000.0000	415.9997	0.1234	0.9924
38	23328.0000	372000.0000	-348672.0000	-323223.0000	210074.1000	104302300000.0000	445.1524	-1.5386	
39	24000.0000	23328.0000	672.0000	-322551.0000	204563.5000	101557500000.0000	432.5116	-1.5768	
40	105600.0000	24000.0000	81600.0000	-240951.0000	201410.6000	99124170000.0000	424.3773	-1.1963	
41	9600.0000	105600.0000	-96000.0000	-336951.0000	198775.3000	96876460000.0000	438.7678	-1.6391	
42	77696.0000	9600.0000	68096.0000	431145.0000	212661.2000	108903200000.0000	430.4751	2.0274	0.8149
43	48960.0000	77696.0000	-28736.0000	-237591.0000	224948.7000	118954400000.0000	455.6645	-1.3229	
44	67200.0000	48960.0000	18240.0000	-279351.0000	220141.5000	116195800000.0000	445.6989	-1.2690	
45	132480.0000	67200.0000	65280.0000	-214071.0000	216621.9000	113651800000.0000	436.6893	-0.9882	
46	28800.0000	132480.0000	-103680.0000	-317751.0000	214112.1000	111365100000.0000	434.9851	-1.4840	
47	8880.0000	28800.0000	-19920.0000	-337671.0000	209890.5000	108952800000.0000	430.4055	-1.6088	
48	63504.0000	8880.0000	54624.0000	-283047.0000	206587.0000	106698100000.0000	423.0781	-1.3701	
49	387500.0000	63504.0000	323996.0000	40949.0000	209033.0000	106662200000.0000	416.0059	0.1959	0.9908
50	24300.0000	387500.0000	-363200.0000	-322251.0000	212179.3000	107177500000.0000	438.0190	-1.5188	
51	25000.0000	24300.0000	700.0000	-321551.0000	207949.7000	105034000000.0000	429.3146	-1.5463	
52	110000.0000	25000.0000	85000.0000	-236551.0000	205538.9000	103116200000.0000	422.4119	-1.1509	
53	10000.0000	110000.0000	-100000.0000	-336551.0000	203509.3000	101325500000.0000	433.5193	-1.6537	
54	810100.0000	10000.0000	800100.0000	463549.0000	214765.8000	111492100000.0000	427.2032	2.1584	0.8422
55	51000.0000	810100.0000	-759100.0000	-295551.0000	224846.0000	120098500000.0000	446.8556	-1.3145	
56	70000.0000	51000.0000	19000.0000	-279351.0000	221103.4000	117921400000.0000	439.2245	-1.2508	
57	138000.0000	70000.0000	68000.0000	-208551.0000	218369.4000	115898200000.0000	432.2611	-0.9550	
58	30000.0000	138000.0000	-108000.0000	-316551.0000	216433.1000	114069600000.0000	430.9933	-1.4626	
59	9250.0000	30000.0000	-20750.0000	-337301.0000	213059.2000	112110300000.0000	427.4301	-1.5831	
60	66150.0000	9250.0000	56900.0000	-280401.0000	210412.5000	110265000000.0000	421.6434	-1.3326	
61		66150.0000							
62		66150.0000							

63		66150.0000							
64		66150.0000							
65		66150.0000							
66		66150.0000							
67		66150.0000							
68		66150.0000							
69		66150.0000							
70		66150.0000							
71		66150.0000							
72		66150.0000							
73		66150.0000							
74		66150.0000							
75		66150.0000							
76		66150.0000							
77		66150.0000							
78		66150.0000							
79		66150.0000							
80		66150.0000							
81		66150.0000							
82		66150.0000							
83		66150.0000							
84		66150.0000							
CFE		-280401.0000							
MAD		210412.5000							
MSE		110265000000.0000							
MAPE		421.6434							
Trk.Signal		-1.3326							
R-square			m=1						

Lampiran 23

Forecasting volume penjualan harumsari EW 5 gram pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Single Exponential Smothing dengan $\alpha = 0.1$

06-25-2009	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	34651.0000								
2	21732.0000	34651.0000	-324819.0000	-324819.0000	324819.0000	105507400000.0000	1494.6580	-1.0000	
3	22358.0000	314069.1000	-291711.1000	-616530.1000	308265.1000	95301370000.0000	1399.6930	-2.0000	
4	98376.0000	284898.0000	-186522.0000	-803052.1000	267684.0000	75131060000.0000	996.3289	-3.0000	
5	8943.0000	266245.8000	-257302.8000	-1060355.0000	265088.7000	72899480000.0000	1466.5320	-4.0000	
6	724492.0000	240515.5000	483976.5000	-576378.4000	308866.3000	105166200000.0000	1186.5860	-1.8661	0.1917
7	45611.0000	288913.2000	-243302.2000	-819680.5000	297938.9000	97504520000.0000	1077.7270	-2.7512	0.2995
8	62803.0000	264582.9000	-201979.9000	-1021660.0000	284230.5000	89403290000.0000	969.8565	-3.5945	0.3881
9	123417.0000	244384.9000	-120967.9000	-1142628.0000	263822.7000	80057030000.0000	860.8764	-4.3310	0.4266
10	26830.0000	232288.1000	-205458.1000	-1348087.0000	257337.8000	75852140000.0000	850.3099	-5.2386	0.5137
11	8273.0000	211742.3000	-203469.3000	-1551556.0000	251950.9000	72406910000.0000	1011.2230	-6.1582	0.5982
12	59160.0000	191395.4000	-132235.4000	-1683791.0000	241067.7000	67414110000.0000	939.6135	-6.9847	0.6466
13	353623.0000	178171.8000	175451.2000	-1508340.0000	235599.6000	64361530000.0000	865.4470	-6.4021	0.4465
14	22176.0000	195717.0000	-173541.0000	-1681881.0000	230825.9000	61727290000.0000	859.0713	-7.2864	0.5001
15	22814.0000	178362.9000	-155548.9000	-1837430.0000	225449.0000	59046450000.0000	846.4100	-8.1501	0.5475
16	100383.0000	162808.0000	-62424.9700	-1899855.0000	214580.7000	55369810000.0000	794.1285	-8.8538	0.5596
17	9126.0000	156565.5000	-147439.5000	-2047295.0000	210384.4000	53267850000.0000	845.4703	-9.7312	0.6026
18	739278.0000	141821.5000	597456.5000	-1449838.0000	233153.3000	71131750000.0000	800.4907	-6.2184	0.2016
19	46541.0000	201567.2000	-155026.2000	-1604864.0000	228812.9000	68515160000.0000	774.5242	-7.0139	0.2226
20	63880.0000	186064.5000	-122184.5000	-1727049.0000	223200.9000	65694840000.0000	743.8268	-7.7376	0.2375
21	125935.0000	173846.1000	-47911.0900	-1774960.0000	214436.4000	62524870000.0000	708.5377	-8.2773	0.2413
22	16305.0000	163055.0000	-146750.0000	-1517430.0000	210541.7000	60503340000.0000	699.4410	-9.0048	0.2604
23	8441.0000	154887.2000	-146446.2000	-2063084.0000	208038.8000	58728030000.0000	746.5090	-9.9168	0.2805
24	60367.0000	140242.6000	-79875.6000	-2142960.0000	202466.4000	56452030000.0000	719.8051	-10.5843	0.2925
25	360840.0000	132255.0000	228585.0000	-1914375.0000	203554.7000	56276990000.0000	692.4526	-9.4047	0.2352
26	22628.0000	155113.5000	-132485.5000	-2046860.0000	200711.9000	54728010000.0000	688.1743	-10.1980	0.2504
27	23280.0000	141865.0000	-118585.0000	-2165445.0000	197553.2000	53163950000.0000	681.2978	-10.9613	0.2647
28	102432.0000	130006.5000	-27574.4600	-2193020.0000	191257.7000	51223070000.0000	657.0616	-11.4663	0.2675

29	9312.0000	127249.0000	-117937.0000	-2310957.0000	188639.1000	49890430000.0000	678.8275	-12.2507	0.2824
30	754365.0000	115455.3000	638909.7000	-1672047.0000	204165.7000	62246130000.0000	658.3401	-8.1897	0.1425
31	47491.0000	179346.3000	-131855.3000	-1803902.0000	201755.3000	60750780000.0000	645.6502	-8.9410	0.1504
32	65184.0000	166160.8000	-100976.8000	-1904879.0000	198504.4000	59119990000.0000	629.8199	-9.5962	0.1566
33	128506.0000	156063.1000	-27557.0800	-1932436.0000	193162.3000	57296220000.0000	610.8081	-10.0042	0.1574
34	27936.0000	153307.4000	-125371.4000	-2057807.0000	191108.0000	56036280000.0000	605.8982	-10.7679	0.1654
35	8614.0000	140770.2000	-132156.2000	-2189964.0000	189374.2000	54901840000.0000	633.2013	-11.5642	0.1744
36	61599.0000	127554.6000	-65955.6100	-2255919.0000	185847.9000	53457500000.0000	618.1690	-12.1385	0.1796
37	372000.0000	120959.0000	251041.0000	-2004878.0000	187658.8000	53723170000.0000	602.8723	-10.6836	0.1534
38	23328.0000	146063.1000	-122735.1000	-2127613.0000	185904.1000	52678320000.0000	600.7981	-11.4447	0.1604
39	24000.0000	133789.6000	-109789.6000	-2237403.0000	183901.1000	51609260000.0000	597.0259	-12.1663	0.1671
40	105600.0000	122810.7000	-17210.6600	-2254614.0000	179627.0000	50293540000.0000	582.1355	-12.5516	0.1687
41	9600.0000	121089.6000	-111489.6000	-2366103.0000	177923.6000	49346950000.0000	596.6158	-13.2984	0.1759
42	777696.0000	109940.6000	667755.4000	-1698348.0000	189870.7000	59018910000.0000	584.1585	-8.9448	0.1059
43	48960.0000	176716.2000	-127756.2000	-1826104.0000	188391.8000	58002310000.0000	576.4628	-9.6931	0.1100
44	67200.0000	163940.5000	-96740.5500	-1922845.0000	186260.3000	56871060000.0000	566.4045	-10.3234	0.1132
45	132480.0000	154266.5000	-21786.4800	-1944631.0000	182522.3000	55589320000.0000	553.9055	-10.6542	0.1135
46	28800.0000	152087.8000	-123287.8000	-2067919.0000	181206.0000	54691780000.0000	551.1094	-11.4120	0.1178
47	8880.0000	139759.0000	-130879.0000	-2198798.0000	180111.9000	53875200000.0000	571.1693	-12.2080	0.1227
48	63504.0000	126671.1000	-63167.1400	-2261965.0000	177623.7000	52813820000.0000	561.1331	-12.7346	0.1256
49	387500.0000	120354.4000	267145.6000	-1994820.0000	179488.8000	53200340000.0000	550.8791	-11.1139	0.1106
50	24300.0000	147069.0000	-122769.0000	-2117589.0000	178331.2000	52422210000.0000	549.9473	-11.8745	0.1145
51	25000.0000	134792.1000	-109792.1000	-2227381.0000	176960.4000	51614860000.0000	547.7318	-12.5869	0.1183
52	11080.0000	123612.9000	-13812.8700	-2241194.0000	173761.5000	50606540000.0000	537.2381	-12.8981	0.1192
53	10000.0000	122431.6000	-112431.6000	-2353625.0000	172582.1000	49876430000.0000	548.5281	-13.6377	0.1234
54	810100.0000	111188.4000	698911.6000	-1654714.0000	182512.8000	58151920000.0000	539.8063	-9.0663	0.0816
55	51000.0000	181079.6000	-130079.6000	-1784793.0000	181541.8000	57388380000.0000	534.5333	-9.8313	0.0842
56	7000.0000	168071.6000	-98071.6300	-1882865.0000	180024.2000	56519830000.0000	527.3618	-10.4590	0.0862
57	138000.0000	158264.5000	-20264.4700	-1903129.0000	177171.3000	55517880000.0000	518.2068	-10.7417	0.0863
58	30000.0000	156238.0000	-126238.0000	-2029367.0000	176277.8000	54823460000.0000	516.4978	-11.5123	0.0889
59	9250.0000	143614.2000	-134364.2000	-2163732.0000	175555.1000	54189500000.0000	532.6372	-12.3251	0.0919
60	66150.0000	130177.8000	-64027.8000	-2227759.0000	173664.8000	53340520000.0000	525.2500	-12.8279	0.0937
61		123775.0000							
62		123775.0000							

63		123775.0000							
64		123775.0000							
65		123775.0000							
66		123775.0000							
67		123775.0000							
68		123775.0000							
69		123775.0000							
70		123775.0000							
71		123775.0000							
72		123775.0000							
73		123775.0000							
74		123775.0000							
75		123775.0000							
76		123775.0000							
77		123775.0000							
78		123775.0000							
79		123775.0000							
80		123775.0000							
81		123775.0000							
82		123775.0000							
83		123775.0000							
84		123775.0000							
CFE		-2227759.0000							
MAD		173664.8000							
MSE		53340520000.0000							
MAPE		525.2500							
Trk.Signal		-12.8279							
R-square		0.0937							
		Alpha=0.1							
		F(0)=346551							

Lampiran 24

Forecasting volume penjualan harumsari EW 5 gram pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.5$

06-25-2009	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	346551.0000								
2	21732.0000	346551.0000	-324819.0000	-324819.0000	324819.0000	105507400000.0000	1494.6580	-1.0000	
3	22358.0000	184141.5000	-161783.5000	-486602.5000	243301.3000	65840640000.0000	1109.1310	-2.0000	
4	98376.0000	103249.8000	-4873.7500	-491476.3000	163825.4000	43901680000.0000	741.0721	-3.0000	
5	9943.0000	100812.9000	-91869.8800	-583346.1000	145836.5000	39036280000.0000	812.6247	-4.0000	
6	724492.0000	54877.9400	669614.1000	86257.9400	250592.0000	11770560000.0000	668.5848	0.3443	0.1429
7	45511.0000	389685.0000	-344074.0000	-257806.0000	266172.4000	11781920000.0000	682.8817	-0.9686	0.2751
8	62603.0000	217648.0000	-155045.0000	-412851.0000	250297.0000	10442200000.0000	620.7077	-1.6494	0.3041
9	123417.0000	140125.5000	-16708.5000	-429559.5000	221098.5000	91404140000.0000	544.8115	-1.9428	0.3084
10	26830.0000	131771.3000	-104941.3000	-534500.8000	208192.1000	82471760000.0000	527.7362	-2.5673	0.3289
11	8273.0000	79300.6300	-71027.6300	-605528.4000	194475.7000	74729070000.0000	560.8173	-3.1136	0.3545
12	59160.0000	43786.8100	15373.1900	-590155.2000	178193.6000	6795700000.0000	512.1963	-3.3119	0.3769
13	353623.0000	51473.4100	302149.6000	288005.6000	188523.3000	69901790000.0000	476.6336	-1.5277	0.3068
14	22176.0000	202548.2000	-180372.2000	-468377.8000	187896.3000	67027350000.0000	502.5361	-2.4927	0.3247
15	22814.0000	112362.1000	-89548.1000	-557925.0000	180871.4000	62812460000.0000	494.6774	-3.0847	0.3333
16	100383.0000	67588.0500	32794.9500	-525131.0000	170999.6000	58696660000.0000	463.8769	-3.0709	0.3394
17	9126.0000	83985.5200	-74859.5200	-599990.5000	164990.9000	55378370000.0000	486.1526	-3.6365	0.3482
18	739278.0000	46555.7600	692722.3000	92731.7500	196033.9000	80348120000.0000	463.0673	0.4730	0.1866
19	46541.0000	392916.9000	-346375.9000	-253644.1000	204386.2000	62549680000.0000	478.6879	-1.2410	0.2560
20	63880.0000	219728.9000	-155848.9000	-409453.1000	201831.6000	79483320000.0000	466.3344	-2.0289	0.2656
21	125935.0000	141804.5000	-15869.4700	-425362.5000	192533.5000	75521740000.0000	443.6478	-2.2093	0.2654
22	27377.0000	133869.7000	-106492.7000	-531855.3000	188436.3000	72465510000.0000	441.0449	-2.6225	0.2676
23	8441.0000	80623.3700	-72182.3700	-604037.6000	183152.1000	69408460000.0000	459.8674	-3.2980	0.2725
24	60367.0000	44532.1800	15834.8200	-588202.8000	175877.4000	66401600000.0000	441.0136	-3.3444	0.2814
25	360840.0000	52449.5900	308390.4000	-279812.4000	181398.8000	67597560000.0000	426.1991	-1.5425	0.2624
26	22628.0000	206644.8000	-184016.8000	-463829.2000	181503.5000	66248140000.0000	441.6801	-2.5555	0.2687
27	23280.0000	114663.4000	-91383.4000	-555195.6000	178036.3000	64021400000.0000	439.7957	-3.1194	0.2701
28	102432.0000	68958.2000	33473.8000	-521711.8000	172682.1000	61691480000.0000	424.7077	-3.0212	0.2736

29	9312.0000	85695.1000	-76383.1000	-598094.9000	169242.9000	59696590000.0000	438.8347	-3.5339	0.2758
30	754365.0000	47503.5500	706861.4000	108766.6000	187781.5000	74867500000.0000	426.9337	0.5792	0.1965
31	47491.0000	400934.3000	-353443.3000	-244676.7000	193303.5000	76535990000.0000	437.5103	-1.2658	0.2442
32	65184.0000	224212.6000	-159028.6000	-403705.4000	192197.9000	74882890000.0000	431.2670	-2.1005	0.2499
33	128506.0000	144698.3000	-16192.3100	-419897.7000	186697.7000	72551000000.0000	418.1837	-2.2491	0.2501
34	27936.0000	136602.2000	-108666.2000	-528563.9000	184333.1000	70710310000.0000	417.2988	-2.8674	0.2503
35	8614.0000	82269.0800	-73655.0800	-602218.9000	181077.9000	68790160000.0000	430.1742	-3.3257	0.2521
36	61599.0000	45441.5400	16157.4600	-586061.5000	176365.9000	66832180000.0000	418.6330	-3.3230	0.2574
37	372000.0000	53520.2700	318479.7000	-267581.8000	180313.5000	67793220000.0000	409.3824	-1.4840	0.2473
38	23328.0000	212760.1000	-189432.1000	-457013.9000	180559.9000	66930820000.0000	420.2650	-2.5311	0.2512
39	24000.0000	118044.1000	-94044.0700	-551058.0000	178283.2000	65402220000.0000	419.5172	-3.0909	0.2513
40	105600.0000	71022.0300	34577.9700	-516480.0000	174598.4000	63755900000.0000	409.6000	-2.9581	0.2536
41	9600.0000	88311.0200	-78711.0200	-595191.1000	172201.3000	62316890000.0000	419.8577	-3.4564	0.2544
42	777696.0000	48955.5100	728740.5000	133549.4000	185775.4000	73749720000.0000	411.9027	0.7189	0.2001
43	48960.0000	413325.8000	-364365.8000	-230816.3000	190027.5000	75154780000.0000	419.8148	-1.2146	0.2377
44	67200.0000	231142.9000	-163342.9000	-394759.2000	189420.9000	74032050000.0000	415.7253	-2.0840	0.2422
45	132480.0000	149171.4000	-16691.4400	-411450.6000	185495.2000	72355830000.0000	406.5633	-2.2181	0.2423
46	28800.0000	140825.7000	-112025.7000	-523476.3000	183862.6000	71026810000.0000	406.1725	-2.8471	0.2421
47	8880.0000	84812.8600	-75932.8600	-599409.2000	181515.3000	69608090000.0000	415.9318	-3.3022	0.2429
48	63504.0000	46846.4300	16657.5700	-582751.6000	178008.7000	68132970000.0000	407.6403	-3.2737	0.2466
49	387500.0000	55175.2100	332324.8000	-250426.8000	181223.6000	69014360000.0000	400.9345	-1.3819	0.2394
50	24300.0000	221337.6000	-197037.6000	-447464.4000	181546.3000	68398230000.0000	409.3002	-2.4647	0.2425
51	25000.0000	122818.8000	-97818.8000	-545283.3000	179871.8000	67221640000.0000	408.9397	-3.0315	0.2423
52	110000.0000	73909.4100	36090.5900	-509192.7000	177052.5000	65929110000.0000	401.5646	-2.8759	0.2439
53	10000.0000	91954.7000	-81954.7000	-591147.4000	175223.7000	64790400000.0000	409.6027	-3.3737	0.2441
54	810100.0000	50977.3500	759122.6000	167975.3000	186240.7000	74440910000.0000	403.6424	0.9019	0.2013
55	51000.0000	430538.7000	-379538.7000	-211563.4000	189820.3000	75729950000.0000	409.9489	-1.1145	0.2335
56	70000.0000	240769.3000	-170769.3000	-382332.8000	189473.9000	74883270000.0000	406.9309	-2.0179	0.2375
57	138000.0000	155384.7000	-17384.6700	-399717.4000	186400.9000	73551460000.0000	399.8892	-2.1444	0.2376
58	30000.0000	146692.3000	-116692.3000	-516409.8000	185177.9000	72499990000.0000	399.6978	-2.7887	0.2373
59	9250.0000	88346.1700	-79096.1700	-595505.9000	183348.9000	71357850000.0000	407.5494	-3.2479	0.2376
60	66150.0000	48798.0900	17351.9100	-578154.0000	180535.4000	70153490000.0000	401.0864	-3.2024	0.2404
61		57474.0400							
62		57474.0400							
63		57474.0400							
64		57474.0400							
65		57474.0400							
66		57474.0400							
67		57474.0400							
68		57474.0400							
69		57474.0400							
70		57474.0400							
71		57474.0400							
72		57474.0400							
73		57474.0400							
74		57474.0400							
75		57474.0400							
76		57474.0400							
77		57474.0400							
78		57474.0400							
79		57474.0400							
80		57474.0400							
81		57474.0400							
82		57474.0400							
83		57474.0400							
84		57474.0400							
CFE		-578154.0000							
MAD		180535.4000							
MSE		70153490000.0000							
MAPE		401.0864							
Trk. Signal		-3.2024							
R-square		0.2404							
		Alpha=0.5							
		F(0)=346551							

Lampiran 25

Forecasting volume penjualan harumsari EW 5 gram pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0.9$

06-26-2009 Bulan	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	346551.0000								
2	21732.0000	346551.0000	-324819.0000	-324819.0000	324819.0000	105507400000.0000	1494.6580	-1.0000	
3	22358.0000	54213.9100	-31855.9100	-356674.9000	178337.5000	532610900000.0000	818.5693	-2.0000	
4	98376.0000	25543.5900	72832.4100	-283842.5000	143169.1000	372755800000.0000	570.3912	-1.9826	
5	8943.0000	91092.7600	-82149.7600	-365992.3000	127914.3000	296438300000.0000	657.4416	-2.8612	
6	724492.0000	17157.9800	707334.0000	341341.8000	243798.2000	1237793000000.0000	545.4796	1.4001	0.2576
7	45611.0000	653758.6000	-608147.6000	-266805.8000	304523.1000	1647900000000.0000	676.7889	-0.8761	0.8486
8	62603.0000	106425.8000	-43822.7700	-310628.6000	267280.2000	1415229000000.0000	590.1049	-1.1622	0.8563
9	123417.0000	65985.2800	56431.7200	-254196.9000	240924.1000	1242306000000.0000	522.0574	-1.0551	0.8718
10	26830.0000	117773.8000	-90943.8300	-345140.7000	224259.7000	1113462000000.0000	501.7136	-1.5390	0.8668
11	8273.0000	35924.3900	-27651.3900	-372792.1000	204598.8000	1002881000000.0000	484.9659	-1.8221	0.8778
12	59160.0000	11038.1400	48121.8600	-324670.2000	190373.6000	9138147000000.0000	448.2728	-1.7054	0.9039
13	353623.0000	54347.8100	299275.2000	-25395.0000	199448.8000	9123050000000.0000	417.9693	-0.1273	0.7956
14	22176.0000	323695.5000	-301519.5000	-326914.5000	207300.4000	9120584000000.0000	490.4075	-1.5770	0.8637
15	22814.0000	52327.9500	-29513.9500	-356428.4000	194601.3000	8475335000000.0000	464.6189	-1.8316	0.8663
16	100383.0000	25765.4000	74617.6000	-281810.8000	186602.4000	7947431000000.0000	438.5999	-1.5102	0.8825
17	9126.0000	92921.2300	-83795.2300	-365606.1000	180177.0000	7494602000000.0000	468.5751	-2.0291	0.8738
18	739278.0000	17505.5300	721772.5000	356166.4000	212035.5000	10118190000000.0000	446.7549	1.6797	0.5170
19	46541.0000	667100.8000	-620559.8000	-264393.3000	234731.3000	11695480000000.0000	496.0109	-1.1264	0.8183
20	63880.0000	108597.0000	-44716.9900	-309110.3000	224730.6000	11090450000000.0000	473.5893	-1.3755	0.8165
21	125935.0000	68351.7000	57583.3000	-251527.0000	216373.2000	10552510000000.0000	452.1961	-1.1625	0.8219
22	27377.0000	120176.7000	-92799.6700	-344326.7000	210488.8000	10091020000000.0000	446.8044	-1.6358	0.8156
23	8441.0000	36656.9700	-28215.9700	-372542.7000	202203.6000	9635953000000.0000	441.6893	-1.8424	0.8163
24	60367.0000	11262.6000	49104.4000	-323438.3000	195547.2000	9227482000000.0000	426.0220	-1.6540	0.8282
25	360840.0000	55456.5600	305383.4000	-18054.8100	200123.7000	9231583000000.0000	411.7974	-0.0902	0.7836
26	22628.0000	330301.7000	-307673.7000	-325728.5000	204425.7000	9240972000000.0000	449.7136	-1.5934	0.8165
27	23280.0000	53395.3700	-30115.3700	-355843.8000	197721.4000	8889038000000.0000	437.3924	-1.7997	0.8162
28	102432.0000	26291.5400	76140.4600	-279703.4000	193218.4000	8581286000000.0000	423.9457	-1.4476	0.8255
29	9312.0000	94817.9500	-85505.9500	-365209.3000	189371.5000	8300923000000.0000	441.5989	-1.9285	0.8188
30	754365.0000	17862.6000	736502.4000	371293.1000	288238.1000	9885153000000.0000	429.7380	1.7830	0.6011
31	47491.0000	680714.8000	-633223.8000	-261930.7000	222404.3000	10892220000000.0000	459.8586	-1.1777	0.8042
32	65184.0000	110813.4000	-45629.3900	-307610.1000	216701.9000	10547580000000.0000	447.2825	-1.4193	0.8027
33	128506.0000	69746.9400	58759.0600	-248801.0000	211766.2000	10228750000000.0000	434.7338	-1.1749	0.8057
34	27936.0000	122630.1000	-94694.0900	-343495.1000	208218.6000	9945965000000.0000	431.8318	-1.6497	0.8010
35	8614.0000	37405.4100	-28791.4100	-372286.5000	202941.3000	9655874000000.0000	428.9615	-1.6345	0.8005
36	61599.0000	114931.4000	-50105.9600	-322180.6000	198574.6000	9387165000000.0000	419.0294	-1.6225	0.8002
37	372000.0000	56588.4100	315411.6000	-6769.0310	201820.0000	9402756000000.0000	409.7450	-0.0335	0.7787
38	23328.0000	340458.8000	-317130.8000	-323899.9000	204936.5000	9420444000000.0000	435.4125	-1.5805	0.8021
39	24000.0000	55041.0900	-31041.0900	-354941.0000	200360.4000	9175074000000.0000	427.3579	-1.7715	0.8012
40	105600.0000	27104.1100	78495.8900	-276445.1000	197235.6000	8955614000000.0000	418.3060	-1.4016	0.8076
41	9600.0000	97750.4100	-88150.4100	-364595.5000	194508.5000	8751150000000.0000	430.8042	-1.8744	0.8024
42	777695.0000	18415.0400	759280.9000	394685.5000	288293.4000	9943823000000.0000	422.6781	1.8949	0.6389
43	48960.0000	701767.9000	-652807.9000	-258122.4000	218867.4000	10721730000000.0000	444.3607	-1.1794	0.7967
44	67200.0000	114240.8000	-47040.8000	-305163.2000	2114871.4000	10477530000000.0000	435.6547	-1.4202	0.7955
45	132480.0000	71904.0800	60575.9200	-244587.3000	211364.7000	10247750000000.0000	426.7927	-1.1572	0.7976
46	28800.0000	126422.4000	-97622.4100	-342209.7000	208837.1000	10041200000000.0000	424.8410	-1.6386	0.7939
47	8880.0000	38562.2400	-29682.2400	-371891.9000	204942.4000	9824824000000.0000	422.8718	-1.8146	0.7932
48	62504.0000	11848.2200	51655.7700	-320236.2000	201681.0000	9621462000000.0000	415.6852	-1.5878	0.7988
49	387500.0000	58338.4200	329161.6000	8925.4060	204336.8000	9646739000000.0000	408.7165	0.0437	0.7754
50	24300.0000	354583.8000	-330283.8000	-321358.4000	206907.2000	9672494000000.0000	428.1140	-1.5532	0.7948
51	25000.0000	57328.3900	-32328.3900	-353686.8000	203415.6000	9481135000000.0000	422.1380	-1.7387	0.7939
52	110000.0000	28232.8400	81767.1600	-271919.7000	201030.3000	9308339000000.0000	415.3183	-1.3526	0.7987
53	10000.0000	101823.3000	-91823.3000	-363742.9000	198930.2000	9145547000000.0000	424.9897	-1.8285	0.7945
54	810100.0000	19182.3300	790917.7000	427174.9000	210099.9000	10153270000000.0000	418.8132	2.0332	0.6586
55	51000.0000	731008.2000	-680008.2000	-252833.4000	218801.8000	10821570000000.0000	435.7490	-1.1555	0.7922
56	70000.0000	119000.8000	-49000.8400	-301834.3000	215714.5000	10629180000000.0000	429.0991	-1.3992	0.7912
57	138000.0000	74900.0900	63099.9100	-238734.4000	212989.2000	10446480000000.0000	422.2531	-1.1209	0.7927
58	30000.0000	131690.0000	-101690.0000	-340424.4000	211036.6000	10281350000000.0000	420.7919	-1.6131	0.7896
59	9250.0000	40169.0000	-30919.0000	-371343.4000	207931.1000	10105730000000.0000	419.3000	-1.7859	0.7889
60	66150.0000	12341.9000	53808.1000	-317535.3000	205318.9000	9939359000000.0000	413.5719	-1.5465	0.7934
61		60769.1900							
62		60769.1900							
63		60769.1900							
64		60769.1900							
65		60769.1900							
66		60769.1900							
67		60769.1900							
68		60769.1900							
69		60769.1900							
70		60769.1900							
71		60769.1900							
72		60769.1900							
73		60769.1900							
74		60769.1900							
75		60769.1900							
76		60769.1900							
77		60769.1900							
78		60769.1900							
79		60769.1900							
80		60769.1900							
81		60769.1900							
82		60769.1900							
83		60769.1900							
84		60769.1900							
CFE		-317535.3000							
MAD		205318.9000							
MSE		993935900000.0000							
MAPE		413.5719							
Trk. Signal		-1.5465							
R-square		0.7934							
		Alpha=0.9							
		F(0)=346551							

Lampiran 26

Forecasting volume penjualan harumsari EW 5 gram pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smothing dengan $\alpha = 0.1$

06-26-2009 Bulan	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	346551.0000								
2	21732.0000	346551.0000	-324819.0000	-324819.0000	324819.0000	105507400000.0000	1494.6580	-1.0000	
3	22358.0000	343302.8000	-320944.8000	-645763.8000	322881.9000	104256500000.0000	1465.0690	-2.0000	
4	98376.0000	337462.3000	-239086.3000	-884850.1000	294950.0000	885584000000.0000	1057.7240	-3.0000	
5	8943.0000	330340.7000	-321397.7000	-1206248.0000	301561.9000	922429200000.0000	1691.7540	-4.0000	
6	724492.0000	321358.1000	403133.9000	-803113.9000	321876.3000	106297700000.0000	1364.5320	-2.4951	0.3386
7	45611.0000	318113.6000	-272502.6000	-1075617.0000	313647.4000	100957700000.0000	1236.6850	-3.4294	0.4884
8	62603.0000	312760.6000	-250157.6000	-1325774.0000	304577.4000	954750200000.0000	1117.1010	-4.3528	0.6252
9	123417.0000	305923.0000	-182506.0000	-1508280.0000	289318.5000	877041900000.0000	995.9477	-5.2132	0.7085
10	26830.0000	298559.5000	-271729.5000	-1780010.0000	287364.1000	861633800000.0000	997.8182	-6.1943	0.8546
11	8273.0000	289877.8000	-281604.8000	-2061614.0000	286788.2000	854771700000.0000	1238.4270	-7.1886	
12	59160.0000	280029.5000	-220869.5000	-2282484.0000	280795.6000	821413600000.0000	1159.7830	-8.1286	
13	353623.0000	269843.8000	83779.2500	-2198705.0000	264377.6000	758811700000.0000	1065.1080	-8.3165	0.8454
14	22176.0000	262431.1000	-240255.1000	-2438960.0000	262522.0000	744843400000.0000	1066.5160	-9.2905	0.9424
15	22814.0000	254024.2000	-231210.2000	-2670170.0000	260285.4000	729824800000.0000	1062.7260	-10.2586	
16	100383.0000	244902.6000	-144519.6000	-2814689.0000	252567.7000	695093700000.0000	1001.4750	-11.1443	
17	9126.0000	236068.9000	-226942.9000	-3041632.0000	250966.2000	683839800000.0000	1094.3060	-12.1197	
18	739278.0000	226644.2000	512633.8000	-2528999.0000	266358.4000	798198300000.0000	1034.0140	-9.4947	0.4491
19	46541.0000	224136.5000	-177595.5000	-2706594.0000	261427.1000	771376300000.0000	997.7684	-10.3531	0.4837
20	63880.0000	220329.3000	-156449.3000	-2863043.0000	255902.0000	743659800000.0000	958.1444	-11.1880	0.5128
21	125935.0000	215681.0000	-89745.9500	-2952789.0000	247594.2000	710504000000.0000	913.8004	-11.9359	0.5229
22	27377.0000	211018.4000	-183641.4000	-3136431.0000	244548.8000	692729600000.0000	902.2283	-12.8254	0.5574
23	8441.0000	205405.2000	-196964.2000	-3333395.0000	242385.9000	678875900000.0000	967.2827	-13.7524	0.5939
24	60367.0000	198889.0000	-138522.0000	-3471917.0000	237870.0000	657702300000.0000	935.2037	-14.1599	0.6178
25	360840.0000	192225.6000	168614.4000	-3303302.0000	234984.4000	642144300000.0000	898.1839	-14.0575	0.5193
26	22628.0000	188514.4000	-165886.4000	-3469189.0000	232220.5000	627465800000.0000	891.5806	-14.9352	0.5463
27	23280.0000	183849.4000	-160569.4000	-3629758.0000	229464.7000	613248900000.0000	883.8171	-15.8184	0.5722
28	102432.0000	178465.1000	-76033.1400	-3705791.0000	223782.0000	592677100000.0000	853.8324	-16.5598	0.5805

29	173343.5000	-164031.5000	-3869823.0000	221648.1000	58111940000.0000	886.2494	-17.4593	0.6061	
30	167554.7000	586810.3000	-3283013.0000	234239.9000	67982090000.0000	858.3715	-14.0156	0.3285	
31	168733.9000	-121242.9000	-3404255.0000	230473.3000	66206020000.0000	838.2689	-14.7707	0.3417	
32	168476.5000	-103292.5000	-3507548.0000	226370.7000	64414520000.0000	816.3397	-15.4947	0.3524	
33	167235.2000	-38729.2000	-3546277.0000	220506.9000	62448440000.0000	791.7709	-16.0824	0.3541	
34	165842.4000	-137906.4000	-3684184.0000	218003.9000	61132370000.0000	782.7370	-16.8996	0.3684	
35	163335.2000	-154721.2000	-3838905.0000	216142.6000	60038430000.0000	812.5435	-17.7610	0.3841	
36	159757.1000	-98158.1400	-3937063.0000	212771.6000	58598330000.0000	793.8809	-18.5037	0.3938	
37	155877.3000	216122.7000	-3720940.0000	212864.7000	58268080000.0000	773.4424	-17.4803	0.3444	
38	154895.9000	-131567.9000	-3852508.0000	210667.5000	57161110000.0000	767.7816	-18.2872	0.3567	
39	152785.3000	-128785.3000	-3981294.0000	208512.7000	56093330000.0000	761.6981	-19.0938	0.3688	
40	149787.8000	-44187.8100	-4025481.0000	204299.3000	54705100000.0000	743.2402	-19.7038	0.3718	
41	146918.0000	-137318.0000	-4162799.0000	202624.7000	53808880000.0000	760.4191	-20.5444	0.3843	
42	143220.3000	634475.8000	-3528324.0000	213157.7000	62315000000.0000	743.8622	-16.5526	0.2405	
43	146569.8000	-97609.8400	-3625933.0000	210406.5000	61058150000.0000	730.8980	-17.2330	0.2474	
44	148306.9000	-81106.9200	-3707040.0000	207399.6000	59791180000.0000	716.7073	-17.8739	0.2529	
45	148902.9000	-16422.8800	-3723463.0000	203059.2000	58438420000.0000	700.7002	-18.3368	0.2532	
46	149221.4000	-120421.4000	-3843885.0000	201222.8000	57462040000.0000	694.4208	-19.1026	0.2609	
47	148275.1000	-139395.1000	-3983280.0000	199878.7000	56635280000.0000	713.4501	-19.9295	0.2696	
48	146114.7000	-82610.7300	-4065891.0000	197383.6000	55575470000.0000	701.0381	-20.5989	0.2748	
49	143538.7000	243961.3000	-3821929.0000	198354.0000	55657590000.0000	687.7447	-19.2682	0.2458	
50	143891.7000	-119591.7000	-3941521.0000	196746.6000	54813610000.0000	683.7529	-20.0335	0.2528	
51	142981.8000	-117981.8000	-4059503.0000	195171.3000	53995730000.0000	679.5164	-20.7997	0.2596	
52	141064.9000	-31064.8800	-4090568.0000	191953.5000	52955910000.0000	666.7463	-21.3102	0.2612	
53	139201.5000	-129201.5000	-4219769.0000	190746.8000	52258550000.0000	678.7708	-22.1224	0.2685	
54	136400.2000	673699.8000	-3546069.0000	199859.1000	59836150000.0000	667.5329	-17.7428	0.1819	
55	140868.2000	-89868.1700	-3635938.0000	197822.2000	58877630000.0000	658.4343	-18.3798	0.1859	
56	143588.5000	-73588.5200	-3709526.0000	195563.5000	57905590000.0000	648.3741	-18.9684	0.1891	
57	145056.1000	-7056.1090	-3716582.0000	192197.3000	56872450000.0000	636.8873	-19.3373	0.1891	
58	146174.3000	-116174.3000	-3832756.0000	190863.5000	56111460000.0000	632.5077	-20.0811	0.1938	
59	145918.3000	-136668.3000	-3969425.0000	189929.1000	55466070000.0000	647.0764	-20.8995	0.1992	
60	144344.2000	-78194.2300	-4047619.0000	188035.3000	54629600000.0000	638.1125	-21.5258	0.2024	
61	142287.3000								
62	142287.3000								

63	142287.3000								
64	142287.3000								
65	142287.3000								
66	142287.3000								
67	142287.3000								
68	142287.3000								
69	142287.3000								
70	142287.3000								
71	142287.3000								
72	142287.3000								
73	142287.3000								
74	142287.3000								
75	142287.3000								
76	142287.3000								
77	142287.3000								
78	142287.3000								
79	142287.3000								
80	142287.3000								
81	142287.3000								
82	142287.3000								
83	142287.3000								
84	142287.3000								
CFE	-4047619.0000								
MAD	188035.3000								
MSE	5462960000.0000								
MAPE	638.1125								
Trk. Signal	-21.5258								
R-square	0.2024								
Alpha	0.1								
F(0)	-346551								
F'(0)	-346551								

Lampiran 27

Forecasting volume penjualan harumsari EW 5 gram pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smothing dengan $\alpha = 0.5$

06-26-2009 Bulan	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	346551.0000								
2	21732.0000	346551.0000	-324819.0000	-324819.0000	324819.0000	105507400000.0000	1494.6580	-1.0000	
3	22358.0000	265346.3000	-242988.3000	-567807.3000	283903.6000	82275340000.0000	1290.7320	-2.0000	
4	98376.0000	184298.0000	-85922.0000	-653729.3000	217909.8000	57311090000.0000	889.6016	-3.0000	
5	8943.0000	142555.4000	-133612.4000	-787341.7000	196835.4000	47446380000.0000	1040.7120	-4.0000	
6	724492.0000	98716.6900	625775.3000	-161566.4000	282623.4000	1162276100000.0000	849.8448	-0.5717	0.1164
7	45611.0000	244200.8000	-198589.8000	-360156.2000	268617.8000	103469700000.0000	780.7705	-1.3408	0.1565
8	62603.0000	230924.4000	-168321.4000	-528477.6000	254289.8000	92735760000.0000	707.6420	-2.0782	0.1997
9	123417.0000	185525.0000	-62107.9500	-590585.6000	230267.0000	81625960000.0000	625.4772	-2.5648	0.2108
10	26830.0000	158648.1000	-131818.1000	-722403.6000	219328.3000	74487080000.0000	610.5696	-3.2937	0.2460
11	8273.0000	118974.4000	-110701.4000	-833105.0000	208465.6000	68263850000.0000	683.3231	-3.9964	0.2817
12	59160.0000	81380.5900	-22220.5900	-855325.6000	191534.2000	62102930000.0000	624.6173	-4.4657	0.3017
13	353623.0000	66427.0000	287196.0000	-568129.6000	199506.0000	63801150000.0000	579.3338	-2.8477	0.2134
14	22176.0000	134487.6000	-112311.6000	-680441.1000	192798.8000	59863670000.0000	573.7278	-3.5293	0.2297
15	22814.0000	123424.8000	-100610.8000	-781052.0000	186213.9000	56310730000.0000	564.2476	-4.1944	0.2461
16	100383.0000	95506.4500	4876.5550	-776175.4000	174124.7000	52558270000.0000	526.9550	-4.4576	0.2495
17	9126.0000	89745.9800	-80619.9800	-856795.4000	168280.7000	49679600000.0000	549.2334	-5.0915	0.2660
18	739278.0000	68150.8800	671127.1000	-185668.3000	197859.9000	73252070000.0000	522.2656	-0.9384	0.1134
19	46541.0000	230533.9000	-183992.9000	-369661.2000	197089.5000	71063260000.0000	515.2139	-1.8756	0.1245
20	63880.0000	225131.4000	-161251.4000	-530912.6000	195203.3000	68691610000.0000	501.3831	-2.7198	0.1363
21	125935.0000	183467.9000	-57532.9400	-588445.6000	188319.8000	65422530000.0000	478.5982	-3.1247	0.1395
22	27377.0000	158668.8000	-131291.8000	-719737.4000	185604.2000	63128010000.0000	478.6445	-3.8778	0.1459
23	8441.0000	119646.1000	-111205.1000	-830942.5000	182222.4000	60820670000.0000	516.7715	-4.5600	0.1529
24	60367.0000	82089.1500	-21722.1500	-852664.6000	175244.1000	58196810000.0000	495.8677	-4.8656	0.1589
25	360840.0000	67269.3800	293570.6000	-559094.0000	180174.4000	59362930000.0000	478.5965	-3.1031	0.1393
26	22628.0000	136957.1000	-114329.1000	-673423.1000	177540.6000	57511260000.0000	479.6628	-3.7931	0.1431
27	23280.0000	125796.8000	-102516.8000	-775939.9000	174655.0000	55703510000.0000	478.1513	-4.4427	0.1473
28	102432.0000	97377.4800	5054.5230	-770885.4000	168373.5000	53641360000.0000	460.6248	-4.5784	0.1490
29	9312.0000	91536.2900	-82224.2900	-853109.7000	165296.8000	51967050000.0000	475.7094	-5.1611	0.1544
30	754365.0000	69519.9200	684845.1000	-168264.6000	183212.2000	66347940000.0000	462.4361	-0.9184	0.0983
31	47491.0000	235227.1000	-187736.1000	-356000.7000	183363.0000	65311170000.0000	460.1985	-1.9415	0.1054
32	65184.0000	229719.9000	-164535.9000	-520536.6000	182755.7000	64077650000.0000	453.4959	-2.8493	0.1127
33	128506.0000	187209.1000	-58703.0900	-579239.7000	178879.1000	62182920000.0000	440.7517	-3.2382	0.1148
34	27936.0000	161905.6000	-133969.6000	-713209.3000	177518.2000	60842460000.0000	441.9277	-4.0177	0.1174
35	8614.0000	122087.4000	-113473.4000	-826682.7000	175634.5000	59431690000.0000	467.6743	-4.7068	0.1201
36	61599.0000	83764.4500	-22165.4500	-848848.1000	171249.7000	57747670000.0000	455.3403	-4.9568	0.1231
37	372000.0000	68642.3600	303357.6000	-545490.5000	174919.3000	58699850000.0000	444.9572	-3.1185	0.1145
38	23328.0000	140701.3000	-117373.3000	-662863.8000	173364.0000	57485700000.0000	445.5298	-3.8235	0.1160
39	24000.0000	129372.7000	-105372.7000	-768236.4000	171574.8000	56265110000.0000	446.3330	-4.4776	0.1177
40	105600.0000	100197.3000	5402.6560	-762833.8000	167314.0000	54823170000.0000	435.0197	-4.5593	0.1187
41	9600.0000	94254.1800	-84654.1800	-847487.9000	165247.5000	53631750000.0000	446.1896	-5.1286	0.1213
42	777696.0000	71604.8400	706091.1000	-141396.8000	178438.8000	64483770000.0000	437.5214	-0.7924	0.0893
43	48960.0000	242465.3000	-193505.3000	-334902.1000	178797.5000	63839970000.0000	436.5145	-1.8731	0.0950
44	67200.0000	236804.1000	-169604.1000	-504506.2000	178583.7000	63024290000.0000	432.2324	-2.9250	0.1006
45	132480.0000	192987.8000	-60507.7700	-565014.0000	175900.1000	61675130000.0000	423.4470	-3.2121	0.1023
46	28800.0000	166906.8000	-138106.8000	-703120.8000	175060.3000	60728420000.0000	424.6935	-4.0164	0.1037
47	8880.0000	125859.8000	-116979.8000	-820100.6000	173797.7000	59705720000.0000	444.0988	-4.7187	0.1050
48	63504.0000	86353.1200	-22849.1200	-842949.7000	170586.0000	5844650000.0000	435.4154	-4.9415	0.1069
49	387500.0000	70764.1600	316735.8000	-526213.9000	173630.8000	59318890000.0000	428.0471	-3.0306	0.1017
50	24300.0000	146050.9000	-121750.9000	-647964.8000	172572.0000	58410820000.0000	429.5367	-3.7547	0.1025
51	25000.0000	134434.8000	-109434.8000	-757395.6000	171309.9000	57482130000.0000	429.7007	-4.4212	0.1034
52	110000.0000	104172.1000	5827.8750	-751571.8000	168064.5000	56355690000.0000	421.3792	-4.4719	0.1040
53	10000.0000	98063.4100	-88063.4100	-839635.2000	166526.1000	55421070000.0000	430.2110	-5.0421	0.1054
54	810100.0000	74520.3800	735579.6000	-104055.6000	177262.9000	64584390000.0000	423.8070	-0.5870	0.0833
55	51000.0000	252529.5000	-201529.5000	-305585.1000	177712.3000	6414050000.0000	423.2764	-1.7195	0.0883
56	70000.0000	246649.4000	-176649.4000	-482234.5000	177693.0000	63541670000.0000	420.1688	-2.7139	0.0931
57	138000.0000	201017.1000	-63017.0600	-545251.6000	175645.2000	62477910000.0000	413.4812	-3.1043	0.0947
58	30000.0000	173854.7000	-143854.7000	-689106.3000	175087.5000	61744870000.0000	414.6397	-3.9358	0.0957
59	9250.0000	131100.4000	-121850.4000	-810956.8000	174169.6000	60936290000.0000	430.2029	-4.6561	0.0964
60	66150.0000	89949.2700	-23799.2700	-834756.0000	171620.9000	59913070000.0000	423.5211	-4.8640	0.0976
61		73711.6600							
62		73711.6600							
63		73711.6600							
64		73711.6600							
65		73711.6600							
66		73711.6600							
67		73711.6600							
68		73711.6600							
69		73711.6600							
70		73711.6600							
71		73711.6600							
72		73711.6600							
73		73711.6600							
74		73711.6600							
75		73711.6600							
76		73711.6600							
77		73711.6600							
78		73711.6600							
79		73711.6600							
80		73711.6600							
81		73711.6600							
82		73711.6600							
83		73711.6600							
84		73711.6600							
CFE		-834756.0000							
MAD		171620.9000							
MSE		59913070000.0000							
MAPE		423.5211							
Trk. Signal		-4.8640							
R-square		0.0976							
		Alpha=0.5							
		F(0)=346551							
		F(10)=346551							

Lampiran 28

Forecasting volume penjualan harumsari EW 5 gram pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smothing dengan $\alpha = 0.9$

06-26-2009 Bulan	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	346551.0000								
2	21732.0000	346551.0000	-324819.0000	-324819.0000	324819.0000	105507400000.0000	1494.6580	-1.0000	
3	22358.0000	83447.6300	-61089.6300	-385908.6000	192954.3000	54619660000.0000	883.9457	-2.0000	
4	98376.0000	31334.0000	67042.0000	-318866.6000	150983.5000	37911320000.0000	612.0134	-2.1119	
5	8943.0000	85116.8800	-76173.8800	-395040.5000	132281.1000	29884100000.0000	671.9528	-2.9864	
6	724492.0000	23953.8700	700538.1000	305497.6000	245932.5000	12205800000.0000	556.9010	1.2422	0.2341
7	45611.0000	590778.1000	-545167.0000	-239669.4000	295805.0000	15124950000.0000	663.2930	-0.8102	0.6808
8	62603.0000	154861.0000	-92258.0000	-331927.4000	266726.8000	13085840000.0000	589.5898	-1.2444	0.6873
9	123417.0000	75772.9600	47644.1400	-284283.3000	239341.5000	11478480000.0000	520.7166	-1.1878	0.7002
10	26830.0000	113573.7000	-86743.7000	-371027.0000	222386.2000	18286700000.0000	498.7823	-1.6684	0.7019
11	8273.0000	43689.3200	-35416.3200	-406443.3000	203689.2000	9270575000.0000	491.7136	-1.9954	0.7164
12	59160.0000	14303.2600	44856.7400	-361586.6000	189249.9000	8446087000.0000	453.9054	-1.9106	0.7429
13	353623.0000	50343.3600	303279.7000	-58306.9400	198752.4000	8508735000.0000	423.2269	-0.2934	0.6509
14	22176.0000	296360.3000	-274184.3000	-332491.2000	204554.8000	8432502000.0000	485.7787	-1.6254	0.7024
15	22814.0000	76731.1900	-53917.1900	-386408.4000	193795.0000	7850945000.0000	467.9612	-1.9939	0.7032
16	100383.0000	30861.9800	69521.0200	-316887.3000	185510.1000	7359770000.0000	441.3809	-1.7082	0.7179
17	9126.0000	86715.3000	-77589.3000	-394476.7000	178765.0000	6937409000.0000	466.9321	-2.2067	0.7137
18	739278.0000	24426.5100	714851.5000	320374.8000	210299.5000	9535283000.0000	445.1535	1.5234	0.4202
19	46541.0000	602833.3000	-556292.3000	-235917.5000	229521.3000	10724770000.0000	486.8269	-1.0279	0.6521
20	63880.0000	158020.6000	-94140.6400	-330058.1000	222396.0000	10206960000.0000	468.9608	-1.4841	0.6512
21	125935.0000	77318.6000	48616.4000	-281441.7000	213707.0000	9708427000.0000	447.4430	-1.3170	0.6551
22	27377.0000	115890.9000	-88513.9000	-369955.6000	207745.5000	9283429000.0000	441.5321	-1.7808	0.6512
23	8441.0000	44580.3600	-36139.3600	-406094.9000	199945.2000	8663781000.0000	448.9234	-2.0310	0.6532
24	60367.0000	14594.3800	45772.6300	-360322.3000	193242.0000	8490962000.0000	425.0495	-1.8646	0.6652
25	360840.0000	51370.3400	309469.7000	-50852.6600	198084.9000	8536220000.0000	410.9126	-0.2567	0.6296
26	22628.0000	302408.5000	-279780.5000	-330633.2000	201352.7000	8507879000.0000	443.9335	-1.6421	0.6543
27	23280.0000	78296.7000	-55016.7000	-385649.9000	195724.4000	8192295000.0000	435.9486	-1.9704	0.6526
28	102432.0000	31492.0500	70939.9500	-314709.9000	191102.7000	7907516000.0000	422.3674	-1.6468	0.6610
29	9312.0000	88485.3600	-79173.3600	-393883.3000	187105.3000	7647492000.0000	437.6482	-2.1051	0.6568
30	754365.0000	24924.8800	729440.1000	335556.8000	205806.5000	9218553000.0000	425.8912	1.6304	0.4818
31	47491.0000	615135.0000	-567644.0000	-232087.9000	217867.7000	9985337000.0000	451.5371	-1.0653	0.6386
32	65184.0000	161245.6000	-96061.6400	-328149.6000	213938.5000	9692996000.0000	441.7253	-1.5338	0.6378
33	128506.0000	78896.8100	49609.1900	-278540.4000	208803.2000	939781000.0000	429.1277	-1.3340	0.6400
34	27936.0000	118256.8000	-90320.7700	-368861.1000	205212.8000	9137721000.0000	425.9213	-1.7975	0.6367
35	8614.0000	45490.5500	-36876.5500	-405737.7000	200261.8000	8872964000.0000	425.9854	-2.0260	0.6371
36	61599.0000	14892.8800	46706.1200	-359031.6000	195874.5000	862583000.0000	415.9807	-1.8330	0.6448
37	372000.0000	52418.8600	319581.1000	-39450.4400	193310.8000	8663781000.0000	406.8121	-0.1979	0.6217
38	23328.0000	311654.8000	-288326.8000	-327777.3000	201716.6000	8660145000.0000	429.2217	-1.6249	0.6391
39	24000.0000	80702.4800	-56702.4800	-384479.8000	197900.4000	8440707000.0000	424.1438	-1.9428	0.6374
40	105600.0000	32463.9500	73136.0500	-311343.7000	194701.3000	8237994000.0000	415.0442	-1.5991	0.6431
41	9600.0000	91221.7600	-81621.7600	-392965.4000	191874.4000	8048699000.0000	425.9237	-2.0480	0.6397
42	77696.0000	25419.7200	75200.3000	-359034.9000	205536.0000	9231669000.0000	417.0938	1.7468	0.5094
43	48960.0000	634160.6000	-585200.6000	-226165.8000	214575.6000	9827248000.0000	436.4026	-1.0540	0.6316
44	67200.0000	166232.8000	-99032.8000	-325198.6000	211888.6000	9621515000.0000	429.6809	-1.5348	0.6310
45	132480.0000	81336.9500	51143.0500	-274055.5000	208235.3000	9408789000.0000	420.7928	-1.3161	0.6324
46	28800.0000	121913.9000	-93113.9000	-367169.4000	205677.0000	9218972000.0000	418.6266	-1.7852	0.6298
47	8880.0000	46897.4100	-38017.4100	-405186.8000	202032.2000	9021701000.0000	418.9330	-2.0056	0.6296
48	63504.0000	15353.1400	48150.8600	-357035.9000	198758.2000	8834683000.0000	411.5349	-1.7963	0.6353
49	387500.0000	54039.8900	333460.1000	-23575.8400	201564.5000	8882285000.0000	404.7541	-0.1170	0.6172
50	24300.0000	324529.4000	-300229.4000	-323805.3000	203578.0000	8884969000.0000	421.7083	-1.5906	0.6316
51	25000.0000	84048.5000	-59048.5000	-382853.8000	200687.4000	8714242000.0000	417.9980	-1.9077	0.6300
52	110000.0000	33814.4100	76185.5900	-306688.2000	198246.2000	8554756000.0000	411.1600	-1.5489	0.6344
53	10000.0000	95022.3900	-85022.3900	-391690.0000	196068.8000	8404142000.0000	419.6036	-1.9577	0.6314
54	810100.0000	26766.3400	783333.7000	391643.1000	207149.3000	9403332000.0000	413.5110	1.8906	0.5236
55	51000.0000	660584.0000	-609584.0000	-217940.9000	214601.8000	9917331000.0000	427.9879	-1.0156	0.6272
56	70000.0000	173159.2000	-103159.2000	-321100.1000	212575.6000	9756364000.0000	422.8858	-1.5105	0.6268
57	138000.0000	84726.0000	53274.0000	-267826.1000	209730.9000	9587211000.0000	416.0236	-1.2770	0.6279
58	30000.0000	126993.6000	-96993.6000	-364819.7000	207753.1000	9435519000.0000	414.3971	-1.7560	0.6256
59	9250.0000	48851.4600	-39601.4600	-404421.1000	204853.9000	9275542000.0000	414.6337	-1.9742	0.6253
60	66150.0000	15992.8600	50157.1400	-354264.0000	202231.9000	9122594000.0000	408.8912	-1.7518	0.6298
61		56291.5500							
62		56291.5500							
63		56291.5500							
64		56291.5500							
65		56291.5500							
66		56291.5500							
67		56291.5500							
68		56291.5500							
69		56291.5500							
70		56291.5500							
71		56291.5500							
72		56291.5500							
73		56291.5500							
74		56291.5500							
75		56291.5500							
76		56291.5500							
77		56291.5500							
78		56291.5500							
79		56291.5500							
80		56291.5500							
81		56291.5500							
82		56291.5500							
83		56291.5500							
84		56291.5500							
CFE		-354264.0000							
MAD		202231.9000							
MSE		9122594000.0000							
MAPE		408.8912							
Trk.Signal		-1.7518							
R-square		0.6298							
		Alpha=0.9							
		F(0)=346551							
		F'(0)=346551							

Lampiran 29

Forecasting volume penjualan harumsari EW 5gram pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Moving Average

Bulan	Penjualan	MA 1(St')	MA 2(St'')	Nilai a (konstanta)	Nilai b (slope)	Forecast (Ft+m)
Jan'04	346551	-	-	-	-	-
Feb'04	21732	-	-	-	-	-
Maret'04	22358	130213.67	-	-	-	-
April'04	98376	47488.67	-	-	-	-
Mei'04	8943	43225.67	73642.67	12808.67	30417.67	-
Juni'04	724492	277270.33	122661.56	431879.11	-154608.11	586487.22
Juli'04	45611	259682.00	193392.67	325971.33	-66288.67	392260.00
Agust'04	62603	277568.67	271507.00	283630.33	-6061.00	289691.33
Sept'04	123417	77210.33	204820.33	-50399.67	127610.67	-178010.33
Okt'04	26830	70950.00	141909.67	-9.67	70960.33	-70970.00
Nov'04	8273	52840.00	67000.11	38679.89	14160.78	24519.11
Des'04	59160	31421.00	51737.00	11105.00	20316.67	-9211.67
Jan'05	353623	140352.00	74871.00	205833.00	-65480.33	271313.33
Feb'05	22176	144986.33	105586.44	184386.22	-39399.22	223785.44
Maret'05	22814	132871.00	139403.11	126338.89	6532.78	119806.11
April'05	100383	48457.67	108771.67	-11856.33	60314.67	-72171.00
Mei'05	9126	44107.67	75145.44	13069.89	31038.44	-17968.56
Juni'05	739278	282929.00	125164.78	440693.22	-157763.56	598456.78
Juli'05	46541	264981.67	197339.44	332623.89	-67641.56	400265.44
Agust'05	63880	283233.00	277047.89	289418.11	-6184.44	295602.56
Sept'05	125935	78785.33	209000.00	-51429.33	130215.33	-181644.67
Okt'05	27377	72397.33	144805.22	-10.56	72408.56	-72419.11
Nov'05	8441	53917.67	68366.78	39468.56	14449.78	25018.78
Des'05	60367	32061.67	52792.22	11331.11	20731.22	-9400.11
Jan'06	360840	143216.00	76398.44	210033.56	-66816.89	276850.44
Feb'06	22628	147945.00	107740.89	188149.11	-40203.44	228352.56
Maret'06	23280	135582.67	142247.89	128917.44	6665.89	122251.56
April'06	102432	49446.67	110991.44	-12098.11	61545.44	-73643.56
Mei'06	9312	45008.00	76679.11	13336.89	31671.78	-18334.89
Juni'06	754365	288703.00	127719.22	449686.78	-160983.11	610669.89
Juli'06	47491	270389.33	201366.78	339411.89	-69021.89	408433.78
Agust'06	65184	289013.33	282701.89	295324.78	-6310.78	301635.56
Sept'06	128506	80393.67	213265.44	-52478.11	132872.44	-185350.56
Okt'06	27936	73875.33	147760.78	-10.11	73886.11	-73896.22

Nov'06	8614	55018.67	69762.56	40274.78	14744.56	25530.22
Des'06	61599	32716.33	53870.11	11562.56	21154.44	-9591.89
Jan'07	372000	147404.33	78379.78	216428.89	-69023.89	285452.78
Feb'07	23328	152309.00	110809.89	193808.11	-41498.44	235306.56
Maret'07	24000	139776.00	146496.44	133055.56	6721.11	126334.44
April'07	105600	50976.00	114353.67	-12401.67	63378.33	-75780.00
Mei'07	9600	46400.00	79050.67	13749.33	32651.33	-18902.00
Juni'07	777696	297632.00	131669.33	463594.67	-165962.00	629556.67
Juli'07	48960	278752.00	207594.67	349909.33	-71156.67	421066.00
Agust'07	67200	297952.00	291445.33	304458.67	-6506.00	310964.67
Sept'07	132480	82880.00	219861.33	-54101.33	136982.00	-191083.33
Okt'07	28800	76160.00	152330.67	-10.67	76171.33	-76182.00
Nov'07	8880	56720.00	71920.00	41520.00	15200.67	26319.33
Des'07	63504	33728.00	55536.00	11920.00	21808.67	-9888.67
Jan'08	387500	153294.67	81247.56	225341.78	-72046.44	297388.22
Feb'08	24300	158434.67	115152.44	201716.89	-43281.56	244998.44
Maret'08	25000	145600.00	152443.11	138756.89	6843.78	131913.11
April'08	110000	53100.00	119044.89	-12844.89	65945.56	-78790.44
Mei'08	10000	48333.33	82344.44	14322.22	34011.78	-19689.56
Juni'08	810100	310033.33	137155.56	482911.11	-172877.11	655788.22
Juli'08	51000	290366.67	216244.44	364488.89	-74121.56	438610.44
Agust'08	70000	310366.67	303588.89	317144.44	-6777.11	323921.56
Sept'08	138000	86333.33	229022.22	-56355.56	142689.56	-199045.11
Okt'08	30000	79333.33	158677.78	-11.11	79345.11	-79356.22
Nov'08	9250	59083.33	74916.67	43250.00	15834.00	27416.00
Des'08	66150	35133.33	57850.00	12416.67	22717.33	-10300.67
jumlah	8133822					

Forecasting volume penjualan harumsari EW 5gram pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan *Single Exponential Smoothing*

Periode ke	Bulan	Penjualan	Forecast		
			$\alpha=0.1$	$\alpha=0.5$	$\alpha=0.9$
1	Jan'04	346551	-	-	-
2	Feb'04	21732	346551.00	346551.00	346551.00
3	Maret'04	22358	314069.10	184141.50	54213.90
4	April'04	98376	284898.00	103249.80	25543.59
5	Mei'04	8943	266245.80	100812.90	91092.76
6	Juni'04	724492	240515.50	54877.94	17157.98
7	Juli'04	45611	288913.20	389685.00	653758.60
8	Agust'04	62603	264582.90	217648.00	106425.80
9	Sept'04	123417	244385.00	140125.50	66985.28
10	Okt'04	26830	232288.20	131771.20	117773.80
11	Nov'04	8273	211742.30	79300.62	35924.38
12	Des'04	59160	191395.40	43786.81	11038.14
13	Jan'05	353623	178171.90	51473.41	54347.81
14	Feb'05	22176	195717.00	202548.20	323695.50
15	Maret'05	22814	178362.90	112362.10	52327.95
16	April'05	100383	162808.00	67588.05	25765.39
17	Mei'05	9126	156565.50	83985.53	92921.24
18	Juni'05	739278	141821.50	46555.76	17505.52
19	Juli'05	46541	201567.20	392916.90	667100.80
20	Agust'05	63880	186064.60	219728.90	108597.00
21	Sept'05	125935	173846.10	141804.50	68351.70
22	Okt'05	27377	169055.00	133869.70	120176.70
23	Nov'05	8441	154887.20	80623.37	36656.97
24	Des'05	60367	140242.60	44532.18	11262.60
25	Jan'06	360840	132255.00	52449.59	55456.56
26	Feb'06	22628	155113.50	206644.80	330301.70
27	Maret'06	23280	141865.00	114636.40	53395.37
28	April'06	102432	130006.50	68958.20	26291.54
29	Mei'06	9312	127249.00	85695.10	94817.95
30	Juni'06	754365	115455.30	47503.55	17862.60
31	Juli'06	47491	179346.30	400934.30	680714.80
32	Agust'06	65184	166160.80	224212.60	110813.40

33	Sept'06	128506	156063.10	144698.30	69746.94
34	Okt'06	27936	153307.40	136602.20	122630.10
35	Nov'06	8614	140770.20	82269.08	37405.41
36	Des'06	61599	127554.60	45441.54	11493.14
37	Jan'07	372000	120959.10	53520.27	56588.41
38	Feb'07	23328	146063.10	212760.10	340458.80
39	Maret'07	24000	133789.60	118044.10	55041.08
40	April'07	105600	122810.70	71022.03	27104.11
41	Mei'07	9600	121089.60	88311.02	97750.41
42	Juni'07	777696	109940.60	48955.51	18415.04
43	Juli'07	48960	176716.20	413325.80	701767.90
44	Agust'07	67200	163940.60	231142.90	114240.80
45	Sept'07	132480	154266.50	149171.40	71904.08
46	Okt'07	28800	152087.90	140825.70	126422.40
47	Nov'07	8880	139759.10	84812.86	38562.24
48	Des'07	63504	126671.20	46846.43	11848.22
49	Jan'08	387500	120354.40	55175.21	58338.42
50	Feb'08	24300	147069.00	221337.60	354583.80
51	Maret'08	25000	134792.10	122818.80	57328.38
52	April'08	110000	123812.90	73909.40	28232.84
53	Mei'08	10000	122431.60	91954.70	101823.30
54	Juni'08	810100	111188.40	50977.35	19182.33
55	Juli'08	51000	181079.60	430538.70	731008.20
56	Agust'08	70000	168071.60	240769.30	119000.80
57	Sept'08	138000	158264.50	155384.70	74900.08
58	Okt'08	30000	156238.00	146692.30	131690.00
59	Nov'08	9250	143614.20	88346.17	40169
60	Des'08	66150	130177.80	48798.08	12341.9

Lampiran 33

Forecasting volume penjualan harumsari EW 5gram pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan *Double Exponential Smothing* dengan $\alpha=0.1$

Bulan	Penjualan	St'	St''	at	bt	forecast (m=1)
Jan'04	346551	346551.00	346551.00	-	-	-
Feb'04	21732	314069.10	343302.81	284835.39	-3248.19	346551.00
Maret'04	22358	284897.99	337462.33	232333.65	-5840.48	226493.17
April'04	98376	266245.79	330340.67	202150.91	-7121.65	195029.25
Mei'04	8943	240515.51	321358.16	159672.87	-8982.52	150690.35
Juni'04	724492	288913.16	318113.66	259712.66	-3244.50	256468.16
Juli'04	45611	264582.94	312760.59	216405.30	-5353.07	211052.23
Agust'04	62603	244384.95	305923.02	182846.88	-6837.56	176009.31
Sept'04	123417	232288.16	298559.54	166016.77	-7363.49	158653.29
Okt'04	26830	211742.34	289877.82	133606.86	-8681.72	124925.14
Nov'04	8273	191395.41	280029.58	102761.24	-9848.24	92912.99
Des'04	59160	178171.87	269843.80	86499.93	-10185.77	76314.15
Jan'05	353623	195716.98	262431.12	129002.84	-7412.68	121590.15
Feb'05	22176	178362.88	254024.30	102701.46	-8406.82	94294.64
Maret'05	22814	162807.99	244902.67	80713.32	-9121.63	71591.69
April'05	100383	156565.49	236068.95	77062.04	-8833.72	68228.32
Mei'05	9126	141821.54	226644.21	56998.88	-9424.74	47574.14
Juni'05	739278	201567.19	224136.51	178997.87	-2507.70	176490.17
Juli'05	46541	186064.57	220329.31	151799.83	-3807.19	147992.63
Agust'05	63880	173846.11	215680.99	132011.23	-4648.32	127362.91
Sept'05	125935	169055.00	211018.39	127091.61	-4662.60	122429.01
Okt'05	27377	154887.20	205405.28	104369.13	-5613.12	98756.01
Nov'05	8441	140242.58	198889.01	81596.16	-6516.27	75079.89
Des'05	60367	132255.02	192225.61	72284.44	-6663.40	65621.04
Jan'06	360840	155113.52	188514.40	121712.64	-3711.21	118001.43
Feb'06	22628	141864.97	183849.46	99880.48	-4664.94	95215.54
Maret'06	23280	130006.47	178465.16	81547.79	-5384.30	76163.49
April'06	102432	127249.03	173343.54	81154.51	-5121.61	76032.89

Mei'06	9312	115455.32	167554.72	63355.92	-5788.82	57567.10
Juni'06	754365	179346.29	168733.88	189958.70	1179.16	191137.86
Juli'06	47491	166160.76	168476.57	163844.96	-257.31	163587.64
Agust'06	65184	156063.09	167235.22	144890.95	-1241.35	143649.60
Sept'06	128506	153307.38	165842.43	140772.32	-1392.78	139379.53
Okt'06	27936	140770.24	163335.22	118205.26	-2507.22	115698.04
Nov'06	8614	127554.62	159757.16	95352.07	-3578.06	91774.01
Des'06	61599	120959.05	155877.35	86040.76	-3879.81	82160.95
Jan'07	372000	146063.15	154895.93	137230.37	-981.42	136248.95
Feb'07	23328	133789.63	152785.30	114793.97	-2110.63	112683.34
Maret'07	24000	122810.67	149787.83	95833.51	-2997.46	92836.04
April'07	105600	121089.60	146918.01	95261.20	-2869.82	92391.37
Mei'07	9600	109940.64	143220.27	76661.01	-3697.74	72963.27
Juni'07	777696	176716.18	146569.86	206862.49	3349.59	210212.08
Juli'07	48960	163940.56	148306.93	179574.19	1737.07	181311.26
Agust'07	67200	154266.50	148902.89	159630.12	595.96	160226.08
Sept'07	132480	152087.85	149221.39	154954.32	318.50	155272.82
Okt'07	28800	139759.07	148275.16	131242.98	-946.23	130296.75
Nov'07	8880	126671.16	146114.76	107227.57	-2160.40	105067.17
Des'07	63504	120354.45	143538.73	97170.17	-2576.03	94594.14
Jan'08	387500	147069.00	143891.75	150246.25	353.03	150599.28
Feb'08	24300	134792.10	142981.79	126602.41	-909.97	125692.45
Maret'08	25000	123812.89	141064.90	106560.88	-1916.89	104643.99
April'08	110000	122431.60	139201.57	105661.64	-1863.33	103798.31
Mei'08	10000	111188.44	136400.26	85976.63	-2801.31	83175.32
Juni'08	810100	181079.60	140868.19	221291.01	4467.93	225758.94
Juli'08	51000	168071.64	143588.53	192554.74	2720.34	195275.09
Agust'08	70000	158264.47	145056.13	171472.82	1467.59	172940.41
Sept'08	138000	156238.03	146174.32	166301.73	1118.19	167419.92
Okt'08	30000	143614.22	145918.31	141310.14	-256.01	141054.13
Nov'08	9250	130177.80	144344.26	116011.34	-1574.05	114437.29
Des'08	66150	123775.02	142287.33	105262.71	-2056.92	103205.78

Lampiran 34

Forecasting volume penjualan harumsari EW 5gram pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha=0.5$.

Bulan	Penjualan	St'	St''	at	bt	forecast (m=1)
Jan'04	346551	346551.00	346551.00	-	-	-
Feb'04	21732	184141.50	265346.25	102936.75	-81204.75	346551.00
Maret'04	22358	103249.75	184298.00	22201.50	-81048.25	-58846.75
April'04	98376	100812.88	142555.44	59070.31	-41742.56	17327.75
Mei'04	8943	54877.94	98716.69	11039.19	-43838.75	-32799.56
Juni'04	724492	389684.97	244200.83	535169.11	145484.14	680653.25
Juli'04	45611	217647.98	230924.41	204371.56	-13276.42	191095.14
Agust'04	62603	140125.49	185524.95	94726.04	-45399.46	49326.58
Sept'04	123417	131771.25	158648.10	104894.39	-26876.85	78017.54
Okt'04	26830	79300.62	118974.36	39626.89	-39673.74	-46.85
Nov'04	8273	43786.81	81380.59	6193.04	-37593.77	-31400.74
Des'04	59160	51473.41	66427.00	36519.82	-14953.59	21566.23
Jan'05	353623	202548.20	134487.60	270608.81	68060.60	338669.41
Feb'05	22176	112362.10	123424.85	101299.35	-11062.75	90236.60
Maret'05	22814	67588.05	95506.45	39669.65	-27918.40	11751.25
April'05	100383	83985.53	89745.99	78225.06	-5760.46	72464.60
Mei'05	9126	46555.76	68150.88	24960.65	-21595.11	3365.54
Juni'05	739278	392916.88	230533.88	555299.88	162383.00	717682.89
Juli'05	46541	219728.94	225131.41	214326.47	-5402.47	208924.00
Agust'05	63880	141804.47	183467.94	100141.00	-41663.47	58477.53
Sept'05	125935	133869.74	158668.84	109070.63	-24799.10	84271.53
Okt'05	27377	80623.37	119646.10	41600.63	-39022.73	2577.90
Nov'05	8441	44532.18	82089.14	6975.22	-37556.96	-30581.73

Des'05	60367	52449.59	67269.37	37629.82	-14819.78	22810.04
Jan'06	360840	206644.80	136957.08	276332.51	69687.71	346020.22
Feb'06	22628	114636.40	125796.74	103476.06	-11160.34	92315.71
Maret'06	23280	68958.20	97377.47	40538.93	-28419.27	12119.66
April'06	102432	85695.10	91536.28	79853.91	-5841.18	74012.73
Mei'06	9312	47503.55	69519.92	25487.18	-22016.37	3470.82
Juni'06	754365	400934.27	235227.10	566641.45	165707.18	732348.63
Juli'06	47491	224212.64	229719.87	218705.41	-5507.23	213198.18
Agust'06	65184	144698.32	187209.09	102187.54	-42510.77	59676.77
Sept'06	128506	136602.16	161905.63	111298.69	-25303.47	85995.23
Okt'06	27936	82269.08	122087.35	42450.81	-39818.27	2632.53
Nov'06	8614	45441.54	83764.45	7118.63	-38322.91	-31204.27
Des'06	61599	53520.27	68642.36	38398.18	-15122.09	23276.09
Jan'07	372000	212760.14	140701.25	284819.02	72058.89	356877.91
Feb'07	23328	118044.07	129372.66	106715.48	-11328.59	95386.89
Maret'07	24000	71022.03	100197.35	41846.72	-29175.31	12671.41
April'07	105600	88311.02	94254.18	82367.85	-5943.16	76424.69
Mei'07	9600	48955.51	71604.84	26306.17	-22649.34	3656.84
Juni'07	777696	413325.75	242465.30	584186.21	170860.45	755046.66
Juli'07	48960	231142.88	236804.09	225481.67	-5661.21	219820.45
Agust'07	67200	149171.44	192987.76	105355.11	-43816.32	61538.79
Sept'07	132480	140825.72	166906.74	114744.70	-26081.02	88663.68
Okt'07	28800	84812.86	125859.80	43765.92	-41046.94	2718.98
Nov'07	8880	46846.43	86353.12	7339.74	-39506.69	-32166.94
Des'07	63504	55175.21	70764.17	39586.26	-15588.95	23997.31
Jan'08	387500	221337.61	146050.89	296624.33	75286.72	371911.05
Feb'08	24300	122818.80	134434.85	111202.76	-11616.04	99586.72
Maret'08	25000	73909.40	104172.12	43646.68	-30262.72	13383.96
April'08	110000	91954.70	98063.41	85845.99	-6108.71	79737.28
Mei'08	10000	50977.35	74520.38	27434.32	-23543.03	3891.29
Juni'08	810100	430538.68	252529.53	608547.82	178009.15	786556.97
Juli'08	51000	240769.34	246649.43	234889.24	-5880.10	229009.15
Agust'08	70000	155384.67	201017.05	109752.29	-45632.38	64119.90
Sept'08	138000	146692.33	173854.69	119529.98	-27162.36	92367.62
Okt'08	30000	88346.17	131100.43	45591.90	-42754.26	2837.64
Nov'08	9250	48798.08	89949.26	7646.91	-41151.17	-33504.26

Des'08	66150	57474.04	73711.65	41236.43	-16237.61	24998.83
--------	-------	----------	----------	----------	-----------	----------

Lampiran 35

Forecasting volume penjualan harumsari EW 5gram pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha=0.9$.

Bulan	Penjualan	St'	St''	at	bt	forecast (m=1)
Jan'04	346551	346551.00	346551.00	-	-	-
Feb'04	21732	54213.90	83447.61	24980.19	-263103.39	346551.00
Maret'04	22358	25543.59	31333.99	19753.19	-52113.62	-32360.43
April'04	98376	91092.76	85116.88	97068.64	53782.89	150851.53
Mei'04	8943	17157.98	23953.87	10362.09	-61163.02	-50800.93
Juni'04	724492	653758.60	590778.12	716739.07	566824.26	1283563.33
Juli'04	45611	106425.76	154861.00	57990.52	-435917.13	-377926.61
Agust'04	62603	66985.28	75772.85	58197.70	-79088.15	-20890.44
Sept'04	123417	117773.83	113573.73	121973.93	37800.88	159774.81
Okt'04	26830	35924.38	43689.32	28159.45	-69884.41	-41724.96
Nov'04	8273	11038.14	14303.26	7773.02	-29386.06	-21613.04
Des'04	59160	54347.81	50343.36	58352.27	36040.10	94392.37
Jan'05	353623	323695.48	296360.27	351030.69	246016.91	597047.60
Feb'05	22176	52327.95	76731.18	27924.72	-219629.09	-191704.37
Maret'05	22814	25765.39	30861.97	20668.82	-45869.21	-25200.39
April'05	100383	92921.24	86715.31	99127.17	55853.34	154980.51
Mei'05	9126	17505.52	24426.50	10584.55	-62288.81	-51704.26
Juni'05	739278	667100.75	602833.33	731368.18	578406.82	1309775.00
Juli'05	46541	108596.98	158020.61	59173.34	-444812.72	-385639.38
Agust'05	63880	68351.70	77318.59	59384.81	-80702.02	-21317.22

Sept'05	125935	120176.67	115890.86	124462.48	38572.27	163034.75
Okt'05	27377	36656.97	44580.36	28733.58	-71310.51	-42576.93
Nov'05	8441	11262.60	14594.37	7930.82	-29985.98	-22055.16
Des'05	60367	55456.56	51370.34	59542.78	36775.97	96318.75
Jan'06	360840	330301.66	302408.52	358194.79	251038.18	609232.97
Feb'06	22628	53395.37	78296.68	28494.05	-224111.84	-195617.79
Maret'06	23280	26291.54	31492.05	21091.02	-46804.63	-25713.61
April'06	102432	94817.95	88485.36	101150.54	56993.31	158143.86
Mei'06	9312	17862.60	24924.87	10800.32	-63560.49	-52760.17
Juni'06	754365	680714.76	615135.77	746293.75	590210.90	1336504.65
Juli'06	47491	110813.38	161245.62	60381.14	-453890.16	-393509.02
Agust'06	65184	69746.94	78896.81	60597.07	-82348.81	-21751.74
Sept'06	128506	122630.09	118256.76	127003.42	39359.96	166363.38
Okt'06	27936	37405.41	45490.54	29320.27	-72766.22	-43445.95
Nov'06	8614	11493.14	14892.88	8093.40	-30597.66	-22504.26
Des'06	61599	56588.41	52418.86	60757.97	37525.98	98283.95
Jan'07	372000	340458.84	311654.84	369262.84	259235.98	628498.82
Feb'07	23328	55041.08	80702.46	29379.71	-230952.38	-201572.68
Maret'07	24000	27104.11	32463.94	21744.27	-48238.52	-26494.24
April'07	105600	97750.41	91221.76	104279.06	58757.82	163036.88
Mei'07	9600	18415.04	25695.71	11134.37	-65526.05	-54391.68
Juni'07	777696	701767.90	634160.69	769375.12	608464.97	1377840.10
Juli'07	48960	114240.79	166232.78	62248.80	-467927.91	-405679.10
Agust'07	67200	71904.08	81336.95	62471.21	-84895.83	-22424.62
Sept'07	132480	126422.41	121913.86	130930.95	40576.91	171507.87
Okt'07	28800	38562.24	46897.40	30227.08	-75016.46	-44789.38
Nov'07	8880	11848.22	15353.14	8343.31	-31544.26	-23200.95
Des'07	63504	58338.42	54039.89	62636.95	38686.75	101323.70
Jan'08	387500	354583.84	324529.45	384638.24	270489.55	655127.79
Feb'08	24300	57328.38	84048.49	30608.28	-240480.96	-209872.68
Maret'08	25000	28232.84	33814.40	22651.27	-50234.09	-27582.81
April'08	110000	101823.28	95022.40	108624.17	61207.99	169832.16
Mei'08	10000	19182.33	26766.34	11598.32	-68256.06	-56657.74
Juni'08	810100	731008.23	660584.04	801432.42	633817.71	1435250.13
Juli'08	51000	119000.82	173159.15	64842.50	-487424.90	-422582.40
Agust'08	70000	74900.08	84725.99	65074.18	-88433.16	-23358.98

Sept'08	138000	131690.01	126993.61	136386.41	42267.62	178654.03
Okt'08	30000	40169.00	48851.46	31486.54	-78142.14	-46655.60
Nov'08	9250	12341.90	15992.86	8690.94	-32858.61	-24167.66
Des'08	66150	60769.19	56291.56	65246.82	40298.70	105545.52

Lampiran 37

Data selisih satu volume penjualan harumsari EW 5gram di PT. Air Mancur

Tahun	Bulan	Data Asli	Data Selisih 1
2004	Januari	346551	*
	Februari	21732	-324819
	Maret	22358	626
	April	98376	76018
	Mei	8943	-89433
	Juni	724492	715549
	juli	45611	-678881
	Agustus	62603	16992
	September	123417	60814
	Oktober	26830	-96587
	November	8273	-18557
	Desember	59160	50887
2005	Januari	353623	294463
	Februari	22176	-331447
	Maret	22814	638
	April	100383	77569
	Mei	9126	-91257
	Juni	739278	730152
	juli	46541	-692737
	Agustus	63880	17339
	September	125935	62055
	Oktober	27377	-98558

Tahun	Bulan	Data Asli	Data Selisih1
2007	Januari	372000	310401
	Februari	23328	-348672
	Maret	24000	672
	April	105600	81600
	Mei	9600	-96000
	Juni	777696	768096
	juli	48960	-728736
	Agustus	67200	18240
	September	132480	65280
	Oktober	28800	-103680
	November	8880	-19920
	Desember	63504	54624
2008	Januari	387500	323996
	Februari	24300	-363200
	Maret	25000	700
	April	110000	85000
	Mei	10000	-100000
	Juni	810100	800100
	juli	51000	-759100
	Agustus	70000	19000
	September	138000	68000
	Oktober	30000	-108000

	November	8441	-18936
	Desember	60367	51926
2006	Januari	360840	300473
	Februari	22628	-338212
	Maret	23280	652
	April	102432	79152
	Mei	9312	-93120
	Juni	754365	745053
	juli	47491	-706874
	Agustus	65184	17693
	September	128506	63322
	Oktober	27936	-100570
	November	8614	-19322
	Desember	61599	52985

	November	9250	-20750
	Desember	66150	56900

Lampiran 38

Data selisih dua volume penjualan harumsari EW 5gram di PT. Air Mancur

Tahun	Bulan	Data Asli	Data Selisih 2
2004	Januari	346551	*
	Februari	21732	*
	Maret	22358	-324193
	April	98376	76644
	Mei	8943	-13415
	Juni	724492	626116
	juli	45611	36668
	Agustus	62603	-661889
	September	123417	77806
	Oktober	26830	-35773
	November	8273	-115144
	Desember	59160	32330
2005	Januari	353623	345350
	Februari	22176	-36984
	Maret	22814	-330809
	April	100383	78207
	Mei	9126	-13688
	Juni	739278	638895
	juli	46541	37415
	Agustus	63880	-675398

Tahun	Bulan	Data Asli	Data Selisih 2
2007	Januari	372000	363386
	Februari	23328	-38271
	Maret	24000	-348000
	April	105600	82272
	Mei	9600	-14400
	Juni	777696	672096
	juli	48960	39360
	Agustus	67200	-710496
	September	132480	83520
	Oktober	28800	-38400
	November	8880	-123600
	Desember	63504	34704
2008	Januari	387500	378620
	Februari	24300	-39204
	Maret	25000	-362500
	April	110000	85700
	Mei	10000	-15000
	Juni	810100	700100
	juli	51000	41000
	Agustus	70000	-740100

	September	125935	79394		September	138000	87000
	Oktober	27377	-36503		Oktober	30000	-40000
	November	8441	-117494		November	9250	-128750
	Desember	60367	32990		Desember	66150	36150
2006	Januari	360840	352399				
	Februari	22628	-37739				
	Maret	23280	-337560				
	April	102432	79804				
	Mei	9312	-13968				
	Juni	754365	651933				
	juli	47491	38179				
	Agustus	65184	-689181				
	September	128506	81015				
	Oktober	27936	-37248				
	November	8614	-119892				
	Desember	61599	33663				

Lampiran 39

MAE dan MSE volume penjualan harumsari EW 5gram model ARIMA

Penjualan	Ramalan	Error	Error	Error ^2
387500	129022	258478	258478	66810876484
24300	118450	-94150	94150	8864222500
25000	127193	-102193	102193	10443409249
110000	119962	-9962	9962	99241444
10000	125942	-115942	115942	13442547364
810100	120997	689103	689103	4.74863E+11
51000	125087	-74087	74087	5488883569
70000	121704	-51704	51704	2673303616
138000	124502	13498	13498	182196004
30000	122188	-92188	92188	8498627344
9250	124101	-114851	114851	13190752201
66150	122519	-56369	56369	3177464161
		Jumlah	1672525	6.07734E+11
		Rata-rata	139377.1	50644539045

Lampiran 40

Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan *Moving Average*

07-04-2009 Bulan	Actual Data	Forecast by 1-MA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	778509.0000								
2	1728595.0000	778509.0000	950086.0000	950086.0000	950086.0000	902663400000.0000	54.9629	1.0000	
3	47846.0000	1728595.0000	-1680749.0000	-730663.0000	1315418.0000	1863790000000.0000	1783.8970	-0.5555	0.5085
4	254838.0000	47846.0000	206992.0000	-523671.0000	945942.3000	1256809000000.0000	1216.3400	-0.5536	0.9000
5	624149.0000	254838.0000	369311.0000	-154360.0000	801784.5000	9767042000000.0000	927.0472	-0.1925	
6	609929.0000	624149.0000	-14220.0000	-168580.0000	644271.6000	7814038000000.0000	742.1041	-0.2617	
7	57666.0000	609929.0000	-552263.0000	-720843.0000	628936.8000	7020022000000.0000	778.0355	-1.1461	0.9011
8	832929.0000	57666.0000	775263.0000	54420.0000	649840.6000	6875780000000.0000	680.1842	0.0837	0.9887
9	948342.0000	832929.0000	115413.0000	163833.0000	583037.1000	6032958000000.0000	596.6824	0.2913	0.9645
10	590612.0000	948342.0000	-357730.0000	-187897.0000	558003.3000	5504819000000.0000	537.1143	-0.3367	
11	834646.0000	590612.0000	244034.0000	56137.0000	526606.1000	5013890000000.0000	486.3267	0.1066	0.9921
12	516517.0000	834646.0000	-318129.0000	-261992.0000	507653.6000	4650087000000.0000	447.7144	-0.5161	
13	794397.0000	516517.0000	277880.0000	15888.0000	488505.8000	4326928000000.0000	413.3198	0.0325	0.9981
14	1763873.0000	794397.0000	969476.0000	985364.0000	525503.6000	4717075000000.0000	385.7539	1.8751	0.6889
15	48823.0000	1763873.0000	-1715050.0000	-729686.0000	610471.1000	6481138000000.0000	609.1137	-1.1953	0.8945
16	260039.0000	48823.0000	211216.0000	-518470.0000	583854.1000	6078803000000.0000	573.9211	-0.8880	0.9632
17	636887.0000	260039.0000	376848.0000	-141622.0000	570916.3000	5787638000000.0000	541.7491	-0.2481	
18	622377.0000	636887.0000	-14510.0000	-156132.0000	538186.5000	5447312000000.0000	510.0187	-0.2901	
19	588429.0000	622377.0000	-33948.0000	-190080.0000	510773.2000	5145324000000.0000	482.0048	-0.3726	
20	849928.0000	588429.0000	261499.0000	71419.0000	497085.1000	4910508000000.0000	458.2555	0.1437	0.9947
21	967696.0000	849928.0000	117768.0000	189187.0000	478119.3000	4671917000000.0000	435.9512	0.3957	0.9822
22	602665.0000	967696.0000	-365031.0000	-175844.0000	472734.1000	4512896000000.0000	418.0759	-0.3720	
23	851680.0000	602665.0000	249015.0000	73171.0000	462565.0000	4335950000000.0000	400.4015	0.1582	0.9954
24	527058.0000	851680.0000	-324622.0000	-251451.0000	456567.5000	4193248000000.0000	385.6706	-0.5507	0.9971
25	810610.0000	527058.0000	283552.0000	32101.0000	449358.5000	4052030000000.0000	371.0585	0.0714	0.9983
26	1799870.0000	810610.0000	989260.0000	1021361.0000	470954.6000	4281403000000.0000	358.4147	2.1687	0.7870
27	43819.0000	1799870.0000	-1750051.0000	-728960.0000	520150.6000	5294687000000.0000	479.7379	-1.4009	0.9284
28	265345.0000	43819.0000	215526.0000	-513164.0000	508868.2000	5115791000000.0000	464.9781	-1.0084	0.9722
29	649884.0000	265345.0000	384539.0000	-128625.0000	504427.9000	4985895000000.0000	450.4850	-0.2550	
30	635078.0000	649884.0000	-14806.0000	-143431.0000	487544.4000	4814044000000.0000	435.0314	-0.2942	
31	600438.0000	635078.0000	-34640.0000	-178071.0000	472447.6000	4653975000000.0000	420.7227	-0.3769	
32	867273.0000	600438.0000	266835.0000	88764.0000	465814.9000	4526815000000.0000	408.1435	0.1906	0.9960
33	987444.0000	867273.0000	120171.0000	208935.0000	455013.5000	4389865000000.0000	395.7693	0.4592	0.9872
34	614964.0000	987444.0000	-372480.0000	-163545.0000	452512.5000	4298882000000.0000	385.6118	-0.3614	
35	869061.0000	614964.0000	254097.0000	90552.0000	446676.8000	4191434000000.0000	375.1302	0.2027	0.9963
36	537815.0000	869061.0000	-331246.0000	-240694.0000	443378.8000	4103028000000.0000	366.1719	-0.5429	0.9973
37	835680.0000	537815.0000	297865.0000	57171.0000	439336.7000	4013701000000.0000	356.9906	0.1301	0.9980
38	1855536.0000	835680.0000	1019856.0000	1077027.0000	455026.4000	4186332000000.0000	348.8276	2.3670	0.8317
39	51360.0000	1855536.0000	-1804176.0000	-727149.0000	430530.3000	4332756000000.0000	432.0902	-1.4824	0.9462
40	273552.0000	51360.0000	222192.0000	-504957.0000	483649.8000	4818935000000.0000	423.0937	-1.0441	0.9786
41	669984.0000	273552.0000	396432.0000	-108525.0000	481469.4000	4737752000000.0000	413.9955	-0.2254	
42	654720.0000	669984.0000	-15264.0000	-123789.0000	470098.5000	4622254000000.0000	403.9550	-0.2633	
43	619008.0000	654720.0000	-35712.0000	-159501.0000	459756.0000	4512504000000.0000	394.4744	-0.3469	
44	894096.0000	619008.0000	275088.0000	115587.0000	455461.4000	4425160000000.0000	386.0161	0.2538	0.9962
45	1017984.0000	894096.0000	123888.0000	239475.0000	447925.6000	4328077000000.0000	377.5196	0.5346	0.9890
46	633984.0000	1017984.0000	-384000.0000	-144525.0000	446505.1000	4264665000000.0000	370.4763	-0.3237	
47	895939.0000	633984.0000	261955.0000	117430.0000	442493.1000	4186873000000.0000	363.0580	0.2654	0.9964
48	554448.0000	895939.0000	-341491.0000	-224061.0000	440344.2000	4122602000000.0000	356.6439	-0.5088	0.9979
49	870500.0000	554448.0000	316052.0000	91991.0000	437754.8000	4057525000000.0000	349.9702	0.2101	0.9975
50	1932850.0000	870500.0000	1062350.0000	1154341.0000	450501.6000	4205042000000.0000	343.9496	2.5623	0.8548
51	53500.0000	1932850.0000	-1879350.0000	-725009.0000	479078.6000	4827333000000.0000	407.3267	-1.5133	0.9571
52	284950.0000	53500.0000	231450.0000	493559.0000	474223.1000	4743183000000.0000	400.9326	-1.0400	0.9830
53	697900.0000	284950.0000	412950.0000	-80609.0000	473044.8000	4684761000000.0000	394.3602	-0.1704	
54	682000.0000	697900.0000	-15900.0000	-96509.0000	464419.4000	4596417000000.0000	386.9634	-0.2078	
55	644800.0000	682000.0000	-37200.0000	-133709.0000	456507.9000	4511555000000.0000	379.9043	-0.2929	
56	931350.0000	644800.0000	286550.0000	152841.0000	453417.8000	4444456000000.0000	373.5564	0.3371	0.9959
57	1060400.0000	931350.0000	129050.0000	281891.0000	447625.5000	4368065000000.0000	367.1030	0.6297	0.9895
58	660400.0000	1060400.0000	-400000.0000	-118109.0000	446790.0000	4319502000000.0000	361.7253	-0.2644	1.0000
59	933270.0000	660400.0000	272870.0000	154761.0000	443791.3000	4257865000000.0000	355.9927	0.3487	0.9962
60	577550.0000	933270.0000	-355720.0000	-200959.0000	442298.6000	4207145000000.0000	351.0029	-0.4544	0.9984
61	577550.0000								
62	577550.0000								
63	577550.0000								
63		577550.0000							
64		577550.0000							
65		577550.0000							
66		577550.0000							
67		577550.0000							
68		577550.0000							
69		577550.0000							
70		577550.0000							
71		577550.0000							
72		577550.0000							
73		577550.0000							
74		577550.0000							
75		577550.0000							
76		577550.0000							
77		577550.0000							
78		577550.0000							
79		577550.0000							
80		577550.0000							
81		577550.0000							
82		577550.0000							
83		577550.0000							
84		577550.0000							
CFE		-200959.0000							
MAD		442298.6000							
MSE		4207145000000.0000							
MAPE		351.0029							
Trk.Signal		-0.4544							
R-square		0.9984							
		m=1							

Lampiran 41

Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0.1$

07-04-2009 Bulan	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	778509.0000								
2	1728595.0000	778509.0000	950086.0000	950086.0000	950086.0000	902663400000.0000	54.9629	1.0000	
3	47846.0000	873517.6000	-825671.6000	124414.4000	887878.8000	792198500000.0000	890.3243	0.1401	0.0087
4	254838.0000	790950.4000	-536112.4000	-411698.1000	770623.3000	623937800000.0000	663.6741	-0.5342	0.0368
5	624149.0000	737339.2000	-113190.2000	-524888.3000	606265.1000	471156400000.0000	502.2894	-0.8658	0.0468
6	609929.0000	726020.2000	-116091.2000	-640979.4000	508230.3000	379620600000.0000	405.6382	-1.2612	0.0569
7	57666.0000	714411.1000	-656745.1000	-1297725.0000	532982.8000	388236100000.0000	527.8448	-2.4348	0.1505
8	832929.0000	648736.6000	184192.4000	-1113532.0000	483155.6000	337620500000.0000	455.5975	-2.3047	0.1012
9	948342.0000	667155.8000	281186.2000	-832345.8000	457909.4000	305301200000.0000	402.3541	-1.8177	0.0570
10	590612.0000	695274.4000	-104662.4000	-937008.3000	418659.8000	272596000000.0000	359.6171	-2.2381	0.0629
11	834646.0000	684808.2000	149837.8000	-787170.4000	391777.6000	247581500000.0000	325.4506	-2.0092	0.0468
12	516517.0000	699792.0000	-183275.0000	-970445.4000	372822.8000	228127700000.0000	299.0899	-2.6030	0.0575
13	794397.0000	681464.5000	112932.5000	-857512.9000	351165.3000	210179900000.0000	275.3504	-2.4419	0.0470
14	1763873.0000	692757.8000	1071115.0000	213602.3000	406546.0000	282265100000.0000	258.8408	0.5254	0.0143
15	48823.0000	799889.3000	-751046.3000	-537443.9000	431153.2000	302394000000.0000	350.2310	-1.2465	0.0186
16	260039.0000	724764.6000	-464725.6000	-1002170.0000	433391.3000	296632500000.0000	338.7965	-2.3124	0.0294
17	636887.0000	678292.1000	-41405.0600	-1043575.0000	408892.2000	278200100000.0000	318.0280	-2.5522	0.0303
18	622377.0000	674151.6000	-51774.5600	-1095349.0000	387885.3000	261993000000.0000	299.8098	-2.8239	0.0315
19	588429.0000	668974.1000	-80545.1300	-1175894.0000	370810.8000	247798300000.0000	283.9142	-3.1711	0.0337
20	849928.0000	660919.6000	189008.4000	-986886.0000	361242.3000	236636500000.0000	270.1418	-2.7319	0.0278
21	96796.0000	679820.4000	-287875.6000	-699010.4000	357573.9000	228948300000.0000	258.1221	-1.9549	0.0210
22	602665.0000	708608.0000	-105943.0000	-804953.4000	345591.5000	218580500000.0000	246.6677	-2.3292	0.0225
23	851680.0000	698013.7000	153666.3000	-651287.1000	336867.6000	209718300000.0000	236.2757	-1.9334	0.0196
24	527058.0000	713380.3000	-186322.3000	-837609.4000	330322.2000	202109500000.0000	227.5398	-2.5357	0.0222
25	810610.0000	694748.1000	115861.9000	-721747.5000	321386.3000	194247600000.0000	218.6545	-2.2457	0.0201
26	1799870.0000	706334.3000	1093536.0000	371788.3000	352272.3000	234310500000.0000	212.3386	1.0554	0.0126
27	49819.0000	815687.8000	-765868.8000	-394080.6000	368179.9000	247858400000.0000	263.2988	-1.0703	0.0135
28	265345.0000	739100.9000	-473755.9000	-867836.5000	372090.1000	246991200000.0000	260.1597	-2.3323	0.0168
29	649884.0000	691725.3000	-41841.3100	-909677.8000	360295.5000	238232600000.0000	251.0982	-2.5248	0.0172
30	635078.0000	687541.2000	-52463.1900	-962141.0000	349680.6000	230112600000.0000	242.7245	-2.7515	0.0177
31	600438.0000	682294.9000	-81856.8800	-1043998.0000	340753.1000	222665600000.0000	235.0881	-3.0638	0.0186
32	867273.0000	674109.2000	193163.8000	-850834.1000	335992.2000	216686400000.0000	228.2231	-2.5323	0.0166
33	987444.0000	693425.6000	294018.4000	-556815.6000	334680.5000	212616400000.0000	222.0216	-1.6637	0.0142
34	614964.0000	722827.4000	-107863.4000	-664679.1000	327807.3000	206526100000.0000	215.8252	-2.0277	0.0148
35	869061.0000	712041.1000	157019.9000	-507659.1000	322784.1000	201176900000.0000	210.0088	-1.5728	0.0138
36	537815.0000	727743.1000	-189928.1000	-697587.2000	318988.2000	196459700000.0000	205.0176	-2.1869	0.0148
37	835890.0000	708750.3000	126939.8000	-570657.4000	313853.3000	191450000000.0000	199.7446	-1.8194	0.0140
38	1855536.0000	721443.3000	1134093.0000	563435.3000	335827.3000	221036900000.0000	195.9979	1.6778	0.0115
39	51360.0000	834852.5000	-783492.5000	-220057.2000	347607.9000	231374400000.0000	230.9846	-0.6331	0.0118
40	273552.0000	756503.3000	-482951.3000	-703008.4000	351078.3000	231422300000.0000	229.5888	-2.0024	0.0131
41	669984.0000	708208.1000	-38224.1300	-741232.6000	343256.9000	225673200000.0000	223.9917	-2.1594	0.0132
42	654720.0000	704385.7000	-49665.6300	-790898.3000	336096.2000	220229200000.0000	218.7135	-2.3532	0.0134
43	619008.0000	699419.1000	-80411.1300	-871309.4000	330008.4000	215139600000.0000	213.8153	-2.6403	0.0138
44	894096.0000	691378.0000	202718.0000	-668891.4000	327048.2000	211092000000.0000	209.3702	-2.0443	0.0129
45	1017994.0000	711649.8000	306334.2000	-362257.2000	326577.4000	208427200000.0000	205.2957	-1.1893	0.0118
46	633984.0000	742283.3000	-108299.3000	-470556.4000	321726.8000	204056100000.0000	201.1131	-1.4626	0.0121
47	895939.0000	731453.3000	164485.7000	-306070.8000	318308.5000	200208300000.0000	197.1402	-0.9616	0.0118
48	554448.0000	747901.9000	-193453.9000	-499524.6000	315652.0000	196744800000.0000	193.6881	-1.5825	0.0122
49	870500.0000	728556.5000	141943.5000	-357581.1000	312033.1000	193065700000.0000	189.9927	-1.1460	0.0119
50	1932850.0000	742750.9000	1190099.0000	832518.0000	329952.8000	218030400000.0000	187.3718	2.5231	0.0114
51	585000.0000	861760.8000	-808260.8000	24257.1900	339519.0000	226735500000.0000	213.8398	0.0714	0.0115
52	234950.0000	780934.8000	-495984.8000	-471727.6000	342586.9000	227113300000.0000	213.0598	-1.3770	0.0120
53	697900.0000	731336.3000	-33436.2500	-505163.8000	336841.7000	222767200000.0000	209.9546	-1.5006	0.0121
54	682000.0000	727992.6000	-45992.6300	-551156.4000	331157.8000	218683900000.0000	205.2374	-1.6643	0.0122
55	644800.0000	723393.4000	-78593.3800	-629749.8000	326480.6000	214670100000.0000	201.6624	-1.9289	0.0123
56	931350.0000	715534.1000	215815.9000	-413933.9000	324468.5000	211613900000.0000	198.4172	-1.2757	0.0118
57	1060400.0000	737115.7000	323284.3000	-90649.5600	324447.4000	209701400000.0000	195.4184	-0.2794	0.0115
58	660400.0000	769444.1000	-109044.1000	-199693.7000	320668.4000	206231000000.0000	192.2797	-0.6227	0.0117
59	933270.0000	758539.7000	174730.3000	-24963.3800	318152.2000	203201700000.0000	189.2873	-0.0785	0.0117
60	577550.0000	776012.8000	-198462.8000	-223426.1000	316123.6000	200425200000.0000	186.6615	-0.7068	0.0120
61		756166.5000							
62		756166.5000							
63		756166.5000							
64		756166.5000							
65		756166.5000							
66		756166.5000							
67		756166.5000							
68		756166.5000							
69		756166.5000							
70		756166.5000							
71		756166.5000							
72		756166.5000							
73		756166.5000							
74		756166.5000							
75		756166.5000							
76		756166.5000							
77		756166.5000							
78		756166.5000							
79		756166.5000							
80		756166.5000							
81		756166.5000							
82		756166.5000							
83		756166.5000							
84		756166.5000							
CFE		-223426.1000							
MAD		316123.6000							
MSE		200425200000.0000							
MAPE		186.6615							
Trk.Signal		-0.7068							
R-square		0.0120							
		Alpha=0.1							
		F(0)=778509							

Lampiran 42

Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan *Single Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0.5$

07-04-2009 Bulan	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	778509.0000								
2	1728595.0000	778509.0000	950086.0000	950086.0000	950086.0000	902663400000.0000	54.9629	1.0000	
3	47846.0000	1253552.0000	-1205706.0000	-255620.0000	1077896.0000	1178195000000.0000	1287.4680	-0.2371	0.1030
4	254838.0000	650699.0000	-395861.0000	-651481.0000	850551.0000	837698800000.0000	910.0912	-0.7660	0.2043
5	624149.0000	452768.5000	171380.5000	-480100.5000	680758.4000	6356169000000.0000	689.4330	-0.7052	0.2412
6	609929.0000	538458.8000	71470.2500	-408630.3000	558900.8000	5095151000000.0000	553.8900	-0.7311	0.2550
7	57666.0000	574193.9000	-516527.9000	-925158.1000	551838.6000	4690628000000.0000	610.8622	-1.6765	0.2830
8	832929.0000	315929.9000	516999.1000	-408159.1000	546861.5000	4402378000000.0000	532.4633	-0.7464	0.2801
9	948342.0000	574429.5000	373912.5000	-34246.5600	525242.9000	4026844000000.0000	470.8339	-0.0652	0.2573
10	590612.0000	761385.8000	-170773.8000	-205020.3000	485857.4000	3611821000000.0000	421.7318	-0.4220	0.2650
11	834646.0000	675998.9000	158647.1000	-46373.1900	453136.4000	3275808000000.0000	381.4594	-0.1023	0.2587
12	516517.0000	755322.4000	-238805.4000	-285178.6000	433651.8000	3029851000000.0000	350.9843	-0.6576	0.2639
13	794397.0000	635919.8000	158477.3000	-126701.4000	410720.6000	2798293000000.0000	323.3981	-0.3085	0.2590
14	1763873.0000	715158.4000	1048715.0000	922013.3000	459797.0000	3429041000000.0000	303.0948	2.0053	0.1913
15	48823.0000	1239516.0000	-1190693.0000	-268679.5000	512003.8000	4196787000000.0000	455.6448	-0.5248	0.2329
16	260039.0000	644169.4000	-384130.4000	-652809.9000	503479.0000	4015372000000.0000	435.1165	-1.2966	0.2296
17	636887.0000	452104.2000	184782.8000	-468027.1000	483560.5000	3785752000000.0000	409.7351	-0.9679	0.2409
18	622377.0000	544495.6000	77881.3800	-390145.7000	459697.0000	3566629000000.0000	386.3691	-0.8487	0.2445
19	588429.0000	583436.3000	4992.6880	-385153.0000	434435.6000	3368497000000.0000	364.9513	-0.8866	0.2463
20	849928.0000	585932.6000	263995.4000	-121157.6000	425465.1000	3227888000000.0000	347.3781	-0.2848	0.2440
21	967696.0000	717930.3000	249765.7000	128668.1000	416680.1000	3097685000000.0000	331.2997	0.3086	0.2394
22	602665.0000	842813.1000	-240148.1000	-111540.1000	408273.8000	2977639000000.0000	317.4211	-0.2732	0.2457
23	851680.0000	722739.1000	128940.9000	17400.8800	395576.9000	2849849000000.0000	303.6810	0.0440	0.2442
24	527058.0000	787209.5000	-260151.5000	-242750.6000	389688.9000	2755368000000.0000	292.6236	-0.6229	0.2460
25	810610.0000	657133.8000	153476.3000	-89274.3800	379846.7000	2650375000000.0000	281.2198	-0.2350	0.2446
26	1799870.0000	733971.9000	1065998.0000	976723.9000	407292.7000	2998901000000.0000	272.3401	2.3981	0.1976
27	49819.0000	1266871.0000	-1217052.0000	-240328.3000	438437.3000	3453257000000.0000	355.8250	-0.5481	0.2318
28	265345.0000	658345.0000	-393000.0000	-633328.3000	436754.4000	3382562000000.0000	348.1318	-1.4501	0.2273
29	649884.0000	461845.0000	188039.0000	-445289.3000	427871.8000	3274384000000.0000	336.7319	-1.0407	0.2357
30	635078.0000	555864.5000	79213.5000	-366075.8000	415849.0000	3163638000000.0000	325.5505	-0.8803	0.2385
31	600438.0000	595471.3000	4966.7500	-361109.0000	402153.0000	3058192000000.0000	314.7264	-0.8979	0.2398
32	867273.0000	597954.6000	269318.4000	-91790.6300	397868.0000	2982938000000.0000	305.5757	-0.2307	0.2391
33	987444.0000	732613.9000	254830.2000	163039.6000	393396.0000	2910014000000.0000	296.8329	0.4144	0.2361
34	614964.0000	860028.9000	-245064.9000	-82025.3100	388903.1000	2840031000000.0000	289.0456	-0.2109	0.2403
35	869061.0000	737496.4000	131564.6000	49539.2500	381334.3000	2761592000000.0000	280.9895	0.1299	0.2394
36	537815.0000	803278.8000	-265463.8000	-215924.5000	378023.8000	2702824000000.0000	274.3715	-0.5712	0.2405
37	835680.0000	670546.9000	165133.1000	-50791.3800	372110.1000	2635320000000.0000	267.2990	-0.1365	0.2396
38	1855536.0000	753113.4000	1102423.0000	1051631.0000	391848.3000	2692264000000.0000	261.6804	2.6838	0.2024
39	51360.0000	1304325.0000	-1252965.0000	-201333.6000	414509.3000	3229581000000.0000	318.9934	-0.4857	0.2321
40	273552.0000	677842.4000	-404290.4000	-605624.0000	414247.2000	3188682000000.0000	314.6036	-1.4620	0.2280
41	669984.0000	475697.2000	194296.8000	-411337.2000	408748.2000	3118401000000.0000	307.4635	-1.0063	0.2342
42	654720.0000	572840.6000	81879.3800	-329457.8000	400775.8000	3043978000000.0000	300.2694	-0.8221	0.2361
43	619008.0000	613780.3000	5227.6880	-324230.1000	391358.0000	2971509000000.0000	293.1403	-0.8285	0.2370
44	894096.0000	616394.1000	277701.9000	-46528.2500	388714.8000	2920339000000.0000	287.0454	-0.1197	0.2364
45	1017984.0000	755245.1000	262738.9000	216210.7000	385851.7000	2869656000000.0000	281.1082	0.5603	0.2341
46	633984.0000	886614.5000	-252630.5000	-36419.8100	382891.3000	2820069000000.0000	275.7469	0.0951	0.2378
47	895939.0000	760293.3000	135639.8000	99219.9400	377516.2000	2762763000000.0000	270.0815	0.2628	0.2372
48	554448.0000	828119.1000	-273671.1000	-174451.2000	375306.8000	2719916000000.0000	265.3853	-0.4648	0.2382
49	870500.0000	691283.6000	179216.4000	4765.2500	371221.5000	2669942000000.0000	260.2853	0.0128	0.2375
50	1932850.0000	780891.8000	1151958.0000	1156724.0000	387154.9000	2886272000000.0000	256.1897	2.9878	0.2055
51	53500.0000	1356871.0000	-1303371.0000	-146647.4000	405479.3000	3168301000000.0000	299.7900	-0.3617	0.2334
52	284950.0000	705185.4000	-420235.4000	-566802.8000	405768.6000	3140805000000.0000	296.8035	-1.3971	0.2298
53	697900.0000	495067.7000	202832.3000	-364050.5000	401866.0000	3088316000000.0000	291.6546	-0.9059	0.2344
54	682000.0000	596483.9000	85516.1300	-278534.4000	395897.1000	3031426000000.0000	286.3883	-0.7036	0.2356
55	644800.0000	639241.9000	5558.0630	-272976.3000	388668.6000	2975294000000.0000	281.1009	-0.7023	0.2361
56	931350.0000	642021.0000	289329.0000	16352.6600	386862.4000	2936418000000.0000	276.5547	0.0423	0.2354
57	1060400.0000	786685.5000	273714.5000	290067.2000	384841.9000	2897361000000.0000	272.0271	0.7537	0.2334
58	660400.0000	923542.8000	-263142.8000	26924.4100	382706.8000	2858678000000.0000	268.0029	0.0704	0.2372
59	933270.0000	791971.4000	141298.6000	168223.0000	378544.6000	2812833000000.0000	263.6432	0.4444	0.2367
60	577550.0000	862620.7000	-285070.7000	-116847.7000	376960.3000	2778931000000.0000	260.0113	-0.3100	0.2381
61		720085.4000							
62		720085.4000							
63		720085.4000							
64		720085.4000							
65		720085.4000							
66		720085.4000							
67		720085.4000							
68		720085.4000							
69		720085.4000							
70		720085.4000							
71		720085.4000							
72		720085.4000							
73		720085.4000							
74		720085.4000							
75		720085.4000							
76		720085.4000							
77		720085.4000							
78		720085.4000							
79		720085.4000							
80		720085.4000							
81		720085.4000							
82		720085.4000							
83		720085.4000							
84		720085.4000							
CFE		-116847.7000							
MAD		376960.3000							
MSE		2778931000000.0000							
MAPE		260.0113							
Trk. Signal		-0.3100							
R-square		0.2381							
		Alpha=0.5							
		F(0)=778509							

Lampiran 43

Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Single Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.9$

07-04-2009	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE [%]	Tracking Signal	R-square
Bulan	778509.0000								
1	778509.0000								
2	778509.0000	778509.0000	950086.0000	950086.0000	950086.0000	902663400000.0000	54.9629	1.0000	
3	47846.0000	1633586.0000	-158740.0000	-635654.0000	1267913.0000	1708618000000.0000	1684.6110	-0.5013	0.4019
4	254838.0000	206420.1000	48417.9200	-587236.4000	861414.8000	1139860000000.0000	1129.4070	-0.6817	0.6826
5	624149.0000	249996.2000	374152.8000	-213083.6000	739599.3000	8898926000000.0000	862.0419	-0.2881	0.7931
6	609929.0000	586733.7000	23195.3100	-189888.3000	596318.5000	7120217000000.0000	690.3941	-0.3184	0.7977
7	57666.0000	607609.4000	-549943.4000	-739831.8000	588589.3000	6437577000000.0000	734.2734	-1.2570	0.7240
8	832929.0000	112660.4000	720268.6000	-195623.1000	607400.6000	6259048000000.0000	641.7307	-0.0322	0.7893
9	948342.0000	760902.1000	187439.9000	167876.8000	554905.6000	5520584000000.0000	563.9850	0.3025	0.7616
10	590612.0000	929598.0000	-338986.0000	-171109.3000	530914.5000	5034865000000.0000	507.6973	-0.3223	0.8010
11	834646.0000	624510.6000	210135.4000	39026.1300	498836.6000	4575535000000.0000	459.4452	0.0782	0.8665
12	516517.0000	813632.4000	-297115.4000	-258089.3000	480498.3000	4239830000000.0000	422.9068	-0.5371	0.7943
13	794397.0000	546228.6000	248168.4000	-920.8750	461137.5000	3937834000000.0000	390.2679	-0.0215	0.7895
14	1763873.0000	769580.1000	994292.9000	984372.0000	502149.5000	4395399000000.0000	364.5834	1.9603	0.5488
15	48623.0000	1664444.0000	-1615621.0000	-631248.8000	581683.1000	5945093000000.0000	574.9088	-1.0852	0.7172
16	260039.0000	210385.1000	49653.8900	-581594.9000	546214.6000	5551143000000.0000	537.8546	-1.0648	0.7491
17	636887.0000	255073.6000	381813.4000	-199781.5000	535939.4000	5295310000000.0000	507.9855	-0.3728	0.7904
18	622377.0000	598705.6000	23671.3800	-176110.1000	505806.0000	4984151000000.0000	478.3277	-0.3482	0.7913
19	588429.0000	620009.9000	-31580.8800	-207691.0000	479460.2000	4707808000000.0000	452.0521	-0.4332	0.7911
20	849598.0000	591587.1000	258340.9000	50649.9400	467822.3000	4495155000000.0000	429.8596	0.1083	0.7846
21	967636.0000	824093.9000	143602.1000	194252.1000	451611.3000	4280708000000.0000	409.1086	0.4301	0.7744
22	602665.0000	953335.8000	-350670.8000	-156418.8000	446804.6000	4135422000000.0000	392.3981	-0.3501	0.7918
23	851680.0000	637732.1000	213947.9000	57529.1900	362220.2000	3968254000000.0000	375.7036	0.1319	0.7864
24	527058.0000	830285.2000	-303227.2000	-245698.0000	430437.9000	3835698000000.0000	361.8701	-0.5708	0.7877
25	810610.0000	557380.8000	253229.3000	7531.2500	423054.2000	3702596000000.0000	348.0938	0.0178	0.7877
26	1799870.0000	785287.1000	1014583.0000	1022114.0000	446715.4000	3966244000000.0000	336.4249	2.2881	0.6222
27	49819.0000	1698412.0000	-1648593.0000	-626478.4000	492941.4000	4859026000000.0000	450.7610	-1.2709	0.7396
28	265345.0000	214678.3000	50666.7000	-575811.8000	476560.9000	4680013000000.0000	434.7734	-1.2083	0.7583
29	649884.0000	260278.3000	389605.7000	-186206.1000	473455.3000	4567081000000.0000	421.3068	-0.3933	0.7882
30	635078.0000	610923.4000	24154.5600	-162051.5000	457962.3000	4409797000000.0000	406.9874	-0.3539	0.7888
31	600438.0000	632662.6000	-32224.5600	-194276.1000	443771.0000	4263150000000.0000	393.6004	-0.4378	0.7885
32	867273.0000	603660.4000	263612.6000	69336.5000	437959.4000	4148045000000.0000	381.8938	0.1583	0.7949
33	987444.0000	840911.8000	146532.3000	215868.8000	428852.3000	4025129000000.0000	370.4137	0.5034	0.7778
34	614364.0000	372790.8000	357826.8000	-141958.0000	426700.1000	3941955000000.0000	360.9522	-0.3327	0.7897
35	869061.0000	650746.7000	218314.3000	76356.3100	420571.1000	3840033000000.0000	351.0749	0.1816	0.7860
36	537815.0000	847229.6000	-309414.6000	-233058.3000	417395.2000	3756720000000.0000	342.6879	-0.5584	0.7868
37	835680.0000	568756.4000	266923.6000	33865.3100	413215.4000	3673083000000.0000	334.0560	0.0820	0.7867
38	1895536.0000	808987.6000	1046548.0000	1080414.0000	430332.5000	3863828000000.0000	326.5519	2.5106	0.6561
39	51360.0000	1750881.0000	-1699521.0000	-619107.4000	463732.2000	4528088000000.0000	405.0383	-1.3351	0.7518
40	273552.0000	221312.2000	52239.8400	-56867.5000	453181.1000	4412683000000.0000	395.1424	-1.2509	0.7649
41	669984.0000	268328.0000	401656.0000	-165211.5000	451893.3000	4342698000000.0000	386.7625	-0.3656	0.7876
42	654720.0000	629818.4000	24901.6300	-140309.9000	441478.6000	4236930000000.0000	377.4221	-0.3178	0.7880
43	619008.0000	652229.8000	-33221.8100	-173531.7000	431758.2000	4136313000000.0000	368.5636	-0.4019	0.7877
44	894096.0000	622330.2000	271765.8000	98234.1300	428037.4000	4057296000000.0000	360.6992	0.2295	0.7847
45	1017984.0000	866919.4000	151064.6000	249298.7000	421742.6000	3970271000000.0000	352.8388	0.5911	0.7789
46	633984.0000	1002878.0000	-368893.6000	-119594.9000	420568.2000	3912283000000.0000	346.2910	-0.2844	0.7889
47	895939.0000	670873.4000	225065.6000	105470.8000	416318.1000	3838245000000.0000	339.3091	0.2533	0.7857
48	554449.0000	873432.4000	-318984.4000	-213513.7000	414247.2000	3778230000000.0000	333.3138	-0.5154	0.7868
49	870500.0000	586346.4000	284153.6000	70639.8800	411536.9000	3716338000000.0000	327.0498	0.1716	0.7861
50	1932850.0000	842084.6000	1090765.0000	1161405.0000	425398.8000	3883305000000.0000	321.5270	2.7302	0.6739
51	53500.0000	1823773.0000	-1770273.0000	-608868.1000	452296.3000	4432412000000.0000	381.2749	-1.3462	0.7598
52	284950.0000	230527.4000	54422.6300	-554445.5000	444484.8000	4346083000000.0000	374.1734	-1.2474	0.7692
53	687900.0000	279507.9000	418392.3000	-136053.3000	443592.8000	4296168000000.0000	368.1307	-0.3064	0.7876
54	682000.0000	656060.8000	25939.2500	-110114.0000	436105.0000	4215235000000.0000	361.2566	-0.2525	0.7878
55	64800.0000	679406.1000	-34606.0600	-144720.1000	428669.8000	4137397000000.0000	354.6660	-0.3376	0.7876
56	931250.0000	648260.6000	283089.4000	138369.3000	426022.9000	4076743000000.0000	348.7702	0.3248	0.7844
57	1060400.0000	903041.1000	157358.9000	295728.3000	421225.3000	4006365000000.0000	342.8072	0.7021	0.7793
58	660400.0000	1044664.0000	-384264.1000	-88535.8800	420576.9000	3963948000000.0000	337.8138	-0.2105	0.7889
59	932270.0000	698826.4000	234443.6000	145907.7000	417367.7000	3905081000000.0000	332.4226	0.3496	0.7856
60	577550.0000	909825.6000	-332275.6000	-186367.9000	415925.5000	3857606000000.0000	327.7634	-0.4481	0.7874
61	610777.6000								
62	610777.6000								
63		610777.6000							
64		610777.6000							
65		610777.6000							
66		610777.6000							
67		610777.6000							
68		610777.6000							
69		610777.6000							
70		610777.6000							
71		610777.6000							
72		610777.6000							
73		610777.6000							
74		610777.6000							
75		610777.6000							
76		610777.6000							
77		610777.6000							
78		610777.6000							
79		610777.6000							
80		610777.6000							
81		610777.6000							
82		610777.6000							
83		610777.6000							
84		610777.6000							
CFE		-186367.9000							
MAD		415925.5000							
MSE		385760600000.0000							
MAPE		327.7634							
Trk. Signal		-0.4481							
R-square		0.7874							
		Alpha=0.9							
		F(0)=778509							

Lampiran 44

Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smothing dengan $\alpha = 0.1$

07-04-2009 Bulan	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	778509.0000								
2	1728595.0000	778509.0000	950086.0000	950086.0000	950086.0000	902663400000.0000	54.9629	1.0000	
3	47846.0000	788009.9000	-740163.9000	209922.1000	845124.9000	725253000000.0000	800.9671	0.2484	0.0156
4	254838.0000	788303.9000	-533465.9000	-323543.8000	741238.6000	578364000000.0000	603.7565	-0.4365	0.0208
5	624149.0000	783207.4000	-159058.4000	-482602.0000	595693.6000	440097900000.0000	459.1884	-0.8102	0.0347
6	609929.0000	777488.7000	-167559.7000	-650161.9000	510066.8000	357693600000.0000	372.8451	-1.2747	0.0503
7	57666.0000	771180.9000	-713514.9000	-1363677.0000	543974.8000	382928600000.0000	516.9249	-2.5069	0.1567
8	832929.0000	758936.5000	73992.5000	-1289684.0000	476834.5000	329006600000.0000	444.3475	-2.7047	0.1164
9	948342.0000	749758.4000	198583.6000	-1091101.0000	442053.1000	292810200000.0000	391.4216	-2.4683	0.0696
10	590612.0000	744310.1000	-153698.1000	-1244799.0000	410013.7000	262900500000.0000	350.8218	-3.0360	0.0808
11	834646.0000	738359.9000	96286.1300	-1148513.0000	378640.9000	237537600000.0000	316.8932	-3.0333	0.0615
12	516517.0000	734503.1000	-217986.1000	-1366499.0000	364035.9000	220263100000.0000	291.9214	-3.7537	0.0786
13	794397.0000	729199.2000	65197.8100	-1301301.0000	339132.7000	202262000000.0000	268.2785	-3.8371	0.0655
14	1763873.0000	725555.1000	1038318.0000	-262983.1000	392916.2000	269634500000.0000	252.1699	-0.6693	0.0035
15	48823.0000	732986.5000	-684163.5000	-947146.6000	413719.6000	283809200000.0000	334.2516	-2.2893	0.0187
16	260039.0000	732164.3000	-472125.3000	-1419272.0000	417613.3000	279748700000.0000	324.0721	-3.3985	0.0356
17	636887.0000	726777.1000	-89890.0600	-1509162.0000	397130.6000	262769400000.0000	304.6997	-3.8002	0.0378
18	622377.0000	721514.5000	-99137.5000	-1608300.0000	379601.6000	247890500000.0000	287.7132	-4.2368	0.0405
19	588429.0000	716260.4000	-127831.4000	-1736131.0000	365614.4000	235026700000.0000	272.9360	-4.7485	0.0446
20	849928.0000	710726.4000	139201.6000	-1596929.0000	353697.9000	223676700000.0000	259.4330	-4.5150	0.0363
21	967696.0000	707635.8000	260060.3000	-1336869.0000	349016.0000	215874400000.0000	247.8050	-3.8304	0.0250
22	602665.0000	707733.0000	-105068.0000	-1441937.0000	337399.4000	206120400000.0000	236.8350	-4.2737	0.0277
23	851680.0000	706761.1000	144918.9000	-1297018.0000	328650.3000	197705900000.0000	226.8432	-3.9465	0.0223
24	527058.0000	707423.0000	-180365.0000	-1477383.0000	322203.1000	190524400000.0000	218.4683	-4.5853	0.0269
25	810610.0000	706155.5000	104454.5000	-1372929.0000	313130.3000	183040500000.0000	209.9024	-4.3845	0.0232
26	1798870.0000	706173.4000	1093697.0000	-279232.1000	344352.9000	223565700000.0000	203.9369	-0.8109	0.0042
27	49819.0000	717124.8000	-667305.8000	-946537.9000	356774.2000	232093900000.0000	247.6109	-2.6530	0.0094
28	265345.0000	719322.4000	-453977.4000	-1400515.0000	360374.3000	231131000000.0000	244.7767	-3.8863	0.0155
29	649984.0000	716562.8000	-66678.7500	-1467194.0000	349885.2000	223035100000.0000	236.4011	-4.1934	0.0162
30	635078.0000	713660.6000	-78582.5600	-1545777.0000	340529.9000	215557200000.0000	228.6761	-4.5393	0.0172
31	600438.0000	710524.0000	-110086.0000	-1655863.0000	332848.5000	208775900000.0000	221.6647	-4.9748	0.0188
32	867273.0000	706882.5000	160390.5000	-1495472.0000	327285.3000	202871000000.0000	215.1108	-4.5693	0.0156
33	987444.0000	705536.9000	281907.2000	-1213565.0000	325867.2000	199014800000.0000	203.2807	-3.7241	0.0113
34	614964.0000	70265.9000	-92301.8800	-1305867.0000	318789.5000	193242200000.0000	203.3937	-4.0963	0.0123
35	869061.0000	707743.4000	161317.6000	-1144549.0000	314158.0000	188324000000.0000	197.9575	-3.6432	0.0102
36	537815.0000	709743.4000	-171928.4000	-1316478.0000	310094.3000	183787900000.0000	193.2149	-4.2454	0.0120
37	835680.0000	709644.1000	126035.9000	-1190442.0000	304991.5000	179123900000.0000	188.2668	-3.9033	0.0104
38	1855336.0000	718824.0000	1144712.0000	-45729.7500	327676.9000	209698000000.0000	184.8459	-0.1396	0.0034
39	51360.0000	723226.9000	-671866.9000	-717596.6000	336734.6000	216058700000.0000	214.4065	-2.1310	0.0049
40	273552.0000	726554.5000	-453002.5000	-1170599.0000	339715.8000	215780600000.0000	213.1551	-3.4458	0.0075
41	669984.0000	724719.9000	-54735.8800	-1225335.0000	332591.3000	210461000000.0000	208.0305	-3.6842	0.0077
42	654720.0000	722686.4000	-67966.4400	-1293302.0000	326137.0000	205440400000.0000	203.2097	-3.9655	0.0082
43	619008.0000	720359.7000	-101351.7000	-1394653.0000	320785.0000	200793600000.0000	198.7613	-4.3476	0.0088
44	894096.0000	717461.5000	176634.5000	-1218019.0000	317432.7000	196849500000.0000	194.5983	-3.8371	0.0074
45	1017984.0000	716880.3000	301103.7000	-916915.1000	317061.5000	194436200000.0000	190.8479	-2.8919	0.0054
46	633984.0000	719420.6000	-85436.6300	-1002352.0000	311914.3000	190277600000.0000	186.9063	-3.2195	0.0058
47	895939.0000	720623.9000	175315.1000	-827036.6000	308944.8000	186809300000.0000	183.2685	-2.6770	0.0049
48	554448.0000	723351.7000	-168903.7000	-995940.3000	305965.2000	183441600000.0000	180.0173	-3.2551	0.0052
49	870500.0000	723872.2000	146627.8000	-849312.4000	302645.7000	180067800000.0000	176.6179	-2.8063	0.0049
50	1932850.0000	725760.1000	1207090.0000	357777.6000	321103.7000	206129000000.0000	174.2879	1.1142	0.0029
51	53500.0000	739360.1000	-685860.1000	-328082.6000	328398.8000	211414500000.0000	196.4418	-0.9990	0.0028
52	284950.0000	743517.6000	-458567.6000	-786650.1000	330951.2000	211392400000.0000	195.7455	-2.3769	0.0037
53	697900.0000	742299.4000	-44399.4400	-831049.6000	325440.6000	207365000000.0000	192.1035	-2.5536	0.0038
54	682000.0000	740868.8000	-58868.7500	-899918.3000	320410.9000	203517900000.0000	188.6418	-2.7774	0.0040
55	644800.0000	739121.2000	-94321.1900	-984239.5000	316224.1000	199913800000.0000	185.4193	-3.1125	0.0043
56	931350.0000	736762.5000	194587.5000	-789652.0000	314012.5000	196967400000.0000	182.4279	-2.5147	0.0036
57	1060400.0000	736797.8000	323602.2000	-466049.8000	314193.8000	195320100000.0000	179.7152	-1.4934	0.0029
58	660400.0000	740062.4000	-79662.4400	-545712.3000	310069.3000	192004800000.0000	176.7739	-1.7600	0.0031
59	933270.0000	741910.2000	191359.8000	-354352.4000	308022.6000	189325700000.0000	174.0796	-1.1504	0.0028
60	577550.0000	745320.4000	-167770.4000	-522122.9000	305645.5000	186593900000.0000	171.6215	-1.7083	0.0030
61		746405.1000							
62		746405.1000							
63		746405.1000							
64		746405.1000							
65		746405.1000							
66		746405.1000							
67		746405.1000							
68		746405.1000							
69		746405.1000							
70		746405.1000							
71		746405.1000							
72		746405.1000							
73		746405.1000							
74		746405.1000							
75		746405.1000							
76		746405.1000							
77		746405.1000							
78		746405.1000							
79		746405.1000							
80		746405.1000							
81		746405.1000							
82		746405.1000							
83		746405.1000							
84		746405.1000							
CFE		522122.9000							
MAD		305645.5000							
MSE		186593900000.0000							
MAPE		171.6215							
Trk.Signal		-1.7083							
R-square		0.0030							
		Alpha=0.1							
		F(0)=778509							
		F(1)=778509							

Lampiran 45

Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.5$

07-04-2009 Bulan	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	778509.0000								
2	1728595.0000	778509.0000	950086.0000	950086.0000	950086.0000	902663400000.0000	54.9629	1.0000	
3	47846.0000	1016031.0000	-968184.5000	-18098.5000	959135.3000	920022300000.0000	1039.2530	-0.0189	0.0201
4	254838.0000	833364.8000	-578526.8000	-596625.3000	832265.8000	724912600000.0000	768.5079	-0.7169	0.0890
5	624149.0000	643066.6000	-18917.6300	-615542.9000	628928.8000	543773900000.0000	577.1387	-0.9787	0.0989
6	609929.0000	590762.7000	19166.3100	-596376.6000	506976.3000	435092600000.0000	462.3394	-1.1763	0.1092
7	57666.0000	582478.3000	-524812.3000	-1121189.0000	509948.9000	408481800000.0000	536.9644	-2.1986	0.1780
8	832929.0000	449204.1000	383724.9000	-737463.9000	491916.9000	371162300000.0000	466.8366	-1.4992	0.1434
9	948342.0000	511816.8000	436525.2000	-300938.7000	484993.0000	348586200000.0000	414.2358	-0.6205	0.1195
10	590612.0000	636601.3000	-45989.2500	-346927.9000	436214.8000	310089400000.0000	369.0748	-0.7953	0.1210
11	834646.0000	656300.1000	178345.9000	-168582.0000	410427.9000	282261200000.0000	334.3041	-0.4107	0.1142
12	516517.0000	705811.3000	-189294.3000	-357876.3000	390324.8000	259858600000.0000	307.2444	-0.9169	0.1179
13	794397.0000	670865.5000	123531.5000	-234344.8000	368092.0000	239475400000.0000	282.9366	-0.6366	0.1136
14	1763873.0000	693011.9000	1070861.0000	836516.3000	422151.2000	309265200000.0000	265.8423	1.9816	0.0899
15	48823.0000	966263.9000	-917440.9000	-80924.6300	457529.0000	347296100000.0000	381.0761	-0.1769	0.0863
16	260039.0000	805216.6000	-545177.6000	-626102.3000	463372.3000	343957600000.0000	369.6479	-1.3512	0.0918
17	636887.0000	628660.4000	8226.6250	-617875.6000	434925.7000	322464500000.0000	346.6256	-1.4206	0.0925
18	622377.0000	586578.0000	35799.0000	-582076.6000	411447.6000	303571400000.0000	326.5742	-1.4147	0.0944
19	588429.0000	585007.1000	3421.8750	-578654.8000	388779.5000	286707000000.0000	308.4635	-1.4884	0.0967
20	849928.0000	585469.9000	264458.1000	-314196.6000	382236.3000	275298100000.0000	293.8662	-0.8220	0.0948
21	967696.0000	651700.1000	315995.9000	1799.2500	378924.3000	266525800000.0000	280.8056	0.0047	0.0917
22	602665.0000	747256.6000	-144591.6000	-142792.4000	367765.6000	254829700000.0000	268.5764	-0.3883	0.0929
23	851680.0000	734997.9000	116682.1000	-26110.2500	356352.7000	243865400000.0000	256.9911	-0.0733	0.0927
24	527058.0000	761103.7000	-234045.7000	-260155.9000	351035.0000	235644200000.0000	247.7483	-0.7411	0.0942
25	810610.0000	709118.8000	101491.3000	-158664.7000	340637.3000	226254800000.0000	237.9472	-0.4658	0.0935
26	1799870.0000	721495.3000	1078375.0000	919710.1000	370146.8000	263720300000.0000	230.8258	2.4847	0.0709
27	49819.0000	994183.1000	-944364.1000	-24654.0600	392232.1000	287878200000.0000	294.8553	-0.0629	0.0824
28	265345.0000	826264.1000	-560919.1000	-585573.1000	398479.8000	288869000000.0000	291.7640	-1.4695	0.0845
29	649884.0000	644054.5000	5829.5000	-579743.6000	384456.6000	278553400000.0000	281.3759	-1.5080	0.0850
30	635078.0000	599959.5000	35118.5000	-544625.1000	372410.4000	268990700000.0000	271.8640	-1.4624	0.0864
31	600438.0000	597715.4000	2722.6250	-541902.5000	360087.5000	260024500000.0000	262.8170	-1.5049	0.0879
32	867273.0000	597835.0000	269438.0000	-272464.5000	357163.3000	253978500000.0000	255.3412	-0.7629	0.0878
33	987444.0000	665224.4000	322219.6000	49755.1300	356071.3000	249286200000.0000	248.3815	0.1397	0.0863
34	614964.0000	762626.6000	-147662.6000	-97907.5000	349755.9000	242392800000.0000	241.5824	-0.2799	0.0870
35	869061.0000	750061.5000	118999.5000	21092.0000	342969.0000	235680100000.0000	234.8798	0.0615	0.0870
36	537815.0000	776670.1000	-238855.1000	-217763.1000	339994.3000	230576500000.0000	229.4379	-0.6405	0.0879
37	835680.0000	723608.5000	112071.5000	-105691.6000	333663.1000	224520400000.0000	223.4371	-0.3168	0.0875
38	1855536.0000	738361.0000	1117175.0000	1011483.0000	354839.1000	252184200000.0000	219.0255	2.8505	0.0762
39	51360.0000	1021343.0000	-969982.9000	41500.5000	371027.1000	270307400000.0000	262.9615	0.1119	0.0810
40	273522.0000	849592.6000	-576040.6000	-534540.1000	376283.9000	271884800000.0000	261.6184	-1.4206	0.0824
41	669984.0000	662644.9000	7339.1250	-527201.0000	367060.3000	265089000000.0000	255.1053	-1.4363	0.0826
42	654720.0000	617742.8000	36977.2500	-490223.8000	359009.4000	258656700000.0000	249.0210	-1.3655	0.0835
43	619008.0000	615761.5000	3246.5000	-486977.3000	350538.9000	252498500000.0000	243.1044	-1.3892	0.0845
44	894096.0000	616077.8000	278018.2000	-208959.1000	348852.4000	248424000000.0000	238.1739	-0.5990	0.0845
45	1017984.0000	685661.4000	332322.6000	123363.5000	348476.7000	245287900000.0000	233.5028	0.3540	0.0835
46	633984.0000	786138.0000	-152154.0000	-37963.5000	344114.0000	240351600000.0000	228.8472	-0.0837	0.0842
47	895939.0000	773218.6000	122720.4000	93929.8800	339301.1000	235453900000.0000	224.1700	0.2768	0.0844
48	554448.0000	800668.9000	-246220.9000	-152291.0000	337320.6000	231734200000.0000	220.3453	-0.4515	0.0852
49	870500.0000	745976.3000	124523.8000	-27767.2500	332887.4000	227229400000.0000	216.0528	-0.0834	0.0850
50	1932850.0000	763434.0000	1169416.0000	1141649.0000	349959.4000	250500900000.0000	212.8783	3.2622	0.0753
51	53500.0000	1060153.0000	-1006653.0000	134996.3000	363093.3000	265757900000.0000	246.2526	0.3718	0.0810
52	284950.0000	882669.0000	-597719.0000	-462722.8000	367693.7000	267552200000.0000	245.5371	-1.2578	0.0825
53	697900.0000	688868.4000	9031.6250	-453691.1000	360796.4000	262408500000.0000	240.8401	-1.2575	0.0825
54	682000.0000	642676.1000	39323.8800	-414367.3000	354730.9000	257486600000.0000	236.4048	-1.1681	0.0830
55	644800.0000	640959.0000	3841.0000	-410526.3000	348232.9000	252718600000.0000	232.0379	-1.1789	0.0836
56	931350.0000	641490.0000	299860.0000	-120666.3000	347171.6000	249651300000.0000	228.3849	-0.3476	0.0835
57	1060400.0000	714087.8000	346312.3000	225646.0000	347156.2000	247334900000.0000	224.8898	0.6500	0.0826
58	660400.0000	818815.3000	-158415.3000	67230.7500	343845.0000	243436000000.0000	221.3652	0.1955	0.0835
59	933270.0000	805393.3000	127876.7000	195107.4000	340121.4000	239520800000.0000	217.7848	0.5736	0.0839
60	577550.0000	834007.0000	-256457.0000	-61349.5600	338703.3000	236575800000.0000	214.8462	-0.1811	0.0848
61		777046.2000							
62		777046.2000							
63		777046.2000							
64		777046.2000							
65		777046.2000							
66		777046.2000							
67		777046.2000							
68		777046.2000							
69		777046.2000							
70		777046.2000							
71		777046.2000							
72		777046.2000							
73		777046.2000							
74		777046.2000							
75		777046.2000							
76		777046.2000							
77		777046.2000							
78		777046.2000							
79		777046.2000							
80		777046.2000							
81		777046.2000							
82		777046.2000							
83		777046.2000							
84		777046.2000							
CFE			-61349.5600						
MAD			338703.3000						
MSE			236575800000.0000						
MAPE			214.8462						
Trk. Signal			-0.1811						
R-square			0.0848						
			Alpha=0.5						
			F(0)=778509						
			F(10)=778509						

Lampiran 46

Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.9$

07-07-2009 Bulan	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	778509.0000								
2	1728595.0000								
3	47846.0000	1548079.0000	-1500233.0000	950086.0000	950086.0000	950086.0000	902663400000.0000	54.9629	1.0000
4	254838.0000	340586.0000	-85747.9700	-550146.6000	1225159.0000	1576681000000.0000	1595.2540	-0.4490	0.3168
5	624149.0000	259055.2000	365093.8000	-635894.6000	845355.5000	1053571000000.0000	1074.7180	-0.7522	0.5251
6	609929.0000	553965.8000	55963.1900	-270800.8000	725290.1000	8235019000000.0000	820.6625	-0.3734	0.6322
7	57666.0000	602245.1000	-544579.1000	-214837.6000	591424.7000	6594279000000.0000	658.3651	-0.3633	0.6409
8	832929.0000	161618.8000	671310.1000	-89106.5600	596144.6000	5777662000000.0000	706.0322	-1.3012	0.5929
9	948342.0000	700973.8000	247368.2000	159261.6000	552547.6000	5131943000000.0000	542.8592	0.2882	0.6118
10	590612.0000	906735.6000	-316123.6000	-156861.9000	526278.3000	4672765000000.0000	489.4887	-0.2981	0.6453
11	834646.0000	652733.1000	181912.9000	25050.9400	491841.7000	4238580000000.0000	441.9194	0.0509	0.6333
12	516517.0000	797542.5000	-281025.5000	-255974.6000	472676.6000	3925051000000.0000	406.6001	-0.5415	0.6400
13	794397.0000	571359.9000	223037.1000	-32937.5000	451873.3000	3639418000000.0000	375.0565	-0.0729	0.6347
14	1763873.0000	749758.1000	1014115.0000	981177.4000	495122.7000	4150562000000.0000	350.6286	1.9817	0.4448
15	48823.0000	1572975.0000	-1524152.0000	-542974.8000	568624.8000	5513407000000.0000	548.5687	-0.9549	0.5808
16	260039.0000	346644.2000	-86605.1600	-629579.9000	536490.1000	5150847000000.0000	514.2178	-1.1735	0.5911
17	636887.0000	264230.7000	372656.3000	-256923.5000	526250.5000	4915714000000.0000	485.7362	-0.4882	0.6307
18	622377.0000	565258.1000	57118.8800	-199804.7000	498654.5000	4628474000000.0000	457.7034	-0.4007	0.6329
19	588429.0000	614534.7000	-26105.6900	-225910.3000	472401.8000	4371715000000.0000	432.5219	-0.4782	0.6330
20	849928.0000	593881.8000	256046.2000	30135.8400	461014.7000	4117613000000.0000	411.3431	0.0654	0.6278
21	967696.0000	801072.7000	166623.3000	196759.2000	446295.1000	3981205000000.0000	391.6369	0.4409	0.6193
22	602665.0000	938109.5000	-335444.5000	-138685.3000	441016.5000	3845206000000.0000	375.6380	-0.3145	0.6350
23	851680.0000	667769.8000	183910.2000	45224.8400	429329.8000	3685798000000.0000	359.5450	0.1053	0.6303
24	527058.0000	814033.6000	-286975.6000	-241750.8000	423140.5000	3561353000000.0000	346.2801	-0.5713	0.6314
25	810610.0000	583046.1000	227563.9000	-14186.8400	414991.5000	3434540000000.0000	333.0214	-0.0342	0.6307
26	1799870.0000	765062.9000	1034807.0000	1020620.0000	439784.1000	3725489000000.0000	322.0013	2.3207	0.4993
27	49819.0000	1605077.0000	-1555258.0000	-534637.5000	482687.0000	4512519000000.0000	429.6855	-1.1076	0.5956
28	265345.0000	353718.2000	-88373.1900	-623010.7000	468082.8000	4348281000000.0000	415.0048	-1.3310	0.5997
29	649884.0000	269622.3000	380261.7000	-242749.0000	464946.3000	4244628000000.0000	402.2729	-0.5221	0.6283
30	635078.0000	576793.3000	58284.6900	-184464.3000	450923.5000	4099433000000.0000	388.7179	-0.4091	0.6300
31	600438.0000	627075.6000	-26637.6300	-211101.9000	436780.6000	3963022000000.0000	375.9085	-0.4833	0.6300
32	862723.0000	606091.3000	261271.1000	501693.1300	431119.0000	3857202000000.0000	364.7542	0.1164	0.6272
33	987444.0000	817420.8000	170023.3000	220192.4000	422959.8000	3745698000000.0000	353.8938	0.5206	0.6213
34	614964.0000	957253.8000	-342289.8000	-122097.4000	420515.3000	3667696000000.0000	344.8564	-0.2904	0.6318
35	869061.0000	681397.4000	187663.6000	65566.2500	413666.7000	3570181000000.0000	335.3487	0.1585	0.6288
36	537815.0000	830646.3000	-292831.3000	-227265.1000	410214.2000	3492676000000.0000	327.3229	-0.5540	0.6294
37	835680.0000	594945.4000	240734.6000	13469.5000	405506.5000	3411755000000.0000	319.0308	0.0332	0.6288
38	185536.0000	787583.4000	-1067953.0000	1081422.0000	423410.4000	3627795000000.0000	311.9639	2.5541	0.5251
39	51360.0000	1654551.0000	-1603191.0000	-521769.3000	454457.3000	4208701000000.0000	305.8985	-1.1481	0.6043
40	273552.0000	364636.1000	-91084.1300	-612853.4000	445140.1000	4102913000000.0000	376.8574	-1.3768	0.6061
41	669984.0000	277958.8000	392025.2000	-220288.2000	443812.2000	4038761000000.0000	368.8988	-0.4976	0.6278
42	654720.0000	594632.4000	60087.5600	-160740.6000	434453.1000	3941135000000.0000	360.1251	-0.3700	0.6290
43	619008.0000	646470.1000	-27462.0600	-188202.7000	424762.8000	3847478000000.0000	351.6563	-0.4431	0.6289
44	894096.0000	624744.2000	269351.8000	81149.1300	421148.6000	3774874000000.0000	344.1789	0.1927	0.6265
45	1017384.0000	842701.9000	175282.1000	256431.2000	415560.7000	3696064000000.0000	336.7480	0.6171	0.6217
46	633984.0000	986860.0000	-352876.0000	-96444.8100	414167.7000	3641601000000.0000	330.5016	-0.2329	0.6307
47	895939.0000	702472.1000	193466.9000	97022.1300	409369.9000	3570572000000.0000	323.7862	0.2370	0.6281
48	554448.0000	856336.4000	-301888.4000	-204866.3000	407083.0000	3513993000000.0000	318.0556	-0.5033	0.6290
49	870500.0000	613345.4000	257154.6000	52288.3100	403959.5000	3454562000000.0000	312.0449	0.1294	0.6280
50	193280.0000	819210.7000	-1113639.0000	1165928.0000	418442.8000	3637161000000.0000	306.8524	2.7863	0.5388
51	53500.0000	1723317.0000	-1669817.0000	-503889.6000	443470.3000	4122076000000.0000	363.1385	-1.1362	0.6101
52	284950.0000	379886.4000	-94856.3800	-598746.0000	436634.7000	4043015000000.0000	356.6708	-1.3713	0.6110
53	637900.0000	289537.6000	408362.4000	-130383.6000	436091.0000	3997334000000.0000	350.9370	-0.4366	0.6280
54	682000.0000	619408.4000	62591.5600	-127792.1000	429043.8000	3922652000000.0000	344.4888	-0.2979	0.6288
55	644800.0000	673406.3000	-28606.3100	-156398.4000	421628.3000	3850162000000.0000	338.1915	-0.3709	0.6287
56	931350.0000	650775.2000	280574.8000	124176.4000	419063.7000	3794472000000.0000	332.5903	0.2963	0.6262
57	1060400.0000	877814.5000	182585.5000	306761.9000	414840.9000	3732667000000.0000	326.9586	0.7395	0.6220
58	660400.0000	1027979.0000	-367579.2000	-60817.2500	414011.8000	3690886000000.0000	322.1990	-0.1469	0.6306
59	933270.0000	731741.8000	201528.3000	140711.0000	410348.3000	3634252000000.0000	317.0162	0.3429	0.6280
60	577950.0000	895017.3000	-314467.3000	-173756.3000	408723.2000	3589416000000.0000	312.5659	-0.4251	0.6295
61		638901.6000							
62		638901.6000							
63		638901.6000							
64		638901.6000							
65		638901.6000							
66		638901.6000							
67		638901.6000							
68		638901.6000							
69		638901.6000							
70		638901.6000							
71		638901.6000							
72		638901.6000							
73		638901.6000							
74		638901.6000							
75		638901.6000							
76		638901.6000							
77		638901.6000							
78		638901.6000							
79		638901.6000							
80		638901.6000							
81		638901.6000							
82		638901.6000							
83		638901.6000							
84		638901.6000							
CFE		-173756.3000							
MAD		408723.2000							
MSE		3589416000000.0000							
MAPE		312.5659							
Trk.Signal		-0.4251							
R-square		0.6295							
		Alpha=0.9							
		F(0)=778509							
		F'(0)=778509							

Lampiran 47

Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Moving Average

Bulan	Penjualan	MA 1(St ')	MA 2 (St'')	Nilai a(konstanta)	Nilai b(slope)	Forecast (Ft+m)
Jan'04	778509	-	-	-	-	-
Feb'04	1728595	-	-	-	-	-
Maret'04	47846	851650.00	-	-	-	-
April'04	254838	677093.00	-	-	-	-
Mei'04	624149	308944.33	612562.44	5326.22	303618.78	-
Juni'04	609929	496305.33	494114.22	498496.44	-2190.44	500686.89
Juli'04	57666	430581.33	411943.67	449219.00	-18637.00	467856.00
Agust'04	832929	500174.67	475687.11	524662.22	-24486.89	549149.11
Sept'04	948342	612979.00	514578.33	711379.67	-98400.00	809779.67
Okt'04	590612	790627.67	634593.78	946661.56	-156033.22	1102694.78
Nov'04	834646	791200.00	731602.22	850797.78	-59597.11	910394.89
Des'04	516517	647258.33	743028.67	551488.00	95771.00	455717.00
Jan'05	794397	715186.67	717881.67	712491.67	2695.67	709796.00
Feb'05	1763873	1024929.00	795791.33	1254066.67	-229137.00	1483203.67
Maret'05	48823	869031.00	869715.56	868346.44	685.22	867661.22
April'05	260039	690911.67	861623.89	520199.44	170712.89	349486.56
Mei'05	636887	315249.67	625064.11	5435.22	309815.11	-304379.89
Juni'05	622377	506434.33	504198.56	508670.11	-2235.11	510905.22
Juli'05	588429	615897.67	479193.89	752601.44	-136703.11	889304.56
Agust'05	849928	686911.33	603081.11	770741.56	-83829.56	854571.11
Sept'05	967696	802017.67	701608.89	902426.44	-100408.11	1002834.56
Okt'05	602665	806763.00	765230.67	848295.33	-41531.67	889827.00
Nov'05	851680	807347.00	805375.89	809318.11	-1970.44	811288.56
Des'05	527058	660467.67	758192.56	562742.78	97725.56	465017.22
Jan'06	810610	729782.67	732532.44	727032.89	2750.44	724282.44
Feb'06	1799870	1045846.00	812032.11	1279659.89	-233813.22	1513473.11
Maret'06	49819	886766.33	887465.00	886067.67	699.33	885368.33
April'06	265345	705011.33	879207.89	530814.78	174197.22	356617.56
Mei'06	649884	321682.67	637820.11	5545.22	316138.11	-310592.89
Juni'06	635078	516769.00	514487.67	519050.33	-2280.67	521331.00
Juli'06	600438	628466.67	488972.78	767960.56	-139493.22	907453.78
Agust'06	867273	700929.67	615388.44	786470.89	-85540.56	872011.44
Sept'06	987444	818385.00	715927.11	920842.89	-102457.22	1023300.11
Okt'06	614964	823227.00	780847.22	865606.78	-42379.11	907985.89

Nov'06	869061	823823.00	821811.67	825834.33	-2010.67	827845.00
Des'06	537815	673946.67	773665.56	574227.78	99719.56	474508.22
Jan'07	835680	747518.67	748429.44	746607.89	911.44	745696.44
Feb'07	1855536	1076343.67	832603.00	1320084.33	-243740.00	1563824.33
Maret'07	51360	914192.00	912684.78	915699.22	-1506.56	917205.78
April'07	273552	726816.00	905783.89	547848.11	178968.56	368879.56
Mei'07	669984	331632.00	657546.67	5717.33	325915.33	-320198.00
Juni'07	654720	532752.00	530400.00	535104.00	-2351.33	537455.33
Juli'07	619008	647904.00	504096.00	791712.00	-143807.33	935519.33
Agust'07	894096	722608.00	634421.33	810794.67	-88186.00	898980.67
Sept'07	1017984	843696.00	738069.33	949322.67	-105626.00	1054948.67
Okt'07	633984	848688.00	804997.33	892378.67	-43690.00	936068.67
Nov'07	895939	849302.33	847228.78	851375.89	-2072.89	853448.78
Des'07	554448	694790.33	797593.56	591987.11	102803.89	489183.22
Jan'08	870500	773629.00	772573.89	774684.11	-1054.44	775738.56
Feb'08	1932850	1119266.00	862561.78	1375970.22	-256703.56	1632673.78
Maret'08	53500	952283.33	948392.78	956173.89	-3889.89	960063.78
April'08	284950	757100.00	942883.11	571316.89	185783.78	385533.11
Mei'08	697900	345450.00	684944.44	5955.56	339495.11	-333539.56
Juni'08	682000	554950.00	552500.00	557400.00	-2449.33	559849.33
Juli'08	644800	674900.00	525100.00	824700.00	-149799.33	974499.33
Agust'08	931350	752716.67	660855.56	844577.78	-91860.44	936438.22
Sept'08	1060400	878850.00	768822.22	988877.78	-110027.11	1098904.89
Okt'08	660400	884050.00	838538.89	929561.11	-45510.44	975071.56
Nov'08	933270	884690.00	882530.00	886850.00	-2159.33	889009.33
Des'08	577550	723740.00	830826.67	616653.33	107087.33	509566.00
jumlah	43311792					

Lampiran 49

Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Single Exponential Smoothing

Periode ke	Bulan	Penjualan	Forecast		
			$\alpha=0.1$	$\alpha=0.5$	$\alpha=0.9$
1	Jan'04	778509	-	-	-
2	Feb'04	1728595	778509.00	778509.00	778509.00
3	Maret'04	47846	873517.60	1253552.00	1633586.00
4	April'04	254838	790950.44	650699.00	206420.00
5	Mei'04	624149	737339.20	452768.50	249996.20
6	Juni'04	609929	726020.18	538458.75	586733.70
7	Juli'04	57666	714411.06	574193.88	607609.50
8	Agust'04	832929	648736.55	315929.94	112660.30
9	Sept'04	948342	667155.80	574429.47	760902.10
10	Okt'04	590612	695274.42	761385.73	929598.00
11	Nov'04	834646	684808.18	675998.87	624510.60
12	Des'04	516517	699791.96	755322.43	813632.50
13	Jan'05	794397	681464.46	635919.72	546228.50
14	Feb'05	1763873	692757.72	715158.36	769580.20
15	Maret'05	48823	799869.24	1239515.68	1664444.00
16	April'05	260039	724764.62	644169.34	210385.10
17	Mei'05	636887	678292.06	452104.17	255073.60
18	Juni'05	622377	674151.55	544495.58	598705.70
19	Juli'05	588429	668974.10	583436.29	620009.90
20	Agust'05	849928	660919.59	585932.65	591587.10
21	Sept'05	967696	679820.43	717930.32	824093.90
22	Okt'05	602665	708607.99	842813.16	953335.80
23	Nov'05	851680	698013.69	722739.08	637732.10
24	Des'05	527058	713380.32	787209.54	830285.20
25	Jan'06	810610	694748.09	657133.77	557380.70
26	Feb'06	1799870	706334.28	733871.89	785287.10
27	Maret'06	49819	815687.85	1266870.94	1698412.00
28	April'06	265345	739100.97	658344.97	214678.30
29	Mei'06	649884	691725.37	461844.99	260278.30
30	Juni'06	635078	687541.23	555864.49	610923.40
31	Juli'06	600438	682294.91	595471.25	632662.50
32	Agust'06	867273	674109.22	597954.62	603660.50
33	Sept'06	987444	693425.60	732613.81	840911.70
34	Okt'06	614964	722827.44	860028.91	972790.80

35	Nov'06	869061	712041.09	737496.45	650746.70
36	Des'06	537815	727743.08	803278.73	847229.60
37	Jan'07	835680	708750.28	670546.86	568756.50
38	Feb'07	1855536	721443.25	753113.43	808987.60
39	Maret'07	51360	834852.52	1304324.72	1750881.00
40	April'07	273552	756503.27	677842.36	221312.10
41	Mei'07	669984	708208.14	475697.18	268328.00
42	Juni'07	654720	704385.73	572840.59	629818.40
43	Juli'07	619008	699419.16	613780.29	652229.80
44	Agust'07	894096	691378.04	616394.15	622330.20
45	Sept'07	1017984	711649.84	755245.07	866919.40
46	Okt'07	633984	742283.25	886614.54	1002878.00
47	Nov'07	895939	731453.33	760299.27	670873.40
48	Des'07	554448	747901.89	828119.13	873432.40
49	Jan'08	870500	728556.51	691283.57	586346.40
50	Feb'08	1932850	742750.85	780891.78	842084.60
51	Maret'08	53500	861760.77	1356870.89	1823773.00
52	April'08	284950	780934.69	705185.45	230527.30
53	Mei'08	697900	731336.22	495067.72	279507.70
54	Juni'08	682000	727992.60	596483.86	656060.80
55	Juli'08	644800	723393.34	639241.93	679406.10
56	Agust'08	931350	715534.01	642020.97	648260.60
57	Sept'08	1060400	737115.61	786685.48	903041.10
58	Okt'08	660400	769444.05	923542.74	1044664.00
59	Nov'08	933270	758539.64	791971.37	698826.40
60	Des'08	577550	776012.68	862620.69	909825.60

Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan *Double Exponential Smothing* dengan $\alpha=0.1$

Bulan	Penjualan	St'	St''	at	bt	forecast (m=1)
Jan'04	193174	193174.00	193174.00	-	-	-
Feb'04	94798	183336.40	192190.24	174482.56	-983.76	193174.00
Maret'04	229215	187924.26	191763.64	184084.88	-426.60	183658.28
April'04	207752	189907.03	191577.98	188236.09	-185.66	188050.43
Mei'04	170861	188002.43	191220.43	184784.44	-357.56	184426.88
Juni'04	319274	201129.59	192211.34	210047.83	990.92	211038.75
Juli'04	111478	192164.43	192206.65	192122.21	-4.69	192117.52
Agust'04	126144	185562.39	191542.22	179582.55	-664.43	178918.12
Sept'04	189865	185992.65	190987.27	180998.03	-554.96	180443.07
Okt'04	62737	173667.08	189255.25	158078.92	-1732.02	156346.90
Nov'04	163438	172644.17	187594.14	157694.21	-1661.11	156033.10
Des'04	214853	176865.06	186521.23	167208.88	-1072.91	166135.97
Jan'05	197116	178890.15	185758.12	172022.18	-763.11	171259.07
Feb'05	96733	170674.44	184249.76	157099.12	-1508.37	155590.75
Maret'05	233893	176996.29	183524.41	170468.18	-725.35	169742.83
April'05	211991	180495.76	183221.54	177769.98	-302.86	177467.12
Mei'05	174348	179880.99	182887.49	176874.48	-334.06	176540.43
Juni'05	325790	194471.89	184045.93	204897.85	1158.44	206056.29
Juli'05	113753	186400.00	184281.34	188518.66	235.41	188754.07
Agust'05	128719	180631.90	183916.39	177347.41	-364.94	176982.46
Sept'05	193740	181942.71	183719.02	180166.40	-197.37	179969.03
Okt'05	64017	170150.14	182362.14	157938.14	-1356.89	156581.25
Nov'05	166773	169812.42	181107.16	158517.69	-1254.97	157262.71
Des'05	219237	174754.88	180471.94	169037.83	-635.23	168402.60
Jan'06	201139	177393.29	180164.07	174622.52	-307.86	174314.65
Feb'06	98707	169524.66	179100.13	159949.20	-1063.94	158885.26
Maret'06	238667	176438.90	178834.01	174043.79	-266.12	173777.67
April'06	216318	180426.81	178993.29	181860.33	159.28	182019.61
Mei'06	177906	180174.73	179111.43	181238.02	118.14	181356.17
Juni'06	332438	195401.05	180740.39	210061.72	1628.96	211690.68
Juli'06	116074	187468.35	181413.19	193523.51	672.80	194196.30

Agust'06	131346	181856.11	181457.48	182254.75	44.29	182299.04
Sept'06	197694	183439.90	181655.72	185224.08	198.24	185422.32
Okt'06	65324	171628.31	180652.98	162603.64	-1002.74	161600.90
Nov'06	170177	171483.18	179736.00	163230.36	-916.98	162313.38
Des'06	223711	176705.96	179433.00	173978.93	-303.00	173675.92
Jan'07	207360	179771.37	179466.84	180075.90	33.84	180109.73
Feb'07	101760	171970.23	178717.18	165223.29	-749.66	164473.62
Maret'07	246048	179378.01	178783.26	179972.76	66.08	180038.84
April'07	223008	183741.01	179279.03	188202.98	495.77	188698.75
Mei'07	183408	183707.71	179721.90	187693.51	442.87	188136.38
Juni'07	342720	199608.94	181710.60	217507.27	1988.70	219495.97
Juli'07	119664	191614.44	182700.99	200527.90	990.38	201518.28
Agust'07	135408	185993.80	183030.27	188957.33	329.28	189286.61
Sept'07	203808	187775.22	183504.76	192045.67	474.49	192520.17
Okt'07	67344	175732.10	182727.50	168736.70	-777.27	167959.43
Nov'07	175440	175702.89	182025.04	169380.74	-702.46	168678.28
Des'07	230630	181195.60	181942.09	180449.10	-82.94	180366.16
Jan'08	216000	184676.04	182215.49	187136.59	273.39	187409.98
Feb'08	106000	176808.43	181674.78	171942.09	-540.71	171401.38
Maret'08	256300	184757.59	181983.06	187532.12	308.28	187840.40
April'08	232300	189511.83	182735.94	196287.72	752.88	197040.60
Mei'08	191050	189665.65	183428.91	195902.39	692.97	196595.36
Juni'08	357000	206399.08	185725.93	227072.24	2297.02	229369.26
Juli'08	124650	198224.18	186975.75	209472.60	1249.82	210722.42
Agust'08	141050	192506.76	187528.85	197484.66	553.10	198037.76
Sept'08	212300	194486.08	188224.58	200747.59	695.72	201443.31
Okt'08	70150	182052.47	187607.37	176497.58	-617.21	175880.37
Nov'08	182750	182122.23	187058.85	177185.60	-548.51	176637.09
Des'08	240240	187934.00	187146.37	188721.64	87.515213	188809.1559

Lampiran 52

Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smoothing dengan $\alpha=0.5$

Bulan	Penjualan	St'	St''	at	bt	forecast (m=1)
Jan'04	193174	193174.00	193174.00	-	-	-
Feb'04	94798	143986.00	168580.00	119392.00	-24594.00	193174.00
Maret'04	229215	186600.50	177590.25	195610.75	9010.25	94798.00
April'04	207752	197176.25	187383.25	206969.25	9793.00	229215.00
Mei'04	170861	184018.63	185700.94	182336.31	-1682.31	207752.00
Juni'04	319274	251646.31	218673.63	284619.00	32972.69	170861.00
Juli'04	111478	181562.16	200117.89	163006.42	-18555.73	319274.00
Agust'04	126144	153853.08	176985.48	130720.67	-23132.41	111478.00
Sept'04	189865	171859.04	174422.26	169295.82	-2563.22	126144.00
Okt'04	62737	117298.02	145860.14	88735.90	-28562.12	189865.00
Nov'04	163438	140368.01	143114.08	137621.94	-2746.07	62737.00
Des'04	214853	177610.50	160362.29	194858.72	17248.21	163438.00
Jan'05	197116	187363.25	173862.77	200863.73	13500.48	214853.00
Feb'05	96733	142048.13	157955.45	126140.80	-15907.32	197116.00
Maret'05	233893	187970.56	172963.01	202978.12	15007.56	96733.00
April'05	211991	199980.78	186471.89	213489.67	13508.89	233893.00
Mei'05	174348	187164.39	186818.14	187510.64	346.25	211991.00
Juni'05	325790	256477.20	221647.67	291306.72	34829.53	174348.00
Juli'05	113753	185115.10	203381.38	166848.81	-18266.29	325790.00
Agust'05	128719	156917.05	180149.22	133684.88	-23232.17	113753.00
Sept'05	193740	175328.52	177738.87	172918.18	-2410.35	128719.00
Okt'05	64017	119672.76	148705.82	90639.71	-29033.05	193740.00
Nov'05	166773	143222.88	145964.35	140481.41	-2741.47	64017.00
Des'05	219237	181229.94	163597.14	198862.74	17632.80	166773.00
Jan'06	201139	191184.47	177390.81	204978.13	13793.66	219237.00
Feb'06	98707	144945.74	161168.27	128723.20	-16222.54	201139.00
Maret'06	238667	191806.37	176487.32	207125.42	15319.05	98707.00

April'06	216318	204062.18	190274.75	217849.62	13787.43	238667.00
Mei'06	177906	190984.09	190629.42	191338.76	354.67	216318.00
Juni'06	332438	261711.05	226170.23	297251.86	35540.81	177906.00
Juli'06	116074	188892.52	207531.38	170253.67	-18638.86	332438.00
Agust'06	131346	160119.26	183825.32	136413.20	-23706.06	116074.00
Sept'06	197694	178906.63	181365.98	176447.29	-2459.34	131346.00
Okt'06	65324	122115.32	151740.65	92489.99	-29625.33	197694.00
Nov'06	170177	146146.16	148943.40	143348.91	-2797.24	65324.00
Des'06	223711	184928.58	166935.99	202921.17	17992.59	170177.00
Jan'07	207360	196144.29	181540.14	210748.44	14604.15	223711.00
Feb'07	101760	148952.14	165246.14	132658.15	-16294.00	207360.00
Maret'07	246048	197500.07	181373.11	213627.04	16126.97	101760.00
April'07	223008	210254.04	195813.57	224694.50	14440.46	246048.00
Mei'07	183408	196831.02	196322.29	197339.74	508.72	223008.00
Juni'07	342720	269775.51	233048.90	306502.12	36726.61	183408.00
Juli'07	119664	194719.75	213884.33	175555.18	-19164.57	342720.00
Agust'07	135408	165063.88	189474.10	140653.65	-24410.23	119664.00
Sept'07	203808	184435.94	186955.02	181916.86	-2519.08	135408.00
Okt'07	67344	125889.97	156422.50	95357.44	-30532.53	203808.00
Nov'07	175440	150664.98	153543.74	147786.23	-2878.76	67344.00
Des'07	230630	190647.49	172095.62	209199.37	18551.88	175440.00
Jan'08	216000	203323.75	187709.68	218937.81	15614.07	230630.00
Feb'08	106000	154661.87	171185.78	138137.97	-16523.90	216000.00
Maret'08	256300	205480.94	188333.36	222628.52	17147.58	106000.00
April'08	232300	218890.47	203611.91	234169.02	15278.56	256300.00
Mei'08	191050	204970.23	204291.07	205649.39	679.16	232300.00
Juni'08	357000	280985.12	242638.10	319332.14	38347.02	191050.00
Juli'08	124650	202817.56	222727.83	182907.29	-19910.27	357000.00
Agust'08	141050	171933.78	197330.80	146536.76	-25397.02	124650.00
Sept'08	212300	192116.89	194723.85	189509.93	-2606.96	141050.00
Okt'08	70150	131133.44	162928.65	99338.24	-31795.20	212300.00
Nov'08	182750	156941.72	159935.18	153948.26	-2993.46	70150.00
Des'08	240240	198590.86	179263.02	217918.70	19327.84	182750.00

Lampiran 53

Forecasting volume penjualan jamu serbuk pegal linu pada PT. Air Mancur tahun 2004-2008 dengan Double Exponential Smothing dengan $\alpha=0.9$

Bulan	Penjualan	St'	St''	at	bt	forecast (m=1)
Jan'04	193174	193174.00	193174.00	-	-	-
Feb'04	94798	104635.60	113489.44	95781.76	-79684.56	193174.00
Maret'04	229215	216757.06	206430.30	227083.82	92940.86	320024.68
April'04	207752	208652.51	208430.29	208874.73	1999.99	210874.71
Mei'04	170861	174640.15	178019.16	171261.14	-30411.12	140850.02
Juni'04	319274	304810.62	292131.47	317489.76	114112.31	431602.07
Juli'04	111478	130811.26	146943.28	114679.24	-145188.19	-30508.95
Agust'04	126144	126610.73	128643.98	124577.47	-18299.30	106278.17
Sept'04	189865	183539.57	178050.01	189029.13	49406.03	238435.16
Okt'04	62737	74817.26	85140.53	64493.98	-92909.48	-28415.50
Nov'04	163438	154575.93	147632.39	161519.47	62491.85	224011.32
Des'04	214853	208825.29	202706.00	214944.58	55073.62	270018.20
Jan'05	197116	198286.93	198728.84	197845.02	-3977.17	193867.86
Feb'05	96733	106888.39	116072.44	97704.35	-82656.40	15047.95
Maret'05	233893	221192.54	210680.53	231704.55	94608.09	326312.64
April'05	211991	212911.15	212688.09	213134.22	2007.56	215141.78
Mei'05	174348	178204.32	181652.69	174755.94	-31035.40	143720.54
Juni'05	325790	311031.43	298093.56	323969.31	116440.86	440410.17
Juli'05	113753	133480.84	149942.11	117019.57	-148151.44	-31131.87
Agust'05	128719	129195.18	131269.88	127120.49	-18672.24	108448.25
Sept'05	193740	187285.52	181683.95	192887.08	50414.08	243301.16
Okt'05	64017	76343.85	86877.86	65809.84	-94806.09	-28996.25
Nov'05	166773	157730.09	150644.86	164815.31	63767.00	228582.31
Des'05	219237	213086.31	206842.16	219330.45	56197.30	275527.75
Jan'06	201139	202333.73	202784.57	201882.89	-4057.59	197825.30
Feb'06	98707	109069.67	118441.16	99698.18	-84343.41	15354.77

Maret'06	238667	225707.27	214980.66	236433.88	96539.49	332973.37
April'06	216318	217256.93	217029.30	217484.55	2048.64	219533.20
Mei'06	177906	181841.09	185359.91	178322.27	-31669.39	146652.89
Juni'06	332438	317378.31	304176.47	330580.15	118816.56	449396.71
Juli'06	116074	136204.43	153001.63	119407.23	-151174.83	-31767.61
Agust'06	131346	131831.84	133948.82	129714.86	-19052.81	110662.05
Sept'06	197694	191107.78	185391.89	196823.68	51443.07	248266.75
Okt'06	65324	77902.38	88651.33	67153.43	-96740.56	-29587.13
Nov'06	170177	160949.54	153719.72	168179.36	65068.39	233247.75
Des'06	223711	217434.85	211063.34	223806.37	57343.62	281149.99
Jan'07	207360	208367.49	208637.07	208097.90	-2426.27	205671.63
Feb'07	101760	112420.75	122042.38	102799.12	-86594.69	16204.43
Maret'07	246048	232685.27	221620.99	243749.56	99578.60	343328.17
April'07	223008	223975.73	223740.25	224211.20	2119.27	226330.47
Mei'07	183408	187464.77	191092.32	183837.22	-32647.93	151189.29
Juni'07	342720	327194.48	313584.26	340804.69	122491.94	463296.63
Juli'07	119664	140417.05	157733.77	123100.33	-155850.49	-32750.17
Agust'07	135408	135908.90	138091.39	133726.42	-19642.38	114084.04
Sept'07	203808	197018.09	191125.42	202910.76	53034.03	255944.79
Okt'07	67344	80311.41	91392.81	69230.01	-99732.61	-30502.60
Nov'07	175440	165927.14	158473.71	173380.57	67080.90	240461.47
Des'07	230630	224159.71	217591.11	230728.31	59117.41	289845.72
Jan'08	216000	216815.97	216893.49	216738.46	-697.63	216040.83
Feb'08	106000	117081.60	127062.79	107100.41	-89830.70	17269.71
Maret'08	256300	242378.16	230846.62	253909.70	103783.84	357693.53
April'08	232300	233307.82	233061.70	233553.94	2215.07	235769.01
Mei'08	191050	195275.78	199054.37	191497.19	-34007.32	157489.87
Juni'08	357000	340827.58	326650.26	355004.90	127595.88	482600.78
Juli'08	124650	146267.76	164306.01	128229.51	-162344.25	-34114.74
Agust'08	141050	141571.78	143845.20	139298.35	-20460.81	118837.54
Sept'08	212300	205227.18	199088.98	211365.38	55243.78	266609.16
Okt'08	70150	83657.72	95200.84	72114.59	-103888.14	-31773.54
Nov'08	182750	172840.77	165076.78	180604.76	69875.94	250480.70
Des'08	240240	233500.08	226657.747	240342.4	61580.97	301923.38

Lampiran 55

Data selisih satu volume penjualan jamu serbuk pegal linu di PT. Air Mancur

Tahun	Bulan	Data Asli	Data Selisih 1
2004	Januari	778509	*
	Februari	1728595	950086
	Maret	47846	-1680749
	April	254838	206992
	Mei	624149	369311
	Juni	609929	-14220
	juli	57666	-552263
	Agustus	832929	775263
	September	948342	115413
	Oktober	590612	-357730
	November	834646	244034
	Desember	516517	-318129
2005	Januari	794397	277880
	Februari	1763873	969476
	Maret	48823	-1715050
	April	260039	211216
	Mei	636887	376848
	Juni	622377	-14510
	juli	588429	-33948
	Agustus	849928	261499
	September	967696	117768
	Oktober	602665	-365031
	November	851680	249015
	Desember	527058	-324622
2006	Januari	810610	283552
	Februari	1799870	989260
	Maret	49819	-1750051
	April	265345	215526
	Mei	649884	384539
	Juni	635078	-14806

Tahun	Bulan	Data Asli	Data Selisih 1
2007	Januari	835680	297865
	Februari	1855536	1019856
	Maret	51360	-1804176
	April	273552	222192
	Mei	669984	396432
	Juni	654720	-15264
	juli	619008	-35712
	Agustus	894096	275088
	September	1017984	123888
	Oktober	633984	-384000
	November	895939	261955
	Desember	554448	-341491
2008	Januari	870500	316052
	Februari	1932850	1062350
	Maret	53500	-1879350
	April	284950	231450
	Mei	697900	412950
	Juni	682000	-15900
	juli	644800	-37200
	Agustus	931350	286550
	September	1060400	129050
	Oktober	660400	-400000
	November	933270	272870
	Desember	577550	-355720

juli	600438	-34640
Agustus	867273	266835
September	987444	120171
Oktober	614964	-372480
November	869061	254097
Desember	537815	-331246

Lampiran 56

Data selisih dua volume penjualan jamu serbuk pegal linu di PT. Air Mancur

Tahun	Bulan	Data Asli	Data Selisih 2
2004	Januari	778509	*
	Februari	1728595	*
	Maret	47846	778509
	April	254838	1728595
	Mei	624149	47846
	Juni	609929	254838
	juli	57666	624149
	Agustus	832929	609929
	September	948342	57666
	Oktober	590612	832929
	November	834646	948342
	Desember	516517	590612
2005	Januari	794397	834646
	Februari	1763873	516517
	Maret	48823	794397
	April	260039	1763873
	Mei	636887	48823
	Juni	622377	260039
	juli	588429	636887
	Agustus	849928	622377
	September	967696	588429
	Oktober	602665	849928
	November	851680	967696
	Desember	527058	602665
2006	Januari	810610	851680
	Februari	1799870	527058

Tahun	Bulan	Data Asli	Data Selisih 2
2007	Januari	835680	869061
	Februari	1855536	537815
	Maret	51360	835680
	April	273552	1855536
	Mei	669984	51360
	Juni	654720	273552
	juli	619008	669984
	Agustus	894096	654720
	September	1017984	619008
	Oktober	633984	894096
	November	895939	1017984
	Desember	554448	633984
2008	Januari	870500	895939
	Februari	1932850	554448
	Maret	53500	870500
	April	284950	1932850
	Mei	697900	53500
	Juni	682000	284950
	juli	644800	697900
	Agustus	931350	682000
	September	1060400	644800
	Oktober	660400	931350
	November	933270	1060400
	Desember	577550	660400

Maret	49819	810610
April	265345	1799870
Mei	649884	49819
Juni	635078	265345
juli	600438	649884
Agustus	867273	635078
September	987444	600438
Oktober	614964	867273
November	869061	987444
Desember	537815	614964

Lampiran 57

MAE dan MSE volume penjualan jamu serbuk pegal linu model ARIMA

Penjualan	Ramalan	Error	Error	Error ^2
870500	718946	151554	151554	2.297E+10
1932850	811356	1121494	1121494	1.258E+12
53500	767670	-714170	714170	5.1E+11
284950	788322	-503372	503372	2.534E+11
697900	778559	-80659	80659	6.506E+09
682000	783174	-101174	101174	1.024E+10
644800	780992	-136192	136192	1.855E+10
931350	782024	149326	149326	2.23E+10
1060400	781536	278864	278864	7.777E+10
660400	781767	-121367	121367	1.473E+10
933270	781658	151612	151612	2.299E+10
577550	781709	-204159	204159	4.168E+10
		jumlah	3713943	2.259E+12
		rata-rata	309495.25	1.882E+11

lampiran-lampiran