



**TUGAS AKHIR - SS 091324**

**PEMODELAN DAN PERAMALAN PENJUALAN SEPEDA MOTOR  
DI SURABAYA DENGAN ARIMAX VARIASI KALENDER**

**ARINTA CAHYANINGTYAS**

**NRP 1310 100 006**

**Pembimbing**

**Dr. Ir. Setiawan, M.S**

**JURUSAN STATISTIKA**

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Surabaya 2014**



**FINAL PROJECT - SS 091324**

**MODELING AND FORECASTING SALES OF MOTORCYCLE  
IN SURABAYA WITH ARIMAX CALENDAR VARIATION**

**ARINTA CAHYANINGTYAS**

**NRP 1310 100 006**

**Pembimbing**

**Dr. Ir. Setiawan, M.S**

**JURUSAN STATISTIKA**

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Surabaya 2014**

# PEMODELAN DAN PERAMALAN PENJUALAN SEPEDA MOTOR DI SURABAYA DENGAN ARIMAX VARIASI KALENDER

**Nama Mahasiswa** : Arinta Cahyaningtyas  
**NRP** : 1310 100 006  
**Jurusan** : Statistika FMIPA-ITS  
**Dosen Pembimbing** : Dr. Ir. Setiawan, M.S

## Abstrak

*Saat ini industri sepeda motor di Indonesia sedang berkembang pesat. Dari berbagai merek sepeda motor yang ada di Indonesia, Honda masih menjadi merek nomer satu dengan penjualan tertinggi yaitu 63% dari pasar motor nasional pada kuartal I/2014. Penyumbang terbesar berasal dari tipe matic sebesar 70,7%. Sepeda motor honda sendiri menguasai 54,73% dari keseluruhan total sepeda motor yang ada di surabaya tahun 2003-2013. Jumlah ini diprediksi akan terus meningkat untuk tahun-tahun berikutnya dan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan tersebut, PT. MPM Honda motor perlu melakukan peramalan. Peramalan dilakukan dengan regresi time series dan pendekatan ARIMAX Variasi Kalender. Hal ini karena terdapat indikasi bahwa peningkatan penjualan dipengaruhi oleh adanya efek lebaran. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan model yang tepat sehingga dapat digunakan untuk meramalkan besarnya penjualan satu tahun ke depan. Hasil dari penelitian ini yaitu model penjualan total sepeda motor adalah ARIMAX (2,0,0) dengan hasil ramalan penjualan menurun 1,6% dibanding tahun sebelumnya, sedangkan model penjualan sepeda motor Honda adalah ARIMAX (0,0,[(2)]) dengan hasil ramalan penjualan turun 18% dibanding tahun sebelumnya dan untuk penjualan matic Honda model yang tepat adalah dengan regresi Time Series dengan hasil ramalan penjualan naik 36% dibanding tahun sebelumnya.*

**Kata Kunci** : ARIMAX Variasi Kalender, Peramalan, Regresi Time Series, Sepeda Motor

# MODELING AND FORECASTING DEMAND OF MOTORCYCLE IN SURABAYA WITH ARIMAX CALENDAR VARIATION

**Name** : Arinta Cahyaningtyas  
**NRP** : 1310 100 006  
**Department** : Statistika FMIPA-ITS  
**Supervisor** : Dr. Ir. Setiawan, M.S

## Abstract

*Nowadays industry of motorcycle in Indonesia is growing rapidly. From many various motorcycle's brands in Indonesia, Honda is still number one of brands which has the highest sales until 63% of national market of motorcycle on first quarter in 2014. The largest contributor comes from motorcycle with matic type, that is equal to 70,7%. Honda motorcycle has 54.73% of the total motorcycles that exist in Surabaya in 2003-2013. This number is predicted to be continue to increasing for following years and to find out how big the growth of motorcycles sales, PT. MPM Honda motors need a forecasting. Forecasting was done by time series regression and ARIMAX Calendar variation. It cause there is an indication that the increase of sales is influenced by the effect of Eid. The purpose of this study is to get the right model so that it can be used to predict amount of sales for the following years. The results of this research are different. For total motorcycle sales model is ARIMAX (2,0,0) with the results of the sales forecast is decrease until 1,6% compared with the previous year, while sales of Honda motorcycles models is ARIMAX (0,0,[2]) with the results of the sales forecast is increase until 18% compared to the previous years and for matic Honda motorcycle, the right method is using Time Series Regression with result for the sales forecasting is increase 36% compared with the previous years.*

**Keywords:** *ARIMAX calendar variation, Forecasting, Time Series Regression, Motorcycle*

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMODELAN DAN PERAMALAN PENJUALAN  
SEPEDA MOTOR DI SURABAYA  
DENGAN ARIMAX VARIASI KALENDER**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains pada  
Program Studi S-1 Jurusan Statistika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**ARINTA CAHYANINGTYAS**  
NRP. 1310 100 006

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

**Dr. Setiawan, M.S**  
NIP. 19601030 198701 1 001



Mengetahui  
Ketua Jurusan Statistika FMIPA-ITS



**Dr. Muhammad Mashuri, M.T.**  
NIP. 19620408 198701 1 001

SURABAYA, JULI 2014

## KATA PENGANTAR

**Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarokatuh.**

Puji syukur alhamdulillah senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **Pemodelan dan Peramalan Penjualan Sepeda Motor di Surabaya dengan ARIMAX Variasi Kalender** dengan lancar dan tepat waktu.

Keberhasilan penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis.
2. Ayah dan mami atas doa yang tidak pernah putus, kasih sayang dan semangat sehingga memberikan penulis kekuatan dalam mengerjakan tugas akhir.
3. Dr. Ir. Setiawan, M.S selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu dan memberi arahan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Ibu Dwi Endah Kusri, S.Si, M.Si dan Ibu Santi Puteri Rahayu, M.si, Pd.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran-saran guna membangun kesempurnaan tugas akhir.
5. Asri Indahningwarni yang selalu menghibur dan menghilangkan kejenuhan penulis saat mengerjakan tugas akhir.
6. Mas Indra Hadi yang selalu menyemangati, sabar dan menginspirasi penulis.
7. Widya, Gressa, Urifah, Atika, Citra, Afandi, Faep, selaku sahabat yang selalu siap membantu dan menemani dalam keseharian penulis.
8. Rika, Ifa, Ani, Hilda, Desi, Saras, Ulya, Meme, Maries, Hayu, Zakiyah, Muniroh, Arga, Rori, Muktar, Bayu,

- Surya, Aripin dan Candra atas kebersamaan dan kerja samanya sebagai partner *project* selama ini.
9. Teman-teman sigma 21, Sigma 20 dan sigma 19, terima kasih untuk semua ceritanya, kebersamaan, motivasi, bantuan dan semangat selama ini yang akan terus dikenang.
  10. Dosen-dosen statistika, khususnya bidang Ekonomi dan Bisnis, PT. Mitra Pinastika Mulia, POLDA Jatim dan semua pihak yang terkait.

Semoga kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis dibalas dengan kebaikan yang lebih oleh Allah SWT. Amin.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun semua pihak yang membaca.

**Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarokatuh.**

Surabaya, Juli 2014

Penulis

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Tinjauan Statistik .....	5
2.1.1 Statistika Deskriptif .....	5
2.1.2 Regresi Linier Berganda.....	5
2.1.3 Regresi <i>Time Series</i> .....	6
2.1.4 Konsep Deret waktu .....	6
2.1.5 Model <i>Autoregressive Moving Average</i> (ARIMA) .....	8
2.1.6 Identifikasi Model ARIMA .....	9
2.1.7 Identifikasi Orde Model ARIMA .....	10
2.1.8 Penaksiran Parameter Model ARIMA.....	11
2.1.9 Pengujian Signifikansi Parameter .....	11
2.1.10 Cek Diagnosa.....	12
2.1.11 Model ARIMAX Variasi Kalender .....	13
2.1.12 Deteksi <i>Oulier</i> .....	14
2.1.13 Pemilihan Model Terbaik .....	15

2.2 Tinjauan Non Statistik .....	15
2.2.1 Kendaraan Bermotor .....	15
2.2.2 Sepeda Motor .....	15
2.2.3 Kondisi Sepeda Motor Kekinian .....	16
2.2.4 Profil PT. Mitra Pinasthika Mulya .....	16
2.2.5 Riset Pasar Sepeda Motor Honda .....	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	19
3.1 Sumber Data .....	19
3.2 Variabel Penelitian .....	19
3.3 Langkah Analisis .....	20
3.3 Diagram Alir .....	21
<b>BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN</b> .....	23
4.1 Statistika Deskriptif .....	23
4.1.1 Penjualan Total Sepeda Motor .....	23
4.1.2 Penjualan Sepeda Motor Honda .....	24
4.1.3 Penjualan Sepeda Motor <i>Matic</i> Honda .....	25
4.2 Pemodelan Penjualan Sepeda Motor di Surabaya dengan ARIMAX Variasi Kalender .....	26
4.2.1 Pemodelan Penjualan Total Sepeda Motor .....	36
4.2.2 Pemodelan Penjualan Sepeda Motor Honda .....	35
4.2.3 Pemodelan Penjualan Sepeda <i>Matic</i> Motor .....	44
4.3 Peramalan Penjualan Sepeda Motor di Surabaya .....	50
4.2.1 Peramalan Penjualan Total Sepeda Motor .....	50
4.2.2 Peramalan Penjualan Sepeda Motor Honda .....	52
4.2.3 Peramalan Penjualan Sepeda <i>Matic</i> Motor .....	54
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	57
5.1 Kesimpulan .....	57
5.2 Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	59
<b>LAMPIRAN</b> .....	61
<b>BIODATA PENULIS</b> .....	97

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 4.1</b>	Time Series Plot Penjualan Total Sepeda Motor di Surabaya.....	27
<b>Gambar 4.2</b>	Plot ACF Dan PACF .....	30
<b>Gambar 4.3</b>	Hasil Fits dan Data <i>In Sample</i> Penjualan Total Sepeda Motor di Surabaya .....	33
<b>Gambar 4.4</b>	Hasil Fits dan Data <i>Out Sample</i> Penjualan Total Sepeda Motor di Surabaya .....	34
<b>Gambar 4.5</b>	Time Series Plot Penjualan Sepeda Motor Honda di Surabaya .....	35
<b>Gambar 4.6</b>	Plot ACF Dan PACF .....	39
<b>Gambar 4.7</b>	Hasil Fits dan Data <i>In Sample</i> Penjualan Sepeda Motor Honda di Surabaya .....	42
<b>Gambar 4.8</b>	Hasil Fits dan Data <i>Out Sample</i> Penjualan Sepeda Motor Honda di Surabaya .....	43
<b>Gambar 4.9</b>	Time Series Plot Penjualan Sepeda Motor <i>Matic</i> Honda di Surabaya .....	44
<b>Gambar 4.10</b>	Hasil Fits dan Data <i>In Sample</i> Penjualan Sepeda Motor <i>Matic</i> Honda di Surabaya .....	48
<b>Gambar 4.11</b>	Hasil Fits dan Data <i>Out Sample</i> Penjualan Sepeda Motor <i>Matic</i> Honda di Surabaya .....	49
<b>Gambar 4.12</b>	<i>Time Series</i> Plot Total Sepeda Motor dan Nilai Ramalan Tahun 2014 .....	51
<b>Gambar 4.13</b>	<i>Time Series</i> Plot Nilai Ramalan Penjualan Total Sepeda Motor di Surabaya Tahun 2014.....	51
<b>Gambar 4.14</b>	<i>Time Series</i> Plot Sepeda Motor Honda dan Nilai Ramalan Tahun 2014 .....	53
<b>Gambar 4.15</b>	<i>Time Series</i> Plot Nilai Ramalan Penjualan Sepeda Motor Honda di Surabaya Tahun 2014 .....	53
<b>Gambar 4.16</b>	<i>Time Series</i> Plot Sepeda Motor <i>Matic</i> Honda dan Nilai Ramalan Tahun 2014 .....	55
<b>Gambar 4.17</b>	<i>Time Series</i> Plot Nilai Ramalan Penjualan Sepeda Motor <i>Matic</i> Honda di Surabaya Tahun 2014.....	56

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Transformasi Box-Cox.....	9
<b>Tabel 2.2</b>	Bentuk ACF Dan PACF Model ARIMA .....	11
<b>Tabel 3.1</b>	Variabel Penelitian .....	19
<b>Tabel 4.1</b>	Statistika Deskriptif Penjualan Total Sepeda Motor di Surabaya .....	23
<b>Tabel 4.2</b>	Statistika Deskriptif Penjualan Sepeda Motor Honda di Surabaya .....	24
<b>Tabel 4.3</b>	Statistika Deskriptif Penjualan Sepeda Motor <i>Matic</i> Honda di Surabaya .....	25
<b>Tabel 4.4</b>	Estimasi Parameter Penjualan Total Sepeda Motor di Surabaya .....	28
<b>Tabel 4.5</b>	Estimasi Parameter Penjualan Total Sepeda Motor di Surabaya Dengan Variabel Signifikan .....	29
<b>Tabel 4.6</b>	Hasil Pengujian <i>White Noise</i> Model AR (2) dan MA (3) .....	31
<b>Tabel 4.7</b>	Uji Kenormalan Model AR (2) dan MA (3) .....	31
<b>Tabel 4.8</b>	Estimasi Parameter Model AR (2) dan MA(3) .....	32
<b>Tabel 4.9</b>	Estimasi Parameter Penjualan Sepeda Motor Honda di Surabaya .....	36
<b>Tabel 4.10</b>	Estimasi Parameter Penjualan Sepeda Motor Honda di Surabaya Dengan Variabel Signifikan .....	38
<b>Tabel 4.11</b>	Hasil Pengujian <i>White Noise</i> Model AR [(2)] dan MA [(3)] .....	40
<b>Tabel 4.12</b>	Uji Kenormalan Model AR [(2)] dan MA [(2)] .....	40
<b>Tabel 4.13</b>	Estimasi Parameter Model AR [(2)] dan MA[(2)].....	41
<b>Tabel 4.14</b>	Estimasi Parameter Penjualan Sepeda Motor <i>Matic</i> Honda di Surabaya .....	46
<b>Tabel 4.15</b>	Estimasi Parameter Penjualan Sepeda Motor <i>Matic</i> Honda di Surabaya Dengan Variabel Signifikan .....	46
<b>Tabel 4.16</b>	Pengujian Residual Model Regresi <i>Time Series</i> .....	47
<b>Tabel 4.17</b>	Uji Kenormalan Residual .....	47

<b>Tabel 4.18</b>	Nilai Peramalan Penjualan Total Sepeda Motor di Surabaya Tahun 2014.....	50
<b>Tabel 4.19</b>	Nilai Peramalan Penjualan Sepeda Motor Honda di Surabaya Tahun 2014.....	52
<b>Tabel 4.20</b>	Nilai Peramalan Penjualan Sepeda Motor <i>Matic</i> Honda di Surabaya Tahun 2014.....	54

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kota Surabaya adalah Ibu Kota Provinsi Jawa Timur dan juga merupakan kota terbesar kedua di Indonesia setelah Jakarta dengan jumlah penduduk mencapai 2.765.487 jiwa. Melihat IPM dan PDRB Per kapita Surabaya yang cenderung meningkat dari tahun ke tahun, mengindikasikan bahwa kota Surabaya merupakan kota yang telah berkembang dan maju. Sebagai kota metropolitan, Surabaya menjadi pusat kegiatan perekonomian bagi daerah sekitarnya yang sebagian besar penduduknya bergerak dalam bidang jasa, industri, dan perdagangan. Menengok ke sektor industri, industri sepeda motor saat ini semakin berkembang seiring dengan kemajuan teknologi, hal ini terlihat dari terus meningkatnya permintaan terhadap sepeda motor. Fenomena ini membuat banyaknya perusahaan sepeda motor berlomba menghasilkan produk yang berkualitas tinggi, baik segi teknologi maupun desain yang ditampilkan. Hal ini akan menimbulkan persaingan pasar yang cukup ketat.

Penjualan sepeda motor di Surabaya dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan PDRB Per kapita kota Surabaya yang terus meningkat dan menyebabkan perubahan perilaku gaya hidup sosial bagi masyarakat. Fenomena perubahan gaya hidup masyarakat yang di maksud yaitu meningkatnya minat masyarakat terhadap pembelian produk sepeda motor. Bukan hanya dari segi PDRB per kapita dan daya beli, faktor lain yang mempengaruhi penjualan sepeda motor antara lain meningkatnya IPM, pertumbuhan penduduk usia produktif dan laju pertumbuhan ekonomi. Pertumbuhan penjualan sepeda motor yang pesat salah satunya disumbang oleh sepeda motor merek Honda. Data yang di dapat dari PT. MPM Honda motor Surabaya menyebutkan penjualan total sepeda motor mencapai 1.440.619 unit, sedangkan penjualan sepeda motor Honda sendiri mencapai 788.445 unit dan *matic*

Honda mencapai 205.085 unit. PT. MPM (Mitra Pinasthika Mulya) merupakan *main dealer* dan distributor tunggal dalam penjualan produk sepeda motor Honda dan dalam penyediaan suku cadang sepeda motor Honda untuk wilayah Jawa Timur dan Nusa Tenggara Timur (NTT). *Market share* sepeda motor Honda merupakan yang tertinggi hingga saat ini, mencapai 61% pada April 2014. Di tahun 2014, Honda mendapatkan penghargaan *Top Brand Award 2014* sebagai merek motor terpopuler di kalangan masyarakat Indonesia. Penyumbang terbesar penjualan sepeda motor Honda didominasi oleh tipe *matic* (AT). *Matic* Honda memimpin 70,7% di pasar sepeda motor *matic* (AT) nasional.

Jumlah ini diprediksi akan terus meningkat untuk tahun-tahun berikutnya dan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan tersebut, PT. MPM Honda motor perlu melakukan peramalan. Peramalan dilakukan dengan data bulanan sehingga lebih tahu secara detail pergerakan penjualan per bulannya. Berdasarkan hasil pengamatan, meningkatnya penjualan total sepeda motor, sepeda motor merek Honda dan *matic* Honda di Surabaya terjadi karena adanya tren, efek bulanan dan adanya pengaruh idul fitri. Terjadinya idul fitri bukan mengikuti penanggalan masehi melainkan berdasarkan penanggalan hijriyah, hal ini mengindikasikan terdapatnya efek variasi kalender. Sehingga dalam penelitian ini akan dilakukan pemodelan dan peramalan menggunakan pendekatan ARIMAX Variasi kalender. ARIMA merupakan salah satu metode *time series* yang menggunakan data berupa runtun waktu dengan *series* yang panjang dengan tambahan variabel X. Dalam penelitian ini, variable X merupakan suatu variasi kalender yang menggunakan bantuan variabel *dummy* dalam pemodelan. Variabel *dummy* yang digunakan antara lain tren, efek bulanan, efek bulan hari raya, *dummy* per periode dan tren *dummy* periode. Model yang terbentuk nantinya akan digunakan untuk meramalkan besarnya penjualan motor Honda satu tahun ke

depan sehingga dapat digunakan sebagai referensi pihak MPM Honda motor dalam langkah peningkatan volume penjualannya.

Beberapa penelitian lain mengenai peramalan yang menggunakan variasi kalender pernah dilakukan oleh Kamil (2010) membahas mengenai pemodelan dan peramalan banyaknya jumlah penumpang dan jumlah pesawat dalam tugas akhir yang berjudul “Pemodelan Dan Peramalan Jumlah Penumpang Dan Pesawat Di Terminal Kedatangan Internasional Bandara Juanda Surabaya Dengan Metode Variasi Kalender”, lalu Kartikasari (2013) yang membahas mengenai peramalan penjualan beberapa produk pakaian di Amigo Grup yang dipengaruhi oleh efek hari raya Idul Fitri dalam tugas akhir yang berjudul “Prediksi Penjualan Di Perusahaan Ritel Dengan Metode Peramalan Hierarki Berdasarkan Model Variasi Kalender”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik penjualan total sepeda motor, sepeda motor Honda dan sepeda motor *matic* Honda di Surabaya?
2. Bagaimana model yang sesuai untuk data penjualan total sepeda motor, sepeda motor Honda dan sepeda motor *matic* Honda di Surabaya dengan pendekatan ARIMAX variasi kalender?
3. Berapa nilai peramalan penjualan total sepeda motor, sepeda motor Honda dan penjualan sepeda motor *matic* Honda di Surabaya dengan pendekatan ARIMAX variasi kalender untuk periode satu tahun ke depan?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan gambaran mengenai karakteristik penjualan total sepeda motor, sepeda motor Honda dan sepeda motor *matic* Honda di Surabaya.
2. Mendapatkan model yang sesuai bagi penjualan total sepeda motor, sepeda motor Honda dan penjualan sepeda motor *matic* Honda di Surabaya dengan pendekatan ARIMAX variasi kalender.
3. Mendapatkan nilai hasil peramalan penjualan total sepeda motor, sepeda motor Honda dan penjualan sepeda motor *matic* Honda di Surabaya untuk periode satu tahun ke depan.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu dapat menghasilkan suatu estimasi nilai ramalan untuk penjualan sepeda motor merek Honda satu tahun ke depan. Sehingga dapat dijadikan gambaran mengenai tren perkembangan sepeda motor di kota Surabaya. Selain itu, harapannya penelitian ini dapat menjadi bahan referensi atau sebagai tambahan wacana bagi pihak-pihak terkait dan yang membutuhkan.

### 1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal antara lain :

1. Data total sepeda motor di Surabaya merupakan data penjualan seluruh merek motor yang beredar di Indonesia tahun 2003 hingga 2014.
2. Data penjualan sepeda motor Honda merupakan data penjualan seluruh motor Honda secara total yang berasal dari *matic*, *club* dan *sport* tahun 2003 hingga 2014.
3. Data sepeda motor *matic* Honda merupakan data penjualan seluruh tipe motor *matic* Honda tanpa memperdulikan secara spesifik (BeAT, Scoopy, dll).

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Statistik

#### 2.1.1 Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif merupakan metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian data yang dapat memberikan informasi sederhana kepada pembaca. Informasi yang diberikan dapat berupa grafik, tabel maupun gambar. Statistika deskriptif antara lain meliputi rata-rata, median, dan modus, variansi, standar deviasi, nilai maksimum, nilai minimum, kurtosis dan skewness (Walpole, 1995).

#### 2.1.2 Regresi Linier Berganda

Regresi linier berganda merupakan analisis regresi yang meneliti mengenai hubungan satu variabel yang disebut sebagai variabel respon (Y) dengan satu atau lebih dari satu variabel prediktor (X) (Drapper&Smith,1992). Persamaan umum dari regresi linier berganda adalah sebagai berikut.

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i \quad (2.1)$$

Dengan :

$y_i$	= Variabel respon
$\beta_0$	= Konstanta
$\beta_1, \beta_2 \dots \beta_k$	= Koefisien Variabel Prediktor
$\varepsilon_i$	= <i>Error</i>

#### A. Pengujian Signifikansi Parameter

Untuk mengetahui signifikansi parameter dari variabel prediktor maka dilakukan uji signifikansi parameter yang meliputi dua tahap pengujian, yaitu uji secara serentak dan uji secara parsial.

##### A1. Uji Serentak

Untuk mengetahui signifikansi parameter  $\beta$  terhadap variabel respon secara bersamaan dilakukan uji serentak.

##### Hipotesis

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

$$H_1 : \text{Minimal ada satu } \beta_j \neq 0 ; j=1,2,\dots,k$$

#### Statistik uji

$$F_{hitung} = \frac{MS_{Regresi}}{MS_{residual}} \quad (2.2)$$

### Daerah kritis

Tolak  $H_0$  ketika  $F_{hitung} > F_{Tabel}$  atau ketika  $P\text{-value} < \alpha$  dimana  $F_{Tabel} = F(\alpha; k; n - (k + 1))$ .

### A2. Uji Parsial

Untuk mengetahui signifikansi parameter  $\beta$  terhadap variabel respon secara individu dilakukan uji parsial.

### Hipotesis

$$H_0 : \beta_j = 0$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0$$

### Statistik uji

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_j}{se(\hat{\beta}_j)} \quad (2.3)$$

### Daerah kritis

Tolak  $H_0$  saat  $|t_{hitung}| > t_{tabel}$  atau ketika  $P\text{-value} < \alpha$  dimana  $t_{Tabel} = t_{(\alpha/2, n - (k + 1))}$

## B. Asumsi Regresi Linier Berganda

Menurut Gujarati (2003), asumsi-asumsi pada regresi linier berganda adalah sebagai berikut.

1. Model regresi yang di dapat bersifat linier dalam parameter.
2. Tidak terjadi autokorelasi pada *error*.
3. Tidak terjadi multikolinieritas antar variabel prediktor.
4. *Error* berdistribusi normal.
5. Nilai rata-rata dari *error* adalah nol.
6. Varians dari *error* bersifat homoskedastik.

### 2.1.3 Regresi Time Series

Menurut Suhartono dan Lee (2010), konsep dari regresi *time series* hampir sama dengan regresi linier. Regresi *time series* merupakan fungsi dari variabel respon (Y) dengan satu atau dua lebih variabel prediktor (X) dimana kedua variabel tersebut bersyarat pada waktu atau  $y_t, t = 1, 2, \dots, n$ . Secara umum, model regresi *time series* dituliskan sebagai berikut.

$$Y_t = \beta_1 X_{1,t} + \beta_2 X_{2,t} + \dots + \beta_k X_{k,t} + \varepsilon_t \quad (2.4)$$

Dengan

$y_t$  = variabel respon regresi *time series*

$\beta_i$  = koefisien ke- $i$

$X_t$  = variabel prediktor regresi *time series*

$\varepsilon_i$  = *Error*

Jika terdapat efek variasi kalender dalam data pengamatan, maka model regresi liniernya menjadi sebagai berikut.

$$y_t = \beta_1 V_{1,t} + \beta_2 V_{2,t} + \dots + \beta_p V_{p,t} + a_t \quad (2.5)$$

Dengan  $V_{p,t}$  merupakan variabel *dummy* untuk mewakili efek variasi kalender. Sedangkan persamaan umum untuk regresi *time series* dengan menggunakan variabel *dummy* adalah sebagai berikut.

$$y_t = \beta_1 V_{1,t} + \beta_2 V_{2,t} + \dots + \beta_p V_{p,t} + at + \gamma_1 S_{1,t} + \gamma_2 S_{2,t} + \dots + \gamma_s S_{s,t} + a_t \quad (2.6)$$

#### 2.1.4 Konsep Deret Waktu (*Time Series*)

Deret waktu atau *time series* merupakan suatu pengamatan yang tersusun berdasarkan urutan waktu (Wei, 2006). Meskipun biasanya tersusun berdasarkan urutan waktu, terutama pada beberapa interval waktu yang sama, penyusunan data juga dapat berupa beberapa dimensi salah satunya yaitu jarak. *Time series* dapat digunakan dalam banyak bidang, seperti dalam bidang pertanian, bisnis ekonomi, teknik, meteorologi seperti keceoatan angin, tekanan udara, bidang geografi seperti gelombang ombak, bidang medis, pengontrolan kualitas dan banyak lainnya.

Tujuan dari analisis deret waktu ada dua, yaitu untuk memodelkan suatu mekanisme stokastik yang terdapat pada pengamatan berdasarkan waktu dan untuk memprediksi atau meramalkan nilai pengamatan di waktu yang akan datang berdasarkan data yang telah ada (Cryer, 1986).

### 2.1.5 Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)

Model ARIMA merupakan model gabungan dari model *autoregressive* (AR) dan *moving Average* (MA) serta proses *differencing* terhadap data *time series*. Terdapat dua model ARIMA yaitu ARIMA non musiman dengan orde  $d$  dan ARIMA musiman dengan orde  $D$  (Wei, 2006).

#### A. Model ARIMA non musiman

Secara umum, model ARIMA non musiman dituliskan sebagai ARIMA  $(p,d,q)$  dengan model matematis sebagai berikut. (Wei, 2006)

$$\phi_p(B)1 - B^d Z_t = \theta_0 + \theta_q(B)a_t \quad (2.7)$$

Dengan :

$(p,d,q)$  : Orde AR ( $p$ ), orde *differencing* ( $d$ ), orde MA ( $q$ ) untuk data non musiman.

$\phi_p(B)$  : Koefisien komponen AR non musiman dengan derajat  $p$ .

$\theta_p(B)$  : Koefisien komponen MA non musiman dengan derajat  $q$ .

$\theta_0$  : Koefisien tren deterministik.

$a_t$  : Nilai residual pada saat  $t$ .

#### B. Model ARIMA musiman

Secara umum, model ARIMA musiman *multiplicative* dituliskan sebagai ARIMA  $(P,D,Q)^S$ . Model *Box-Jenkins multiplicative* untuk pemodelan ARIMA musiman adalah sebagai berikut (Wei, 2006).

$$\Phi_p(B^S)\phi_p(B)(1 - B)^d(1 - B^S)^D Z_t = \theta_q(B)\theta_Q(B^S)a_t \quad (2.8)$$

Dengan :

$(p,d,q)$  : Orde AR ( $p$ ), orde *differencing* ( $d$ ), orde MA ( $q$ ) untuk data non musiman.

$(P,D,Q)^1$  : Orde AR ( $P$ ), orde *differencing* ( $D$ ), orde MA ( $Q$ ), orde musiman ( $S$ ) untuk data musiman.

$\phi_p(B)$  : Koefisien komponen AR non musiman dengan derajat  $p$ .

$\Phi_p(B^S)$  : Koefisien komponen AR musiman  $S$  dengan derajat  $P$ .

### 2.1.6 Identifikasi Model ARIMA

Untuk menentukan nilai  $p, d, q, P, D$  dan  $Q$  dari model ARIMA maka perlu dilakukan identifikasi model ARIMA, yang meliputi mengidentifikasi kestasioneran data, *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF).

#### A. Stasioner

Syarat terpenting yang harus dipenuhi untuk mendapatkan model ARIMA yaitu data bersifat stasioner baik dalam *mean* maupun varians. Jika data yang diolah tidak stasioner dalam *mean*, maka diatasi dengan melakukan *differencing* (pembedaan) yang menghasilkan deret yang stasioner. Proses *differencing* orde ke- $d$  dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\Delta^d Z_t = (1 - B)^d Z_t \quad (2.9)$$

Sedangkan data yang tidak stasioner dalam varians diatasi dengan menggunakan transformasi *Box-Cox* yang dituliskan sebagai berikut.

$$T(Z_t) = Z_t^\lambda \quad (2.10)$$

Dan pada tabel 2.1 menyajikan beberapa bentuk transformasi *Box-Cox* berdasarkan nilai yang bersesuaian.

**Tabel 2.1** Transformasi Box-Cox

Nilai Estimasi	Transformasi
-1	$1/Y_t$
-0.5	$1/\sqrt{Y_t}$
0	$\ln Y_t$
0.5	$\sqrt{Y_t}$
1	$Y_t$ (Tidak ada transformasi)

#### B. ACF

ACF merupakan suatu koefisien yang menunjukkan hubungan linier pada data time series antara  $Y_t$  dengan  $Y_{t+k}$ . . dalam suatu

proses stasioner  $\{Z_t\}$  diketahui bahwa  $E\{Z_t\} = \mu$  dan varians dari  $(Z_t) = E(Z_t - \mu)^2$  dengan nilai *mean* dan varians konstan. Persamaan dari kovarians antara  $\{Z_t\}$  dengan  $\{Z_{t+k}\}$  adalah sebagai berikut.

$$\gamma_k = \text{cov}(Z_t, Z_{t+k}) = E(Z_t - \mu)(Z_{t+k} - \mu) \quad (2.11)$$

Sedangkan korelasi antara  $\{Z_t\}$  dengan  $\{Z_{t+k}\}$  adalah sebagai berikut.

$$\rho_k = \frac{\text{cov}(Z_t, Z_{t+k})}{\sqrt{\text{var}(Z_t)}\sqrt{\text{var}(Z_{t+k})}} = \frac{\sum_{i=1}^{n-k} (Z_t - \bar{Z})(Z_{t+k} - \bar{Z})}{\sum_{i=1}^n (Z_t - \bar{Z})^2} = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} \quad (2.12)$$

### C. PACF

PACF berfungsi untuk mengukur tingkat keeratn hubungan (korelasi) antara pasangan data  $Z_t$  dan  $Z_{t+k}$  setelah pengaruh variabel  $Z_{t+1}$ ,  $Z_{t+2}$ ... $Z_{t+k-1}$  dihilangkan. Perhitungan nilai PACF sampel lag ke  $k$  dimulai dengan menghitung  $\hat{\phi}_{11} = \hat{\rho}_1$ , sedangkan untuk menghitung  $\hat{\phi}_{kk}$  dilakukan dengan perumusan sebagai berikut.

$$\hat{\phi}_{k+1,k+1} = \frac{\hat{\rho}_{k+1} - \sum_{j=1}^k \hat{\phi}_{kj} \hat{\rho}_{k-1-j}}{1 - \sum_{j=1}^k \hat{\phi}_{kj} \hat{\rho}_j} \quad (2.13)$$

Dengan

$$\hat{\phi}_{k+1,j} = \hat{\phi}_{kj} - \hat{\phi}_{k+1,k+1} \hat{\phi}_{kk+1-j}, j = 1, 2, \dots, k \quad (2.14)$$

#### 2.1.7 Identifikasi Orde Model ARIMA

Pengidentifikasi model ARIMA dapat dilakukan dengan melihat plot *time series*, plot ACF dan plot PACF. Plot ACF dan PACF digunakan untuk menentukan orde p dan q dari model ARIMA. Tabel 2.2 menyampaikan bentuk-bentuk plot ACF dan PACF dari model ARIMA.

**Tabel 2.2** Bentuk ACF dan PACF Untuk Model ARIMA

Model	ACF	PACF
AR (p)	<i>Dies down</i>	<i>Cut off after lag-p</i>

MA (q)	<i>Cut off after lag-q</i>	<i>Dies down</i>
ARMA (p,q)	<i>Dies down</i>	<i>Dies down</i>
AR (p) atau MA (q)	<i>Cut off after lag-q</i>	<i>Cut off after lag-p</i>
Tidak ada orde AR atau MA (White Noise atau Random Walk)	<i>No spike</i>	<i>No spike</i>

### 2.1.8 Penaksiran Parameter Model ARIMA

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk menaksir parameter model ARIMA yaitu metode *moment*, metode *Least Squares* (CLS), metode *Maximum Likelihood*, metode *Unconditional Least Squares* dan metode *Nonlinier Estimation*. Metode *least square* merupakan suatu metode yang dilakukan dengan cara mencari nilai parameter yang meminimumkan jumlah kuadrat residual. Sebagai contoh yaitu misalkan model AR(1) yang dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut.

$$S(\phi, \mu) = \sum_{t=2}^n a_t^2 = \sum_{t=2}^n [(Z_t - \mu) - \phi_1(Z_{t-1} - \mu)]^2 \quad (2.15)$$

Berdasarkan prinsip dari metode *least square*, penaksiran  $\phi$  dan  $\mu$  dilakukan dengan meminimumkan  $S(\phi, \mu)$ . meminimumkan  $S(\phi, \mu)$  terhadap  $\mu$  menghasilkan persamaan 2.11

$$\frac{\partial S}{\partial \mu} = \sum_{t=2}^n 2[(Z_t - \mu) - \phi(Z_{t-1} - \mu)](-1 + \phi) = 0 \quad (2.16)$$

Dengan demikian akan diperoleh nilai taksiran parameter untuk  $\mu$  dari model AR(1) adalah sebagai berikut.

$$\hat{\mu} = \frac{\sum_{t=2}^n Z_t - \phi \sum_{t=2}^n Z_{t-1}}{(n-1)(1-\phi)} \quad (2.17)$$

Dengan cara yang sama, operasi turunan terhadap  $\phi$  yaitu

$$\frac{\partial S}{\partial \phi} = -\sum_{t=2}^n 2[(Z_t - \bar{Z}) - \phi(Z_{t-1} - \bar{Z})](Z_{t-1} - \bar{Z}) = 0 \quad (2.18)$$

### 2.1.9 Pengujian Signifikansi Parameter

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah hasil penaksiran parameter model ARIMA dan model Variasi Kalender sig-

nifikan atau tidak, sehingga dapat diketahui setiap variabel yang digunakan apakah telah berpengaruh pada  $Z_t$ . Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji t. sebagai contoh, parameter MA yaitu  $\theta$ , maka hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut.

$H_0: \theta_q = 0$  (Variabel  $a_{t-q}$  tidak berpengaruh pada  $Z_t$ )

$H_1: \theta_q \neq 0$  (variabel  $a_{t-q}$  berpengaruh pada  $Z_t$ )

Dengan statistik uji

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\theta}}{SE(\hat{\theta})} \quad (2.19)$$

Daerah kritis

Tolak  $H_0$  saat  $|t_{hitung}| > t_{0,025,n-p}$  dengan p adalah banyaknya parameter. Dapat juga dengan melihat nilai *Pvalue* yaitu Tolak  $H_0$  saat *Pvalue*  $< \alpha$ .

### 2.1.10 Cek Diagnosa

Setelah di dapatkan model dengan semua parameter yang telah signifikan, selanjutnya dilakukan cek diagnosa dengan melihat apakah residual telah memenuhi asumsi *white noise* dan distribusi normal.

#### A. Uji Asumsi White Noise

Residual dikatakan *white noise* ketika memenuhi dua sifat yaitu identik (mempunyai varians yang konstan) dan independen (antar residual tidak saling berkorelasi) dengan rata-rata nol. Pengujian dilakukan dengan Uji Ljung-Box. Hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

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

$H_1: \rho_i \neq \rho_j ; i, j = 1, 2 \dots K ; i \neq j$

Dengan statistik uji

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^K \frac{\hat{\rho}_k}{n-k} \quad (2.20)$$

Dengan n adalah banyak pengamatan dan  $\hat{\rho}_k$  menunjukkan ACF residual pada lag ke k.

Daerah kritis

Tolak  $H_0$  ketika nilai  $Q > \chi^2_{(1-\alpha); df=K-m}$  dengan m adalah banyaknya parameter. Bisa juga dengan menggunakan *Pvalue* yaitu tolak  $H_0$  ketika *Pvalue*  $< \alpha$ .

#### B. Uji Distribusi Normal

Uji distribusi normal dilakukan terhadap residual yang dihasilkan. Pengujian menggunakan *Kolmogorov Smirnov* dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0$ :  $F(x) = F_0(x)$  atau residual berdistribusi normal.

$H_1$ :  $F(x) \neq F_0(x)$  atau residual tidak berdistribusi normal.

Daerah keritis yaitu menolak  $H_0$  ketika P value yang dihasilkan lebih besar dari *alpha* yang ditentukan.

### 2.1.11 Model ARIMAX Variasi Kalender

Model ARIMAX merupakan model ARIMA dengan tambahan variabel  $X$  (Cryer and Chan, 2008). Variabel  $X$  dapat berupa variabel *dummy* (s) untuk efek variasi kalender saja yang sering disebut dengan model tren stokastik dan variabel *dummy* (s) untuk efek variasi kalender dan tren yang deterministik yang sering disebut model tren deterministik. Variabel *dummy* yang digunakan dalam penelitian ini antara lain tren, musiman, dan variasi kalender, sehingga secara umum bentuk model regresi sebagai berikut.

$$y_t = \gamma t + \lambda_1 S_{1,t} + \lambda_2 S_{2,t} + \dots + \lambda_p S_{p,t} + \delta_j V_{t-j} + \dots + \delta_0 V_t + \delta_l V_{t-l} + a_t \quad (2.21)$$

Dengan :

$t$	= variabel <i>dummy trend</i> ,
$S_{1,t}; S_{2,t}; \dots; S_{p,t}$	= variabel <i>dummy</i> musiman/ <i>seasonal</i> /bulan,
$V_{t-j}, \dots, V_t, \dots, V_{t+l}$	= variabel <i>dummy</i> variasi kalender,
$\gamma$	= koefisien dari variabel <i>dummy trend</i> ,
$\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$	= koefisien dari variabel <i>dummy</i> musiman/ <i>seasonal</i> /bulan.
$\delta_j, \dots, \delta_0, \dots, \delta_l$	= koefisien dari variabel <i>dummy</i> variasi kalender.
$a_t$	= <i>error</i>

Dalam model tren stokastik memerlukan *differencing* (penurunan) data baik dalam musiman maupun non-musiman, sedangkan untuk model tren deterministik tidak memerlukan *differencing* data.

Persamaan umum model ARIMAX dengan tren stokastik adalah sebagai berikut.

$$y_t = \beta_1 V_{1,t} + \beta_2 V_{2,t} + \dots + \beta_p V_{p,t} + \frac{\theta_q(B)\theta_Q(B^s)}{\phi_p(B)\Phi_p(B^s)(1-B)^d(1-B^s)^D} a_t \quad (2.22)$$

Dan persamaan umum untuk model ARIMAX dengan tren deterministik adalah sebagai berikut.

$$y_t = \gamma t + \beta_1 V_{1,t} + \beta_2 V_{2,t} + \dots + \beta_p V_{p,t} + \frac{\theta_q(B)\theta_Q(B^s)}{\phi_p(B)\Phi_p(B^s)^D} a_t \quad (2.23)$$

### 2.1.12 Deteksi Outlier

*Outlier* dapat diartikan sebagai ketidaktepatan pengamatan pada suatu data dikarenakan adanya kejadian tertentu yang mengganggu seperti serangan, peperangan, krisis ekonomi dan kejadian-kejadian lain yang tidak diketahui. Jenis-jenis *Outlier* antara lain yaitu *Additive Outlier* (AO) yang memberikan pengaruhnya pada pengamatan ke-T, *Innovational Outlier* (IO) yang berpengaruh terhadap pengamatan ke-T, T+1 dan seterusnya, *Level Shift* (LS) yang merupakan kejadian yang mempengaruhi deret pada

satu waktu tertentu yang memberikan perubahan tiba-tiba dan permanen dan terakhir *Temporary Change* (TC) yang merupakan suatu kejadian dimana *outlier* menghasilkan efek awal sebesar dilakukan  $\beta$  pada waktu t. Salah satu langkah untuk mengatasi *outlier* yaitu dengan menambahkan variabel *dummy* (It). Variabel ini tergantung pada jenis *outlier* yang ada. Model *outlier* pada umumnya dapat dituliskan sebagai berikut.

$$Z_t = \sum_j^k \beta_j v_j(B) I_t^{(T_j)} + X_t \quad (2.24)$$

Dengan

$$X_t = \frac{\theta(B)}{\phi(B)} a_t$$

$$v_j(B) = \begin{cases} 1; & \text{untuk AO,} \\ \frac{\theta(B)}{\phi(B)}, & \text{untuk IO.} \end{cases}$$

### 2.1.13 Pemilihan Model Terbaik

Pada analisis *time series* memungkinkan terdapat lebih dari satu model dengan parameter yang signifikan serta memenuhi asumsi *white noise* dan berdistribusi normal. Salah satu kriteria kebaikan model untuk data *out sampel* adalah dengan sMAPE (*Symmetry Mean Absolute Percentage Error*) seperti yang dituliskan dalam persamaan 2.29 (Makridakis, 2000).

$$sMAPE = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \frac{2|Z_t - \hat{Z}_t|}{Z_t + \hat{Z}_t} \quad (2.24)$$

Model terbaik adalah model dengan nilai sMAPE yang paling kecil.

### 2.1.14 Selang Kepercayaan

Selang kepercayaan merupakan interval atau rentang perkiraan nilai parameter yang tidak diketahui secara pasti. Semakin besar selang interval, semakin kecil selang kepercayaan. Semakin kecil selang interval, semakin besar selang kepercayaan. Berikut merupakan rumus menghitung selang kepercayaan untuk batas atas dan batas bawah peramalan.

$$\begin{aligned} \text{Batas Atas} &= \text{Ramalan} + \alpha \sqrt{\text{Std Error}} \\ \text{Batas Bawah} &= \text{Ramalan} - \alpha \sqrt{\text{Std Error}} \end{aligned} \quad (2.25)$$

Alpha yang digunakan dalam penelitian ini 10%, maka persamaan 2.25 menjadi sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Batas Atas} &= \text{Ramalan} + 1,64 \sqrt{\text{Std Error}} \\ \text{Batas Bawah} &= \text{Ramalan} - 1,64 \sqrt{\text{Std Error}} \end{aligned} \quad (2.26)$$

## 2.2 Tinjauan Non Statistik

### 2.2.1 Kendaraan Bermotor

Kendaraan bermotor adalah kendaraan yang digerakkan oleh peralatan teknik untuk pergerakannya dan digunakan untuk transportasi darat, umumnya menggunakan mesin pembakaran dalam. Kendaraan bermotor memiliki roda dan sebagian besar berjalan di atas jalan. Beberapa jenis kendaraan bermotor antara lain mobil, bus, sepeda motor, kendaraan off-road, truk ringan sampai truk berat. Amerika Serikat merupakan negara dengan jumlah

pemilik kendaraan bermotor terbanyak di dunia sebesar 240 juta kendaraan di tahun 2010. Sedangkan negara dengan jumlah pemilik kendaraan bermotor terbanyak kedua di dunia adalah Republik Rakyat Cina (RRC) dengan jumlah 78 juta unit dan sejak 2009 juga menjadi pasar kendaraan terbesar di dunia. Di Indonesia sendiri menurut laporan Bank Dunia tahun 2005, kepemilikan kendaraan bermotor untuk jenis mobil kurang lebih 16% sedangkan sepeda motor 80% (Hsu dan Lin, 2007).

### **2.2.2 Sepeda Motor**

Sepeda motor merupakan salah satu dari jenis kendaraan bermotor yang digerakkan oleh sebuah mesin dengan letak kedua roda sebaris lurus dan pada kecepatan tinggi sepeda motor tetap stabil disebabkan oleh gaya giroskopik. Penggunaan sepeda motor di Indonesia sangat populer antara lain karena harga yang relatif murah sehingga terjangkau untuk sebagian besar kalangan, bahan bakar yang digunakan serta biaya operasional yang terbilang cukup hemat. Selain itu, pengguna sepeda motor lebih banyak dibandingkan dengan mobil karena sepeda motor lebih lincah dan gesit, sehingga lebih dapat menghemat waktu dengan keadaan lalu lintas ibu kota.

### **2.2.3 Kondisi Sepeda Motor Kekinian**

Pulau Jawa masih memimpin dalam penjualan sepeda motor. Dari sisi volume, pasar motor di Jawa pada 2013 mengalami peningkatan sebesar 14,24%. Hal ini karena konsumen di Pulau Jawa menganggap sepeda motor sebagai transportasi alternatif. Dari banyak merek sepeda motor yang ada di Indonesia, Honda masih memimpin sebagai merek motor dengan penjualan tertinggi. Berdasarkan data dari Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI), Astra Honda Motor (AHM) menguasai 61% pasar sepeda motor Indonesia pada April 2014.

### **2.2.4 Profil PT. Mitra Pinasthika Mulia**

PT. Mitra Pinasthika Mulia (MPM) merupakan distributor tunggal dalam penjualan dan penyediaan suku cadang sepeda motor Honda untuk wilayah Jawa Timur dan Nusa Tenggara Timur

(NTT). Berikut merupakan visi dan misi dari PT. Mitra Pinasthika Mulia (MPM)

### **Visi**

Menjadi perusahaan ternama yang digemari setiap insan yang diciptakan oleh sumber daya manusia yang terampil dan penuh semangat dibawah para pemimpin yang berwibawa dan bersahaja.

### **Misi**

Menyediakan produk dan layanan transportasi berkualitas prima dan ramah sehingga menyenangkan para pelanggan.

## **2.2.5 Riset Pasar Sepeda Motor Honda**

Honda adalah salah satu merek sepeda motor ternama di Indonesia. Merek ini di produksi oleh PT.Astra Honda Motor (AHM). PT.AHM merupakan pelopor dalam penerapan sistem teknologi injeksi atau PGM-FI sepeda motor di Indonesia. Berdasarkan artikel dalam [tribunnews.com](http://tribunnews.com), PT.AHM menguasai 63% pangsa pasar sepeda motor nasional di kuartal I/2014. Penyumbang terbesar penjualan sepeda motor Honda masih didominasi oleh tipe *matic* (AT).

*Matic* Honda memimpin 70,7% di pasar sepeda motor *matic* (AT) nasional. Kemudian di segmen motor *cub* (bebek) menyumbang 53,2% pangsa pasar dengan mampu menjual 226.115 unit sepeda motor jenis bebek. Sementara itu, sepeda motor jenis sport pada tiga bulan pertama tahun 2014 terjual sebanyak 124.102 unit. Di tahun 2014, Honda menerima penghargaan *Top Brand Award* 2014 dengan enam sepeda motor Honda sebagai pilihan masyarakat yang paling populer dengan nilai tertinggi, yaitu Honda Vario dan Honda BeAT di segmen *matic* (AT), Honda Supra dan Honda Revo di segmen *cub* (bebek), Honda Tiger dan Honda MegaPro di segmen *sport*.

*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

## BAB III

### Metode Penelitian

#### 3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu jumlah penjualan total sepeda motor dan penjualan sepeda motor Honda di Surabaya mulai Januari 2003 hingga Desember 2013 sebagai *in sample* dan data bulai Januari 2014 hingga Maret 2014 sebagai *out sample*. Serta penjualan sepeda motor Honda jenis *matic* di Surabaya Januari 2009 hingga Desember 2013 sebagai *in sample* dan data bulai Januari 2014 hingga Maret 2014 sebagai *out sample*. Sumber data berasal dari PT. Mitra Pinasthika Mulya (MPM) yang merupakan distributor tunggal dalam penjualan dan penyediaan motor serta suku cadang sepeda motor Honda untuk wilayah Jawa Timur dan Nusa Tenggara Timur (NTT).

#### 3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas variabel respon (Y) dan variabel *dummy* (X) sebagai berikut.

**Tabel 3.1** Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan
Y <sub>1</sub>	Penjualan bulanan total sepeda motor di surabaya tahun 2003-2014.
Y <sub>2</sub>	Penjualan bulanan sepeda motor Honda di surabaya tahun 2003-2014.
Y <sub>3</sub>	Penjualan bulanan sepeda motor Honda jenis <i>Matic</i> di Surabaya tahun 2009-2014.

**Tabel 3.1** Variabel Penelitian (Lanjutan)

Variabel	Keterangan
t	Variabel <i>dummy</i> yang menggambarkan efek tren.
B1,B2,...,B12	Variabel <i>dummy</i> yang menggambarkan efek bulan dari Januari hingga Desember.
HR-1	Variabel <i>dummy</i> yang menggambarkan efek satu bulan sebelum idul fitri.
HR	Variabel <i>dummy</i> yang menggambarkan efek satu bulan saat idul fitri.
HR+1	Variabel <i>dummy</i> yang menggambarkan efek satu bulan sesudah idul fitri.
d1	Variabel <i>dummy</i> pada periode kedua 1: Pemotongan grafik pada wilayah d1 0: Lainnya
d2	Variabel <i>dummy</i> pada periode ketiga 1: Pemotongan grafik pada wilayah d2 0: Lainnya
d3	Variabel <i>dummy</i> pada periode keempat 1: Pemotongan grafik pada wilayah d3 0: Lainnya
td1	Hasil perkalian variabel <i>dummy</i> tren dengan d1
td2	Hasil perkalian variabel <i>dummy</i> tren dengan d2
td3	Hasil perkalian variabel <i>dummy</i> tren dengan d3

### 3.3 Langkah Analisis

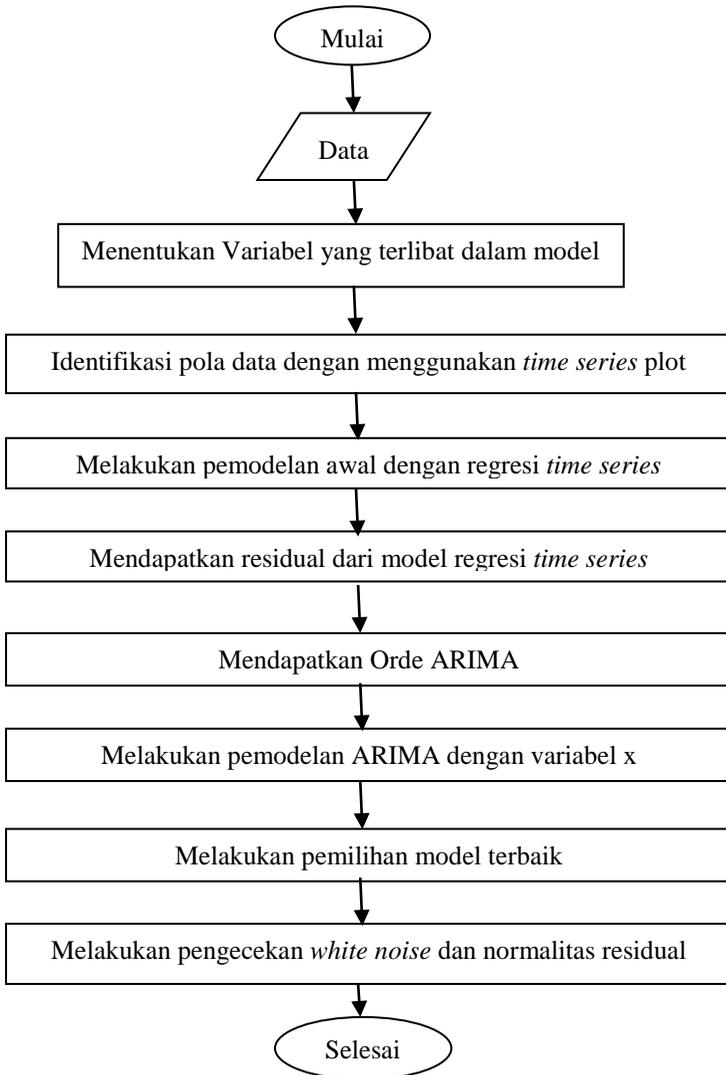
Penelitian kali ini menggunakan salah satu metode peramalan dengan pendekatan model ARIMAX variasi kalender. Berikut langkah analisisnya.

1. Untuk menjawab tujuan pertama yaitu dengan statistika deskriptif mengenai penjualan sepeda motor Honda. Langkah-langkahnya yaitu dengan mencari rata-rata, maksimum dan minimum penjualan motor Honda. Setelah itu mencari keragaman penjualan dari penjualan Honda dengan melihat nilai varians yang diperoleh.

2. Untuk menjawab tujuan kedua, yaitu mencari model yang sesuai menggunakan ARIMAX variasi kalender dengan langkah sebagai berikut.
  - (a) Melakukan pemodelan regresi *dummy* dengan meregresikan data penjualan bulanan sepeda motor Honda (Y) dengan variabel *dummy* (X) hingga mendapatkan variabel yang signifikan.
  - (b) Setelah mendapatkan model regresi yang tepat, selanjutnya dilakukan pengecekan terhadap residual. Ketika residual telah memenuhi asumsi *white noise*, maka pemodelan selesai dan berhenti sampai regresi *dummy*. Namun, saat residual belum memenuhi asumsi *white noise*, maka dilanjutkan pada pemodelan ARIMA.
  - (c) Pada tahap pemodelan ARIMA, dilakukan identifikasi model sementara dan pengacakan signifikansi parameter serta asumsi *white noise*.
  - (d) Ketika telah mendapatkan model, dari pemodelan ARIMA, selanjutnya dilakukan pemodelan ARIMA dengan X sebagai input atau disebut dengan ARIMAX.
  - (e) Jika terdapat lebih dari satu model ARIMAX, maka dilakukan perbandingan untuk mencari model terbaik dengan melihat nilai sMAPE terkecil.
3. Untuk menjawab tujuan ketiga, yaitu mendapatkan hasil peramalan penjualan sepeda motor Honda dilakukan dengan melakukan peramalan penjualan bulanan untuk tahun 2014 dengan menggunakan model ARIMAX yang telah diperoleh.

### 3.4 Diagram Alir

Diagram alir dari metode ARIMAX Variasi Kalender terdapat pada gambar 3.1. setelah model memenuhi signifikansi parameter, residual *white noise* dan berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan pemilihan model terbaik dengan melihat nilai sMAPE.



**Gambar 3.1** Diagram Alir Pemodelan ARIMA Variasi Kalender

## BAB IV Analisis dan Pembahasan

### 4.1 Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif merupakan ulasan dasar yang secara singkat dapat memberikan informasi mengenai objek penelitian. Objek penelitian disini terbagi menjadi tiga kategori, yaitu penjualan total sepeda motor, penjualan sepeda motor Honda dan penjualan sepeda motor *matic* Honda di Surabaya.

#### 4.1.1 Penjualan Total Sepeda Motor di Surabaya

Kepemilikan sepeda motor di Surabaya semakin meningkat setiap tahunnya. Tabel 4.1 menjelaskan bahwa penjualan dari seluruh total sepeda motor yang ada di Surabaya paling rendah ada di tahun 2003 dengan penjualan yang mencapai 95.813 unit motor dan rata-rata penjualan 7.984 unit motor setiap bulan. Penjualan terendah ada di bulan Februari dengan 6.211 unit motor, sedangkan penjualan tertinggi ada di bulan September dengan 10.230 unit motor.

Sementara itu, total penjualan seluruh sepeda motor paling tinggi ada di tahun 2010 dengan jumlah 169.723 unit motor dengan rata-rata penjualan 14.144 unit motor per bulan. Penjualan terendah pada tahun ini ada di bulan Februari dengan 11.580 unit motor, sedangkan penjualan tertinggi ada di bulan Agustus dengan 16.503 unit motor.

**Tabel 4.1** Statistika Deskriptif Penjualan Total Sepeda Motor di Surabaya

Tahun	Total	Rata-Rata	Min.	Maks.
2003	95.813	7.984	6.211	10.230
2004	118.399	9.867	8.123	11.500
2005	125.038	10.420	7.195	12.303
2006	117.947	9.829	7.716	16.520

**Tabel 4.1** (Lanjutan)

<b>Tahun</b>	<b>Total</b>	<b>Rata-Rata</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>
2007	111.945	9.329	7.907	10.867
2008	130.005	10.834	7.785	13.161
2009	140.252	11.688	8.025	14.774
2010	169.723	14.144	11.580	16.503
2011	135.734	11.311	9.590	13.951
2012	134.596	11.216	8.898	13.631
2013	161.167	13.431	11.906	19.793

#### **4.1.2 Penjualan Sepeda Motor Merek Honda di Surabaya**

Honda merupakan merek motor ternama yang ada di Indonesia. *Market share* Honda merupakan yang tertinggi hingga April 2014. Tabel 4.2 menjelaskan bahwa penjualan sepeda motor Honda oleh PT. MPM Surabaya paling rendah ada di tahun 2003 dengan total penjualan mencapai 55.911 unit motor dan rata-rata penjualan 4.659 unit motor per bulan. Penjualan terendah ada di bulan Februari dengan 3.624 unit motor, sedangkan penjualan tertinggi ada di bulan September dengan 6.026 unit motor. Sementara itu, total penjualan sepeda motor Honda paling besar ada di tahun 2013 dengan jumlah 101.192 unit motor dengan rata-rata penjualan 8.433 unit motor per bulan. Penjualan terendah pada tahun ini ada di bulan Januari dengan 7.178 unit motor, sedangkan penjualan tertinggi ada di bulan Juli dengan 12.381 unit motor.

**Tabel 4.2** Statistika Deskriptif Penjualan Sepeda Motor Honda di Surabaya

<b>Tahun</b>	<b>Total</b>	<b>Rata-Rata</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>
2003	55.911	4.659	3.624	6.026
2004	65.056	5.421	4.455	6.230
2005	70.358	5.863	3.988	7.113
2006	68.278	5.690	4.313	9.780

**Tabel 4.2** (Lanjutan)

<b>Tahun</b>	<b>Total</b>	<b>Rata-Rata</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maksimum</b>
2007	57.346	4.779	3.889	6.001
2008	62.851	5.238	3.578	6.445
2009	69.854	5.821	3.918	7.577
2010	85.896	7.158	5.725	8.452
2011	76.084	6.340	5.416	8.135
2012	75.619	6.302	5.135	7.730
2013	101.192	8.433	7.178	12.381

Pada tahun 2003-2013, total penjualan sepeda motor Honda mencapai 54,73% dari keseluruhan total penjualan sepeda motor di Surabaya. Hal ini berarti setengah dari penjualan keseluruhan total sepeda motor dikuasai oleh merek Honda.

#### **4.1.3 Penjualan Sepeda Motor *Matic* Honda di Surabaya**

Tren penjualan motor *matic* Honda selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya. Dalam Tabel 4.3, penjualan terendah ada di tahun 2009, dengan total penjualan 13.676 unit sedangkan penjualan tertinggi ada di tahun 2013 dengan total 73.663 unit. Pada tahun 2009-2013, total penjualan *matic* Honda mencapai 50,19% dari total penjualan sepeda motor Honda di Surabaya. Hal ini berarti setengah dari penjualan sepeda motor Honda dikuasai oleh tipe *matic*.

**Tabel 4.3** Statistika Deskriptif Penjualan Sepeda Motor *Matic* Honda di Surabaya

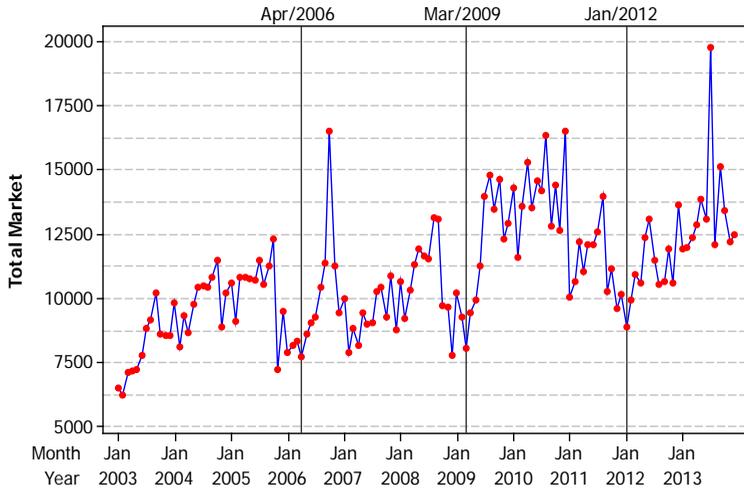
<b>Tahun</b>	<b>Total</b>	<b>Rata-Rata</b>	<b>Min.</b>	<b>Maks.</b>
2009	13.676	1.140	782	1.597
2010	28.417	2.368	1.534	3.946
2011	42.274	3.523	2.499	4.095
2012	47.055	3.921	2.921	5.373
2013	73.663	6.139	4.929	9.372

## 4.2 Pemodelan Penjualan Sepeda Motor di Surabaya dengan ARIMAX

Pada bagian ini akan dilakukan analisis mengenai pemodelan penjualan untuk total sepeda motor, sepeda motor Honda dan sepeda motor *matic* Honda di Surabaya. Hasil pemodelan nantinya akan digunakan untuk mendapatkan peramalan penjualan periode satu tahun ke depan. Pemodelan dilakukan dengan pendekatan ARIMAX variasi kalender, namun ketika data telah *White Noise* dan berdistribusi normal maka pemodelan cukup dengan regresi *time series*.

### 4.2.1 Pemodelan Penjualan Total Sepeda Motor

Tahap awal dalam pemodelan ARIMAX adalah dengan mengidentifikasi pola penyeberan data. Gambar 4.1 menunjukkan bahwa pola penjualan total sepeda motor di Surabaya cukup fluktuatif, sehingga identifikasi pola dibagi menjadi empat periode. Periode pertama Januari 2003 hingga April 2006 memiliki pola naik turun yang masih terbilang aman karena tidak ada indikasi *outlier*. Periode kedua Mei 2006 hingga Maret 2009 berpola fluktuatif dan terdapat penjualan yang cukup tinggi di Oktober 2006. Sehingga mengindikasikan adanya *outlier*. Periode ketiga April 2009 hingga Januari 2012 berpola cukup fluktuatif namun penjualannya merata dan periode keempat yaitu Februari 2012 hingga Desember 2013 memiliki pola yang terus meningkat.



**Gambar 4.1** *Time Series Plot* Penjualan Total Sepeda Motor di Surabaya

Selanjutnya dilakukan pemodelan regresi *time series* dengan melibatkan variabel *dummy* dengan *alpha* 10%. Model regresi *time series* yang di dapat adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \hat{y}_t = & 56 \text{tren} + 7660 \text{Bulan}_{1,t} + 6899 \text{Bulan}_{2,t} + 7740 \text{Bulan}_{3,t} \\
 & + 7540 \text{Bulan}_{4,t} + 8148 \text{Bulan}_{5,t} + 8412 \text{Bulan}_{6,t} + 8924 \text{Bulan}_{7,t} \\
 & + 8940 \text{Bulan}_{8,t} + 8466 \text{Bulan}_{9,t} + 8839 \text{Bulan}_{10,t} + 7357 \text{Bulan}_{11,t} \\
 & + 7860 \text{Bulan}_{12,t} + 1346 \text{HR}_{-1,t} - 65 \text{HR}_t + 423 \text{HR}_{+1,t} \\
 & + 871 \text{Dummy}_{1,t} + 9821 \text{Dummy}_{2,t} - 12859 \text{Dummy}_{3,t} \\
 & + 38 \text{TrenDummy}_{1,t} - 116 \text{TrenDummy}_{2,t} + 86 \text{TrenDummy}_{3,t}
 \end{aligned}
 \tag{4.1}$$

Hasil estimasi persamaan 4.1 disajikan dalam Tabel 4.10. Dalam tabel tersebut, masih terdapat beberapa variabel yang tidak signifikan, yaitu Hari raya (HR) dan satu bulan sesudah Hari raya ( $\text{HR}_{+1}$ ).

**Tabel 4.4** Estimasi Parameter Penjualan Total Sepeda Motor di Surabaya.

<b>Parameter</b>	<b>Koefisien</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t Value</b>	<b>P Value</b>
Tren	56	21.70	2.58	0.011
Bulan 1	7.660	672.55	11.39	<.0001
Bulan 2	6899	678.03	10.18	<.0001
Bulan 3	7740	683.07	11.33	<.0001
Bulan 4	7540	687.74	10.96	<.0001
Bulan 5	8148	674.89	12.07	<.0001
Bulan 6	8412	677.90	12.41	<.0001
Bulan 7	8924	696.36	12.82	<.0001
Bulan 8	8940	713.28	12.53	<.0001
Bulan 9	8466	746.48	11.34	<.0001
Bulan 10	8838	751.55	11.76	<.0001
Bulan 11	7357	738.31	9.96	<.0001
Bulan 12	7860	717.96	10.95	<.0001
HR-1	1346	584.40	2.3	0.023
HR	-64	592.71	-0.11	0.914
HR+1	422	584.40	0.72	0.472
<i>Dummy</i> 1	871	1652.70	0.53	0.599
<i>Dummy</i> 2	9821	2640.80	3.72	0.000
<i>Dummy</i> 3	-12859	6164.20	-2.09	0.039
<i>TrenDummy</i> 1	-38	34.30	-1.1	0.272
<i>TrenDummy</i> 2	-116	35.27	-3.28	0.001
<i>TrenDummy</i> 3	85	55.08	1.55	0.125

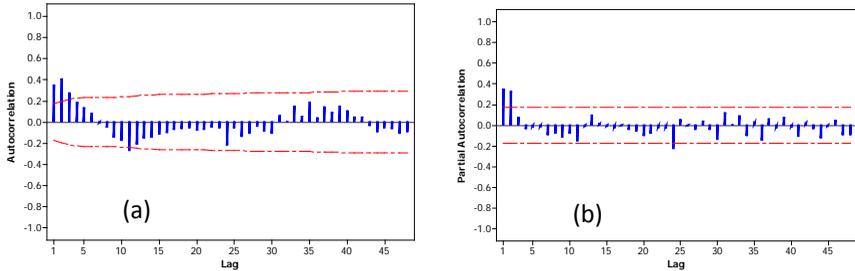
Variabel yang tidak signifikan ini akan dibuang dari model kemudian di regresikan kembali sehingga di dapatkan model yang dituliskan dalam persamaan 4.2. Hasil estimasi persamaan 4.2 disajikan dalam Tabel 4.5

$$\begin{aligned} \hat{Y}_t = & 32Tren + 7963Bulan_{1,t} + 7110Bulan_{2,t} + 7977Bulan_{3,t} \\ & + 7845Bulan_{4,t} + 8418Bulan_{5,t} + 8704Bulan_{6,t} + 9263Bulan_{7,t} \\ & + 9277Bulan_{8,t} + 8955Bulan_{9,t} + 9306Bulan_{10,t} + 7861Bulan_{11,t} \\ & + 8406Bulan_{12,t} + 1260HR_{-1,t} + 9609Dummy_{2,t} - 93TrenDummy_{2,t} \end{aligned} \quad (4.2)$$

**Tabel 4.5** Estimasi Parameter Penjualan Total Sepeda Motor di Surabaya Dengan Variabel Signifikan

Parameter	Koefisien	Std. Error	t value	P Value
Tren	32	4.02	7.93	<.0001
Bulan1	7962	528.73	15.06	<.0001
Bulan2	7110	532.55	13.35	<.0001
Bulan3	7976	533.95	14.94	<.0001
Bulan4	7844	537.48	14.59	<.0001
Bulan5	8417	538.27	15.64	<.0001
Bulan 6	8704	539.18	16.14	<.0001
Bulan 7	9263	560.92	16.51	<.0001
Bulan 8	9276	550.64	16.85	<.0001
Bulan 9	8955	563.33	15.9	<.0001
Bulan 10	9306	564.72	16.48	<.0001
Bulan 11	7862	545.60	14.41	<.0001
Bulan 12	8406	547.24	15.36	<.0001
HR-1	1259	556.14	2.26	0.0254
Dummy2	9609	2628.60	3.66	0.0004
Tren Dummy2	-93	28.38	-3.27	0.0014

Setelah mengetahui efek variasi kalender yang signifikan terhadap penjualan total sepeda motor di Surabaya, selanjutnya dilakukan pengujian terhadap residual yang dihasilkan dari persamaan 4.2. Pengujian ini meliputi pengujian asumsi *white noise* dan pengujian distribusi normal.



**Gambar 4.2** Plot ACF(a) dan Plot PACF (b)

Berdasarkan gambar 4.2, diasumsikan bahwa residual telah stasioner dalam *mean* dan varians. Hal ini karena nilai rata-rata residual yang diperoleh berada di sekitar nilai nol. Selain itu, gambar 4.2 menunjukkan bahwa residual dari persamaan 4.2 belum memenuhi asumsi *white noise* karena masih ada beberapa lag yang keluar. Plot ACF mengindikasikan model ARIMA (0,0,3), sedangkan plot PACF mengindikasikan model ARIMA (2,0,0). Setelah diketahui terdapat dua indikasi model, selanjutnya dilakukan pengecekan terhadap residual yang meliputi pengujian *white noise*, pengujian distribusi normal dan pengujian signifikansi parameter.

Residual dinyatakan telah *white noise* ketika nilai  $P_{value}$  yang diperoleh lebih besar dari taraf signifikansi atau *alpha* yang ditentukan. Tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai  $P_{value}$  yang diperoleh dari model ARIMAX (2,0,0) lebih besar dari *alpha* 10% yang berarti bahwa residual model ini telah *white noise* dengan memasukan dua *outlier*, yaitu pada oktober 2010 atau pengamatan ke-46 dan Juli 2013 atau pengamatan ke-127, sedangkan model ARIMAX (0,0,3) tidak memenuhi asumsi *white noise* walaupun telah ditambahkan *outlier* yang sama seperti pada model ARIMAX (2,0,0) di dalamnya. Jenis *outlier* yang muncul dalam penelitian kali ini yaitu *additive outlier*

(AO), yang berarti *outlier* yang memberi pengaruh langsung pada pengamatan ke- $t$  yaitu pengamatan ke 46 dan 127.

**Tabel 4.6** Pengujian *White Noise* Model ARIMAX (2,0,0) dan ARIMAX (0,0,3)

<b>ARIMAX (2,0,0)</b>			
<b>Sampai Lag</b>	<b>Chisquare</b>	<b>Derajat Bebas</b>	<b>P Value</b>
6	3.75	4	0.4409
12	6.23	10	0.796
18	11.12	16	0.8018
24	20.61	22	0.545
30	25.05	28	0.6252
36	34.71	34	0.4341
<b>ARIMAX (0,0,3)</b>			
<b>Sampai Lag</b>	<b>Chisquare</b>	<b>Derajat Bebas</b>	<b>P Value</b>
6	10.69	3	0.0135
12	17.72	9	0.0386
18	22.44	15	0.0968
24	36.34	21	0.02
30	41.67	27	0.0355
36	53.85	33	0.0124

Sama halnya dengan asumsi *white noise*, residual dikatakan telah berdistribusi normal ketika nilai  $P_{value}$  yang diperoleh lebih besar dari taraf signifikansi atau *alpha* yang ditentukan. Berdasarkan pengujian *Kolmogorov Smirnov*, residual dari kedua model ini telah berdistribusi normal. Hasil pengujiannya tersaji pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7** Uji Kenormalan Model ARIMAX (2,0,0) dan ARIMAX (0,0,3)

<b>Parameter</b>	<b>P value</b>
AR (2)	0.142
MA (3)	>0.1500

Kedua asumsi telah terpenuhi, selanjutnya dilanjutkan pada tahap pemilihan model terbaik. Pemilihan model terbaik dilakukan dengan melihat nilai sMAPE atau *Symmetric Mean Absolute Percentage Error*. Model dengan nilai sMAPE terkecil merupakan model terbaik. Hasil perhitungan nilai sMAPE ditunjukkan oleh Tabel 4.8

**Tabel 4.8** Estimasi Parameter Model ARIMAX (2,0,0) dan ARIMAX (0,0,3)

Parameter	Estimasi	Std Error	Tvalue	Pvalue	sMAPE
ARIMAX (1,1)	0,28727	0,08996	3,19	0,0018	0,0269
ARIMAX (1,2)	0,40561	0,08929	4,54	<,001	
ARIMAX (1,1)	0,27550	0,09161	2,87	0,005	0,027
ARIMAX (1,2)	0,37671	0,09177	4,10	<,001	
ARIMAX (1,3)	0,17577	0,09472	1,86	0,0662	

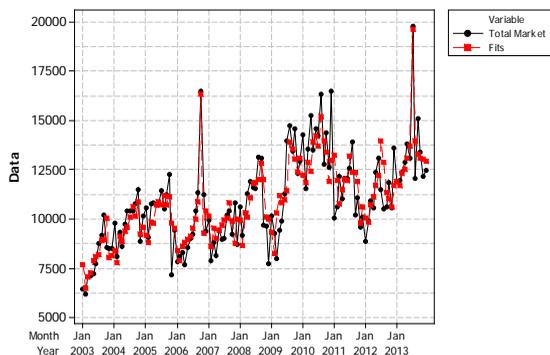
Dari Tabel 4.8, nilai sMAPE dari kedua model dapat dikatakan hampir sama. Namun melihat ke dalam pengujian *white noise* seperti yang terdapat dalam Tabel 4.6, residual model ARIMAX (0,0,3) tidak *white noise* walaupun telah berdistribusi normal, sedangkan untuk model ARIMAX (2,0,0), residual telah *white noise* dan juga telah berdistribusi normal. Maka model terbaik untuk peramalan total sepeda motor di Surabaya adalah model ARIMAX (2,0,0) dengan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 y_t = & 38Tren + 7696Bulan_{1,t} + 6806Bulan_{2,t} + 7686Bulan_{3,t} \\
 & + 7641Bulan_{4,t} + 8211Bulan_{5,t} + 8489Bulan_{6,t} + 8685Bulan_{7,t} \\
 & + 9100Bulan_{8,t} + 8787Bulan_{9,t} + 8555Bulan_{10,t} + 7541Bulan_{11,t} \\
 & + 8076Bulan_{12,t} + 909HR_{-1,t} + 7189Dummy_{2,t} - 74TrenDummy_{2,t} \\
 & + 6232OA46 + 4917OA127 + \frac{1}{1+0,2872B-0,40561B^2}a_t
 \end{aligned}
 \tag{4.3}$$

Dari persamaan 4.3, penjualan total sepeda motor di Surabaya mengalami peningkatan 38 unit motor setiap bulan. Peningkatan penjualan tertinggi ada di bulan Agustus yaitu 9.100 unit motor. Untuk periode kedua yaitu April 2009 hingga

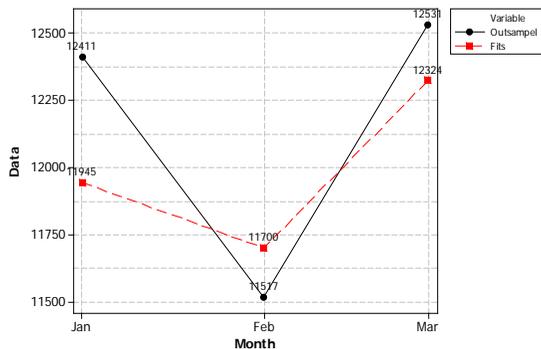
Desember 2011 menunjukkan kenaikan 7.189 unit motor setiap bulan, sedangkan untuk *dummy* periode satu dan *dummy* periode tiga tidak signifikan yang berarti bahwa periode satu dan periode ketiga dianggap polanya sama dengan periode dua. Selain itu, penjualan total sepeda motor ini juga dipengaruhi oleh satu bulan sebelum hari raya, yaitu dengan terjadinya kenaikan 909 unit motor sebelum bulan hari raya. Dalam persamaan 4.3 terdapat dua *outlier*, yaitu pada oktober 2010 atau pengamatan ke-46 dan Juli 2013 atau pengamatan ke-127. Jenis *outlier* yang muncul dalam penelitian kali ini yaitu *additive outlier* (AO), yang berarti *outlier* ini memberi pengaruh langsung terhadap pengamatan ke- $t$ . Hal ini berarti kenaikan penjualan total sepeda motor dipengaruhi langsung oleh penjualan pada bulan Oktober 2010 dan bulan Juli 2013.

Setelah didapatkan model yang sesuai, selanjutnya dilakukan pengecekan terhadap nilai *fits*. *Fits* merupakan gambaran atau tafsiran dari suatu nilai asli. *Fits* didapatkan dari model yang telah terbentuk dari data *in sampel*. *Fits* dikatakan baik apabila dapat mendekati nilai asli, sedangkan *fits* yang sudah melewati  $Y_{t+k}$  tidak disebut *fits* lagi melainkan dinamakan *forecast*.



**Gambar 4.3** Hasil Fits Dan Data *In Sampel* Penjualan Total Sepeda Motor di Surabaya

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa *fits* yang diperoleh mendekati data *in sample* atau dengan kata lain pola *fits* yang dihasilkan gambar 4.3 menunjukkan bahwa *fits* yang diperoleh mendekati data *in sample*, sehingga dapat dikatakan model ARIMAX (2,0,0) dapat dilanjutkan untuk peramalan. Selain mengecek *fits* dari data *in sample*, perlu juga dilakukan pengecekan *fits* terhadap data *out sample*. Hasilnya seperti pada gambar 4.4

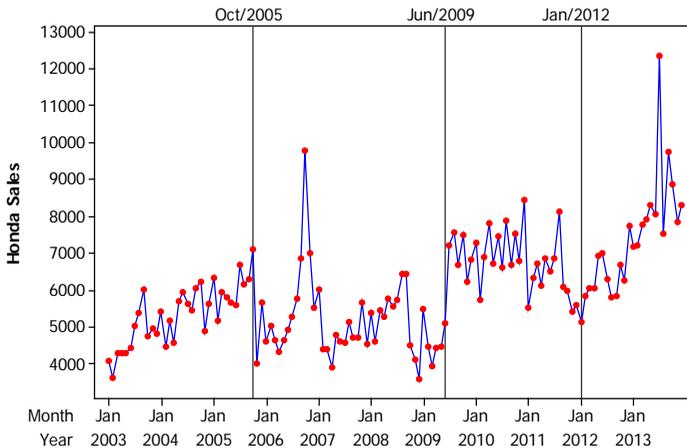


**Gambar 4.4** Hasil *Fits* dan Data *Out Sampel* Penjualan Total Sepeda Motor di Surabaya

*sample* yang digunakan yaitu data penjualan total sepeda motor di Surabaya bulan Januari, Febuari dan Maret 2014. Sedangkan titik-titik merah bukan lagi disebut *fits*, melainkan disebut *forecast* atau ramalan untuk bulan selanjutnya di tahun yang sama. Pola tiga titik ramalan yang dihasilkan mengikuti data *out sample* walaupun nilainya tidak sama. Hal ini mengindikasikan bahwa ramalan yang diperoleh mendekati data *out sample*. Penjelasan lebih lengkap mengenai hasil peramalan serta nilai-nilai peramalan untuk tahun 2014 dapat dilihat pada bab 4, sub bab 4.3.1 dalam Tabel 4.18.

#### 4.2.2 Pemodelan Penjualan Sepeda Motor Merek Honda di Surabaya

Sepeda motor Honda merupakan sepeda motor dengan *market share* tertinggi hingga bulan April 2014. Gambar 4.5 merupakan gambaran mengenai penjualan sepeda motor Honda di Surabaya tahun 2003 hingga 2013.



**Gambar 4.5** *Time Series* Plot Penjualan Sepeda Motor Honda di Surabaya

Walaupun secara sepintas data ini berpola naik terus, namun tetap dilakukan pembagian pola data karena dari *time series* plot terdapat beberapa kecenderungan antara lain pada periode pertama, mulai Januari 2003 hingga Oktober 2005 pola data naik stabil tanpa ada kenaikan atau penurunan tajam, pada periode kedua, September 2005 hingga Juni 2009 memiliki pola fluktuatif atau tidak konstan dan terdapat indikasi adanya *outlier*. Pada periode ketiga, Juli 2009 hingga Januari 2012 berpola lebih konstan dan pada periode terakhir, Februari 2012 hingga Desember 2013 menunjukkan pola yang naik. Selanjutnya

dilakukan pemodelan regresi *time series* dengan melibatkan variabel *dummy* dengan *alpha* 10%.

**Tabel 4.9** Estimasi Parameter Model Penjualan Sepeda Motor Honda di Surabaya

<b>Parameter</b>	<b>Koefisien</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t Value</b>	<b>P Value</b>
Tren	57	14.8	3.87	0.0002
Bulan 1	4243	371.1	11.43	<.0001
Bulan 2	3757	373.8	10.05	<.0001
Bulan 3	4123	376.2	10.96	<.0001
Bulan 4	4022	378.7	10.62	<.0001
Bulan 5	4316	381.4	11.32	<.0001
Bulan 6	4383	384.3	11.41	<.0001
Bulan 7	4612	394.0	11.7	<.0001
Bulan 8	4548	392.7	11.58	<.0001
Bulan 9	4482	399.6	11.22	<.0001
Bulan 10	4646	402.6	11.54	<.0001
Bulan 11	3913	387.9	10.09	<.0001
Bulan 12	4208	390.0	10.79	<.0001
HR-1	614	293.9	2.09	0.0389
HR	1594	651.3	2.45	0.016
HR+1	5748	1629.7	3.53	0.0006
<i>Dummy</i> 1	-15213	3274.6	-4.65	<.0001
<i>Dummy</i> 2	-71	17.9	-3.95	0.0001
<i>Dummy</i> 3	-93	22.6	-4.12	<.0001
Tren <i>Dummy</i> 1	94	30.6	3.08	0.0026

Model regresi *time series* yang di dapat adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \hat{y}_t = & 59 \text{ Tren} + 424 \text{ Bulan}_{1,t} + 3755 \text{ Bulan}_{2,t} + 4121 \text{ Bulan}_{3,t} \\
 & + 4019 \text{ Bulan}_{4,t} + 4312 \text{ Bulan}_{5,t} + 4378 \text{ Bulan}_{6,t} \\
 & + 4584 \text{ Bulan}_{7,t} + 4500 \text{ Bulan}_{8,t} + 4333 \text{ Bulan}_{9,t} \\
 & + 4521 \text{ Bulan}_{10,t} + 3780 \text{ Bulan}_{11,t} + 4101 \text{ Bulan}_{12,t} \\
 & + 701 \text{ HR}_{-1,t} + 99 \text{ HR}_t + 376 \text{ HR}_{+1,t} + 1560 \text{ Dummy}_{1,t} \\
 & + 5697 \text{ Dummy}_{2,t} - 15425 \text{ Dummy}_{3,t} - 71 \text{ TrendDummy}_{1,t} \\
 & - 94 \text{ TrendDummy}_{2,t} + 96 \text{ TrendDummy}_{3,t}
 \end{aligned}
 \tag{4.4}$$

Hasil estimasi persamaan 4.4 disajikan dalam Tabel 4.9. Dalam tabel tersebut, masih terdapat beberapa variabel yang belum signifikan, yaitu Hari raya (HR) dan satu bulan sesudah Hari raya ( $\text{HR}_{+1}$ ).

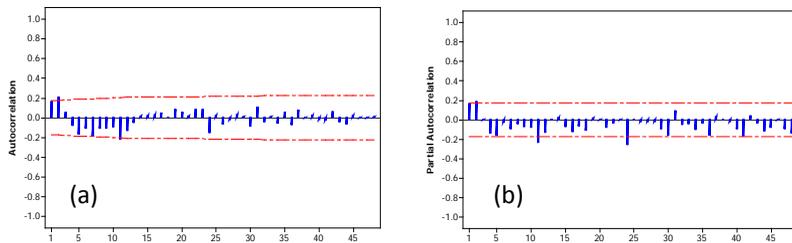
Variabel yang tidak signifikan ini akan dibuang dari model kemudian di regresikan kembali sehingga di dapatkan model seperti persamaan 4.5. Hasil estimasi persamaan 4.5 disajikan dalam Tabel 4.10

$$\begin{aligned}
 \hat{y}_t = & 58 \text{ Tren} + 4244 \text{ Bulan}_{1,t} + 3757 \text{ Bulan}_{2,t} + 4124 \text{ Bulan}_{3,t} \\
 & + 4023 \text{ Bulan}_{4,t} + 4316 \text{ Bulan}_{5,t} + 4384 \text{ Bulan}_{6,t} \\
 & + 4612 \text{ Bulan}_{7,t} + 4548 \text{ Bulan}_{8,t} + 4483 \text{ Bulan}_{9,t} \\
 & + 4647 \text{ Bulan}_{10,t} + 3913 \text{ Bulan}_{11,t} + 4209 \text{ Bulan}_{12,t} \\
 & + 615 \text{ HR}_{-1} + 1594 \text{ Dummy}_{1,t} + 5747 \text{ Dummy}_{2,t} \\
 & - 15214 \text{ Dummy}_{3,t} - 71 \text{ TrendDummy}_{1,t} \\
 & - 94 \text{ TrendDummy}_{2,t} + 95 \text{ TrendDummy}_{3,t}
 \end{aligned}
 \tag{4.5}$$

**Tabel 4.10** Estimasi Parameter Model Penjualan Sepeda Motor Honda di Surabaya Dengan Variabel Signifikan

Parameter	Koefisien	Std. Error	t Value	P Value
Tren	57	14.8	3.87	0.0002
Bulan 1	4243	371.1	11.43	<.0001
Bulan 2	3757	373.8	10.05	<.0001
Bulan 3	4123	376.2	10.96	<.0001
Bulan 4	4022	378.7	10.62	<.0001
Bulan 5	4316	381.4	11.32	<.0001
Bulan 6	4383	384.3	11.41	<.0001
Bulan 7	4612	394.0	11.7	<.0001
Bulan 8	4548	392.7	11.58	<.0001
Bulan 9	4482	399.6	11.22	<.0001
Bulan 10	4646	402.6	11.54	<.0001
Bulan 11	3913	387.9	10.09	<.0001
Bulan 12	4208	390.0	10.79	<.0001
HR-1	614	293.9	2.09	0.0389
Dummy 1	1594	651.3	2.45	0.016
Dummy 2	5748	1629.7	3.53	0.0006
Dummy 3	-15213	3274.6	-4.65	<.0001
Tren Dummy1	-71	17.9	-3.95	0.0001
Tren Dummy2	-93	22.6	-4.12	<.0001
Tren Dummy3	94	30.6	3.08	0.0026

Setelah mengetahui efek variasi kalender yang signifikan terhadap penjualan sepeda motor Honda di Surabaya, selanjutnya dilakukan pengujian terhadap residual yang dihasilkan dari persamaan 4.5. Pengujian ini meliputi pengujian asumsi *white noise* dan pengujian distribusi normal.



**Gambar 4.6** Plot ACF (a) dan Plot PACF (b)

Berdasarkan gambar 4.6, diasumsikan bahwa residual telah stasioner dalam *mean* dan varians. Hal ini karena nilai rata-rata residual yang diperoleh berada di sekitar nilai nol. Selain itu, gambar 4.6 menunjukkan bahwa residual dari persamaan 4.4 belum memenuhi asumsi *white noise* karena masih ada beberapa lag yang keluar. Plot ACF mengindikasikan model ARIMA (0,0,[2]), sedangkan plot PACF mengindikasikan model ARIMA ([2],0,0). Setelah diketahui terdapat dua indikasi model, selanjutnya dilakukan pengecekan terhadap residual yang meliputi pengujian *white noise*, pengujian distribusi normal dan pengujian signifikansi parameter. Residual dinyatakan telah *white noise* ketika nilai  $P_{value}$  yang diperoleh lebih besar dari taraf signifikansi atau  $\alpha$  yang ditentukan. Tabel 4.11 menunjukkan bahwa nilai  $P_{value}$  yang diperoleh dari kedua model lebih besar dari  $\alpha$  10%, hal ini berarti residual dari model ARIMAX (0,0,[2]) dan ARIMAX ([2],0,0) telah memenuhi asumsi *white noise* dengan dimasukkannya dua *outlier* jenis *additive* (AO) ke dalam model. *Additive outlier* (AO) merupakan *outlier* yang memberi pengaruh langsung pada pengamatan ke- $t$  yaitu pengamatan ke 46 dan 47 atau pengamatan pada Oktober 2011 dan November 2011.

**Tabel 4.11** Pengujian *White Noise* Dari Model ARIMAX ((2),0,0) dan ARIMAX (0,0,(2))

<b>ARIMAX ((2),0,0)</b>			
<b>Sampai Lag</b>	<b>Chisquare</b>	<b>Derajat Bebas</b>	<b>P Value</b>
6	2.21	5	0.82
12	11.35	11	0.415
18	17.58	17	0.416
24	26.46	23	0.280
30	31.09	29	0.361
36	37.98	35	0.335
<b>MA (0,0,(2))</b>			
<b>Sampai Lag</b>	<b>Chisquare</b>	<b>Derajat Bebas</b>	<b>P Value</b>
6	1.8	5	0.877
12	11.5	11	0.403
18	17.18	17	0.442
24	25.9	23	0.306
30	29.97	29	0.415
36	36.81	35	0.385

Sama halnya dengan asumsi *white noise*, residual dikatakan telah berdistribusi normal ketika nilai  $P_{value}$  yang diperoleh lebih besar dari taraf signifikansi atau  $\alpha$  yang ditentukan. Berdasarkan pengujian *Kolmogornov Smirnov*, residual dari kedua model ini telah berdistribusi normal. Hasil pengujiannya tersaji pada Tabel 4.12.

**Tabel 4.12** Uji Kenormalan Model ARIMAX ((2),0,0) dan ARIMAX (0,0,(2))

<b>Parameter</b>	<b>P value</b>
AR (2)	0.1045
MA (2)	>0.1500

Kedua asumsi telah terpenuhi, selanjutnya dilanjutkan pada tahap pemilihan model terbaik. Pemilihan model terbaik

dilakukan dengan melihat nilai sMAPE atau *Symmetric Mean Absolute Percentage Error*. Model dengan nilai sMAPE terkecil merupakan model terbaik. Hasil perhitungan nilai sMAPE ditunjukkan oleh tabel 4.13

**Tabel 4.13** Estimasi Parameter Model ARIMAX [(2)],0,0) dan ARIMAX (0,0[(2))]

Model	Estimasi	Std. Error	P value	sMAPE
ARIMAX [(2)],0,0)	0.09679	0.09897	0.0481	0.1488
MA (0,0,[(2))]	-0.22238	0.09679	0.0235	0.1479

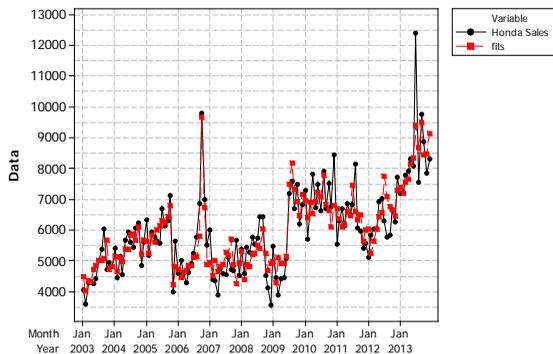
Dari Tabel 4.13, nilai sMAPE dari model ARIMAX [(0,0,[(2)))] lebih kecil dibandingkan model ARIMAX [(2)],0,0), sehingga model ARIMAX [(0,0,[(2)))] merupakan model yang paling baik untuk melakukan peramalan penjualan sepeda motor Honda di Surabaya dengan model persamaan ARIMAX (0,0,[(2)))] sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 y_t = & 52 \text{Tren} + 4439 \text{Bulan}_{1,t} + 3931 \text{Bulan}_{2,t} + 4311 \text{Bulan}_{3,t} \\
 & + 4205 \text{Bulan}_{4,t} + 4494 \text{Bulan}_{5,t} + 4556 \text{Bulan}_{6,t} \\
 & + 4781 \text{Bulan}_{7,t} + 4723 \text{Bulan}_{8,t} + 4647 \text{Bulan}_{9,t} \\
 & + 4380 \text{Bulan}_{10,t} + 3952 \text{Bulan}_{11,t} + 4433 \text{Bulan}_{12,t} \\
 & + 707 \text{HR}_{-1,t} + 5812 \text{Dummy}_{2,t} - 14567 \text{Dummy}_{3,t} \\
 & - 43 \text{TrenDummy}_{1,t} - 90 \text{TrenDummy}_{2,t} + 94 \text{TrenDummy}_{3,t} \\
 & + 4704 \text{OA46} + 2103 \text{OA47} + 1 - 0,22238B^2a_t
 \end{aligned}
 \tag{4.6}$$

Berdasarkan persamaan 4.6, penjualan sepeda motor Honda di Surabaya mengalami peningkatan 52 unit motor setiap bulan. Peningkatan penjualan tertinggi ada di bulan Juli yaitu 4.781 unit motor serta terdapat pengaruh satu bulan sebelum hari raya, yaitu dengan terjadinya kenaikan 707 unit motor sebelum bulan hari raya. Pada periode kedua, Juli 2009 hingga Desember 2011 menunjukkan peningkatan 5.812 unit motor setiap bulan, sedangkan pada periode ketiga yaitu Januari 2012 hingga Desember 2013 menunjukkan penurunan sebesar 14.567 unit

motor setiap bulan. Selain itu, terdapat dua *outlier* dalam model yang diperoleh yaitu pada pengamatan ke-46 dan ke-47 atau pada Oktober dan November 2011. Jenis *outlier* yang muncul yaitu *additive* (AO). *Additive outlier* (AO) merupakan *outlier* yang memberi pengaruh langsung pada pengamatan ke- $t$ . Hal ini berarti pada bulan oktober dan November 2011 memberi pengaruh langsung terhadap penjualan sepeda motor Honda di Surabaya.

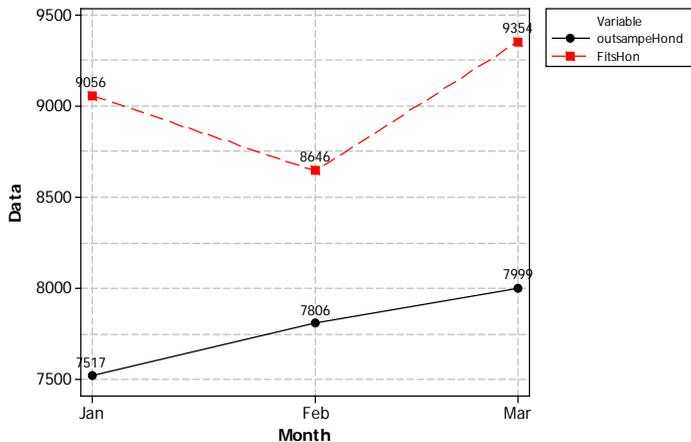
Setelah di dapatkan model yang sesuai, selanjutnya dilakukan pengecekan terhadap nilai *fits*. *Fits* merupakan gambaran atau tafsiran dari suatu nilai asli. *Fits* didapatkan dari model yang telah terbentuk dari data *in sampel*. *Fits* dikatakan baik apabila dapat mendekati nilai asli, sedangkan *fits* yang sudah melewati  $Y_{t+k}$  tidak disebut *fits* lagi melainkan dinamakan *forecast*.



**Gambar 4.7** Fits Dan Data *In Sampel* Penjualan Sepeda Motor Honda di Surabaya

Gambar 4.7 menunjukkan bahwa *fits* yang diperoleh mendekati data *in sample* atau dengan kata lain, pola *fits* yang dihasilkan mengikuti pola data *in sampel*. Sehingga dapat dikatakan model ARIMAX [(0,0,[(2)])] dapat dilanjutkan

untuk peramalan. Selain mengecek *fits* dari data *in sample*, perlu juga dilakukan pengecekan *fits* terhadap data *out sample*. Hasilnya seperti pada gambar 4.8



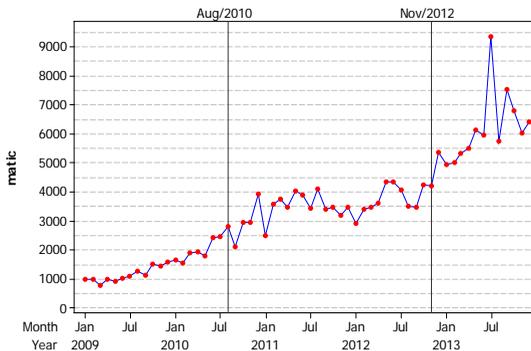
**Gambar 4.8** Hasil Fits Dan Data *Out Sampel* Penjualan Sepeda Motor Honda di Surabaya

Pada gambar 4.8, tiga titik berwarna hitam merupakan data *out sample* yang digunakan yaitu data penjualan sepeda motor Honda di Surabaya bulan Januari, Februari dan Maret 2014. Sedangkan titik-titik merah bukan lagi disebut *fits*, melainkan disebut *forecast* atau ramalan untuk bulan selanjutnya di tahun yang sama. Terdapat perbedaan antara hasil ramalan di bulan Januari hingga Maret 2014 dengan data *out sample* yang digunakan. Hasil peramalan menunjukkan bahwa pada Februari 2014 penjualan mengalami penurunan 468 unit motor dari Januari 2014, kemudian naik 8,18% atau 708 unit motor pada Maret 2014, sedangkan dari data *out sample* menunjukkan penjualan terus meningkat dengan rata-rata peningkatan 3,16% per bulannya. Penjelasan lebih lengkap mengenai hasil

peramalan serta nilai-nilai peramalan untuk tahun 2014 dapat dilihat pada bab 4 sub bab 4.3.2 di tabel 4.19

### 4.2.3 Pemodelan Penjualan Sepeda Motor *Matic* Honda di Surabaya

Penjualan sepeda motor Honda 70,7% di dominasi oleh jenis *matic*. Meningkatnya antusiasme masyarakat terhadap motor jenis ini membuat semakin meningkat pula penjualannya, seperti yang terlihat pada gambar 4.9 yang menunjukkan bahwa penjualan motor *matic* Honda dari tahun 2009 hingga 2013 terus mengalami peningkatan. Walaupun secara sepintas data ini berpola naik terus, namun tetap dilakukan pembagian pola data karena dari *time series* plot terdapat beberapa kecenderungan antara lain pada periode pertama, mulai januari 2009 hingga Januari 2011 pola data terus naik namun pada periode kedua, Febuari 2011 hingga September 2012 memiliki pola fluktuatif atau tidak konstan dan pada periode ketiga, Oktober 2012 hingga Desember 2013 polanya cenderung meningkat kembali.



**Gambar 4.9** *Time Series* Plot Penjualan Sepeda Motor *Matic* Honda di Surabaya

Model regresi *time series* yang di dapat adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 Y_t = & 101 \text{Tren} + 240 \text{Bulan}_{1,t} + 338 \text{Bulan}_{2,t} + 406 \text{Bulan}_{3,t} \\
 & + 396 \text{Bulan}_{4,t} + 664 \text{Bulan}_{5,t} + 668 \text{Bulan}_{6,t} \\
 & + 1160 \text{Bulan}_{7,t} + 487 \text{Bulan}_{8,t} + 88 \text{Bulan}_{9,t} \\
 & - 495 \text{Bulan}_{10,t} - 576 \text{Bulan}_{11,t} + 355 \text{Bulan}_{12,t} \\
 & + 941 \text{HR}_{-1} + 837 \text{HR}_t + 330 \text{HR}_{+1,t} + 3391 \text{Dummy}_{1,t} \\
 & - 3782 \text{Dummy}_{2,t} - 109 \text{TrenDummy}_{1,t} + 75 \text{TrenDummy}_{2,t}
 \end{aligned}
 \tag{4.7}$$

Hasil estimasi persamaan 4.7 disajikan dalam Tabel 4.14. Dalam tabel tersebut, masih terdapat banyak variabel yang belum signifikan, variabel yang tidak signifikan ini akan dibuang dari model kemudian di regresikan kembali sehingga di dapatkan model seperti persamaan 4.8. Hasil estimasi persamaan 4.8 disajikan dalam Tabel 4.15

$$\begin{aligned}
 Y_t = & 126 \text{Tren} + 758 \text{Bulan}_{7,t} + 3463 \text{Dummy}_{1,t} - 4149 \text{Dummy}_{2,t} \\
 & - 122 \text{TrenDummy}_{1,t} + 64 \text{TrenDummy}_{2,t}
 \end{aligned}
 \tag{4.8}$$

Berdasarkan persamaan 4.8, penjualan sepeda motor *matic* Honda di Surabaya mengalami peningkatan 126 unit motor setiap bulan. Pada bulan Juli, penjualan meningkat 758 unit motor. Untuk tren periode pertama yaitu Februari 2012 hingga Agustus 2012, penjualan motor menunjukkan penurunan empat unit motor setiap bulan, hal ini terlihat dari diperolehnya koefisien negatif pada variabel tren *dummy1*, sedangkan tren pada periode kedua yaitu Oktober 2012 hingga Desember 2013 menunjukkan tren peningkatan sebesar 190 unit motor setiap bulan. Penjualan sepeda motor *matic* Honda di Surabaya tidak dipengaruhi oleh hari raya idul fitri, baik sesudah maupun sebelum hari raya idul fitri.

**Tabel 4.14** Estimasi Parameter Model Penjualan Sepeda Motor *Matic* Honda di Surabaya.

<b>Parameter</b>	<b>Koefisien</b>	<b>Std. Error</b>	<b>P Value</b>
Tren	101	16,64	<0,001
Bulan 1	240	343,22	0,4896
Bulan 2	338	330,43	0,3138
Bulan 3	406	333,27	0,2311
Bulan 4	396	336,68	0,2465
Bulan 5	664	340,65	0,0583
Bulan 6	668	345,17	0,0604
Bulan 7	1160	350,21	0,002
Bulan 8	487	355,74	0,1792
Bulan 9	88	398,45	0,8281
Bulan 10	-495	573,51	0,3941
Bulan 11	-576	577,65	0,3253
Bulan 12	355	459,53	0,4449
HR-1	941	477,59	0,0559
HR	837	535	0,1257
HR+1	330	459,37	0,4769
<i>Dummy</i> 1	3391	869,14	0,0004
<i>Dummy</i> 2	-3782	1918,5	0,0557
<i>TrenDummy</i> 1	-109	28,23	0,0004
<i>Tren Dummy</i> 2	75	39,06	0,0639

**Tabel 4.15** Estimasi Parameter Penjualan Sepeda Motor *Matic* Honda di Surabaya Dengan Variabel Signifikan

<b>Parameter</b>	<b>Koefisien</b>	<b>Std. Error</b>	<b>P Value</b>
Tren	126	7,69	<0,001
Bulan 7	758	263,62	0,0058
<i>Dummy</i> 1	3463	787,28	<0,001
<i>Dummy</i> 2	-4149	1795,4	0,0247
<i>Tren Dummy</i> 1	-122	23,16	<0,001
<i>Dummy</i> 2	64	34,58	0,0701

Selanjutnya, dilakukan pengujian terhadap residual yang dihasilkan dari persamaan 4.8, residual yang dihasilkan diasumsikan telah stasioner baik dalam *mean* maupun varian. Hal ini karena nilai rata-rata residual yang diperoleh berada di sekitar nilai nol. Kemudian dilakukan pengecekan *white noise*

dan kenormalan. Apabila kedua asumsi tersebut terpenuhi, maka tidak perlu dilanjutkan ke tahap ARIMAX variasi kalender.

Residual dinyatakan telah *white noise* ketika nilai  $P_{Value}$  yang diperoleh lebih besar dari taraf signifikansi atau  $\alpha$  yang ditentukan. Tabel 4.16 menunjukkan bahwa nilai  $P_{Value}$  lebih besar dari  $\alpha$  10%, hal ini berarti residual dari persamaan 4.8 telah memenuhi asumsi *white noise*.

**Tabel 4.16** Pengujian Residual Model Regresi *Time Series*

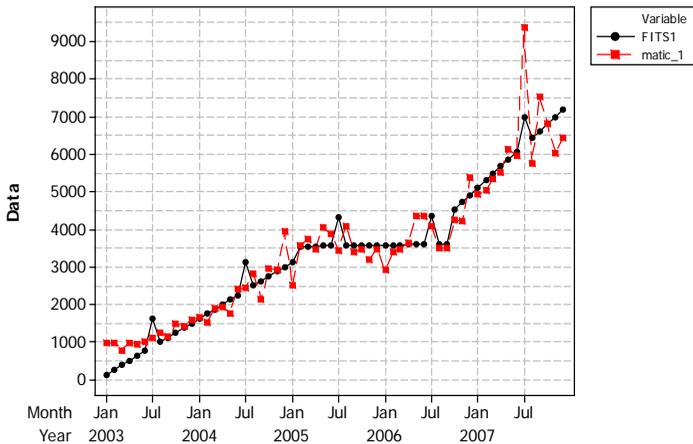
Sampai Lag	Chisquare	Derajat Bebas	$P Value$
6	7,07	6	0,2251
12	7,96	12	0,49
18	10,64	18	0,629
24	13,26	24	0,8364
30	15,86	30	0,8407
36	29,44	36	0,5195

Sama halnya dengan asumsi *white noise*, residual dikatakan telah berdistribusi normal ketika nilai  $P_{Value}$  yang diperoleh lebih besar dari taraf signifikansi atau  $\alpha$  yang ditentukan. Berdasarkan pengujian *Kolmogorov Smirnov*, residual dari persamaan 4.8 telah berdistribusi normal. Hasil pengujiannya tersaji pada Tabel 4.17

**Tabel 4.17** Uji Kenormalan Residual

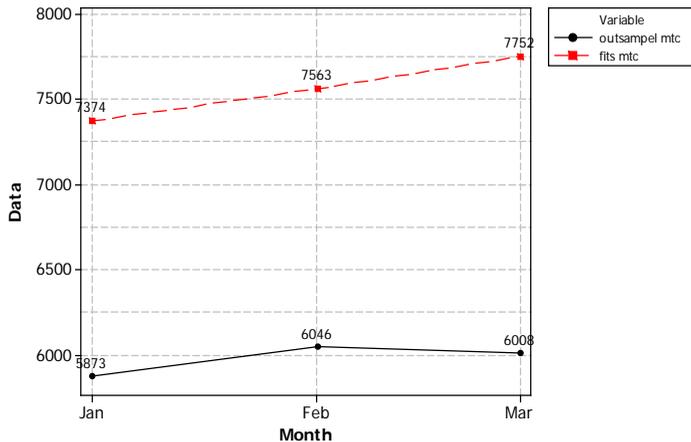
Pengujian	$P value$
<i>Kolmogorov-Smirnov</i>	0.0936

Karena dua asumsi telah terpenuhi, maka data tidak perlu dilanjutkan ke metode ARIMAX variasi kalender. Setelah di dapatkan model yang sesuai, selanjutnya dilakukan pengecekan terhadap nilai *fits*. *Fits* merupakan gambaran atau tafsiran dari suatu nilai asli. *Fits* didapatkan dari model yang telah terbentuk dari data *in sampel*. *Fits* dikatakan baik apabila dapat mendekati nilai asli, sedangkan *fits* yang sudah melewati  $Y_{t+k}$  tidak disebut *fits* lagi melainkan dinamakan *forecast*.



**Gambar 4.10** Fits Dan Data *In Sampel* Penjualan Sepeda Motor *Matic* Honda di Surabaya

Gambar 4.10 menunjukkan bahwa *fits* yang diperoleh mendekati data *in sample* atau dengan kata lain, pola *fits* yang dihasilkan mengikuti pola data *in sample*. Sehingga dapat dikatakan dengan model regresi *time series* seperti pada persamaan 4.8 , dapat dilanjutkan untuk melakukan peramalan. Selain mengecek *fits* dari data *in sample*, perlu juga dilakukan pengecekan *fits* terhadap data *out sample*. Hasilnya seperti pada gambar 4.11



**Gambar 4.11** Hasil Fits Dan Data *Out Sampel* Penjualan Sepeda Motor *Matic* Honda di Surabaya

Pada gambar 4.11, tiga titik berwarna hitam merupakan data *out sample* yang digunakan yaitu data penjualan sepeda motor *Matic* Honda di Surabaya bulan Januari, Febuari dan Maret 2014. Sedangkan titik-titik merah bukan lagi disebut *fits*, melainkan disebut *forecast* atau ramalan untuk bulan selanjutnya di tahun yang sama. Terdapat perbedaan antara hasil ramalan di bulan Januari hingga Maret 2014 dengan data *out sample* yang digunakan. Hasil peramalan menunjukkan bahwa penjualan terus meningkat dengan rata-rata peningkatan 2,53% per bulannya. Sedangkan, dari data *out sample* pada Febuari 2014 penjualan mengalami peningkatan 2,95% atau setara dengan 173 unit motor, namun pada Maret 2014 penjualan mengalami penurunan 38 unit motor dari Febuari 2014. Penjelasan lebih lengkap mengenai hasil peramalan serta nilai-nilai peramalan untuk tahun 2014 dapat dilihat pada bab 4 sub bab 4.3.3 di tabel 4.20

### 4.3 Peramalan Penjualan Sepeda Motor di Surabaya

Setelah dilakukan pemodelan pada pembahasan 4.2 dan di dapatkan model yang tepat untuk masing-masing kategori yaitu total sepeda motor, sepeda motor Honda dan sepeda motor *Matic* Honda, maka selanjutnya akan dilakukan peramalan untuk mendapatkan besarnya estimasi penjualan selama satu tahun ke depan terhadap masing-masing kategori.

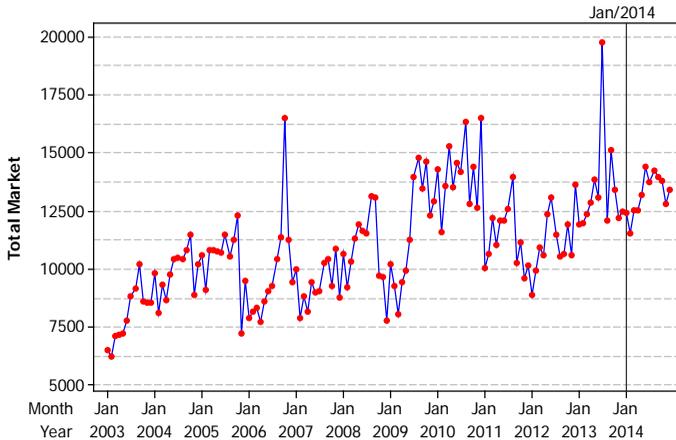
#### 4.3.1 Peramalan Penjualan Total Sepeda Motor di Surabaya

Setelah melakukan pemodelan di dapatkan bahwa model terbaik adalah ARIMAX (2,0,0). Model ini digunakan untuk meramalkan permintaan total sepeda motor periode satu tahun ke depan Nilai estimasi peramalan dapat dilihat pada Tabel 4.18.

**Tabel 4.18** Nilai Peramalan Penjualan Total Sepeda Motor di Surabaya Tahun 2014 (Dalam Unit)

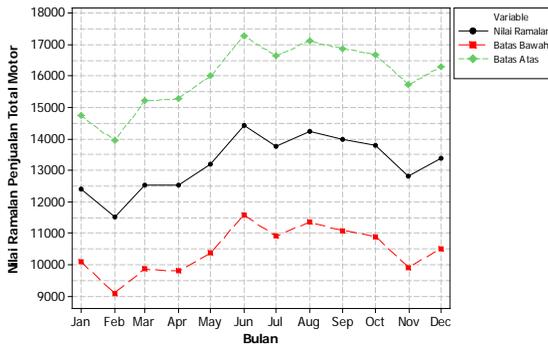
Bulan	Nilai Ramalan	Batas Bawah	Batas Atas
Januari	12.411	10.083	14.738
Febuari	11.517	9.096	13.939
Maret	12.531	9.857	15.206
April	12.535	9.794	15.276
Mei	13.185	10.372	15.998
Juni	14.426	11.581	17.270
Juli	13.772	10.902	16.641
Agustus	14.237	11.354	17.120
September	13.975	11.082	16.867
Oktober	13.789	10.890	16.687
November	12.819	9.917	15.721
Desember	13.398	10.493	16.302
<b>Total</b>	<b>158.595</b>	<b>103.227</b>	<b>136.482</b>

Sedangkan gambar 4.12 merupakan plot antara data penjualan total sepeda motor tahun 2003-2013 dengan hasil ramalan tahun 2014 di Surabaya.



**Gambar 4.12** Time Series Plot Total Sepeda Motor dan Nilai Ramalan tahun 2014

Jika hasil peramalan tahun 2014 di plot secara terpisah, gambarnya dapat dilihat pada gambar 4.13



**Gambar 4.13** Time Series Plot Nilai Ramalan Penjualan Total Sepeda Motor di Surabaya Tahun 2014.

Total penjualan sepeda motor keseluruhan di Surabaya pada tahun 2014 mencapai 158.595 unit motor dengan rata-rata

penjualan 13.216 unit motor per bulan. Mengacu pada Tabel 4.1, jumlah ini menurun 1,6% dari tahun 2013.

Jika penjualan tertinggi pada tahun 2013 ada di bulan Juli, maka penjualan tertinggi pada tahun 2014 ada di bulan Juni dengan 14.426 unit motor. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat efek variasi kalender yaitu satu bulan sebelum lebaran yang mempengaruhi peningkatan penjualan sepeda motor.

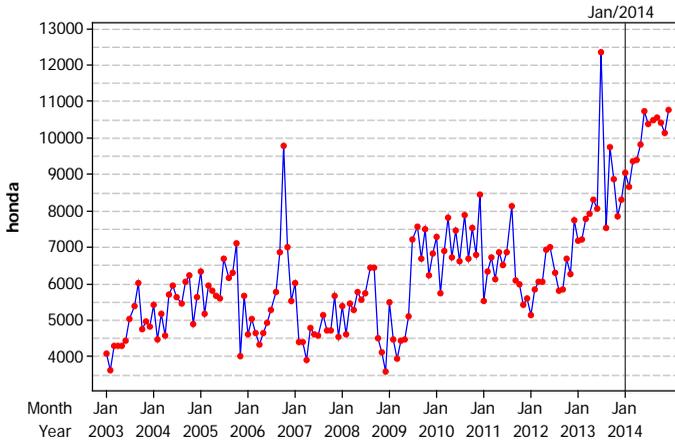
### 4.3.2 Peramalan Penjualan Sepeda Motor Honda di Surabaya

Setelah melakukan pemodelan di dapatkan bahwa model terbaik adalah ARIMAX (0,0,[(2)]). Model ini digunakan untuk meramalkan permintaan sepeda motor Honda periode satu tahun ke depan. Nilai estimasi peramalan dapat dilihat pada tabel 4.19

**Tabel 4.19** Nilai Peramalan Penjualan Sepeda Motor Honda di Surabaya Tahun 2014 (Dalam Unit)

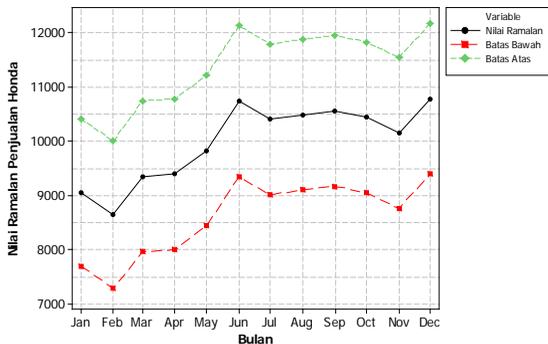
<b>Bulan</b>	<b>Nilai Peramalan</b>	<b>Batas Bawah</b>	<b>Batas Atas</b>
Januari	9.056	7.698	10.414
Februari	8.646	7.288	10.004
Maret	9.354	7.962	10.745
April	9.393	8.002	10.784
Mei	9.827	8.436	11.218
Juni	10.741	9.350	12.132
Juli	10.405	9.014	11.796
Agustus	10.492	9.101	11.883
September	10.561	9.170	11.952
Oktober	10.440	9.049	11.831
November	10.157	8.765	11.548
Desember	10.783	9.392	12.174
<b>Total</b>	<b>119.854</b>	<b>103.227</b>	<b>136.482</b>

Sedangkan gambar 4.14 merupakan plot antara data penjualan sepeda motor Honda di Surabaya tahun 2003-2013 dengan hasil ramalan tahun 2014 di Surabaya



**Gambar 4.14** Time Series Plot Sepeda Motor Honda dan Nilai Ramalan Tahun 2014.

Jika hasil peramalan tahun 2014 di plot secara terpisah, gambarnya dapat dilihat pada gambar 4.15



**Gambar 4.15** Time Series Plot Nilai Ramalan Penjualan Sepeda Motor Honda di Surabaya Tahun 2014.

Total penjualan sepeda motor Honda keseluruhan di Surabaya pada tahun 2014 mencapai 119.854 unit motor dengan rata-rata penjualan 9.988 unit motor per bulan. Mengacu pada Tabel 4.2, jumlah ini meningkat 18,44% dari tahun 2013. Jika penjualan tertinggi pada tahun 2013 ada di bulan Juli, maka penjualan tertinggi pada tahun 2014 ada di bulan Desember dengan 10.783 unit motor. Hal ini mengindikasikan bahwa penjualan sepeda motor Honda di Surabaya tidak terpengaruh oleh variasi kalender yaitu bulan hari raya. Selain itu, sepeda motor Honda menguasai 75,6% dari seluruh total sepeda motor yang ada di Surabaya pada tahun 2014.

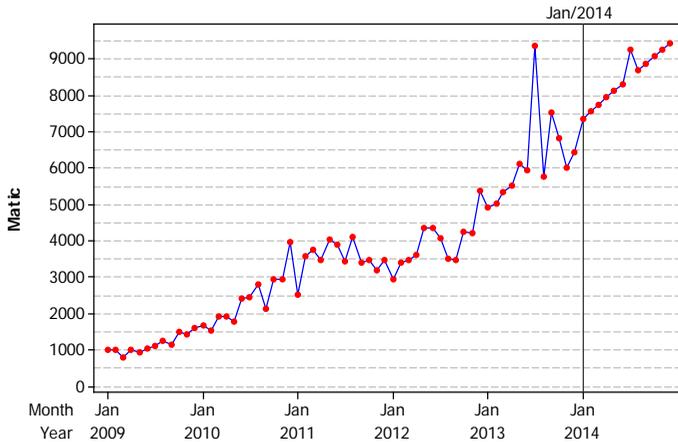
### 4.3.3 Peramalan Penjualan Sepeda Motor *Matic* Honda di Surabaya

Untuk peramalan penjualan sepeda motor Honda jenis *matic* dilakukan dengan regresi *time series*. Nilai estimasi peramalan dapat dilihat pada tabel 4.20

**Tabel 4.20** Nilai Peramalan Penjualan Sepeda Motor *Matic* Honda di Surabaya Tahun 2014 (Dalam Unit)

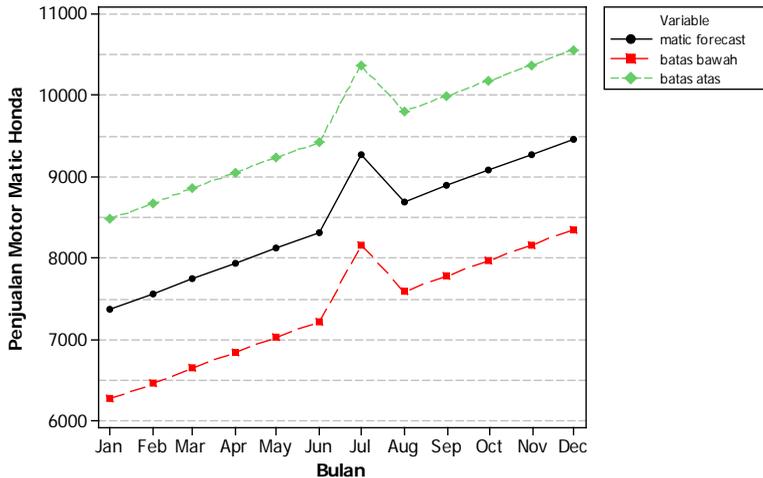
<b>Bulan</b>	<b>Nilai Ramalan</b>	<b>Batas Bawah</b>	<b>Batas Atas</b>
Januari	7.374	7.374	8.481
Februari	7.563	7.563	8.669
Maret	7.752	7.752	8.858
April	7.941	7.941	9.047
Mei	8.130	8.130	9.236
Juni	8.319	8.319	9.425
Juli	9.265	9.265	10.371
Agustus	8.697	8.697	9.803
September	8.886	8.886	9.992
Oktober	9.075	9.075	10.181
November	9.263	9.263	10.370
Desember	9.452	8.346	10.558
<b>Total</b>	<b>101.718</b>	<b>100.612</b>	<b>114.992</b>

Pola penjualan sepeda motor Honda jenis *Matic* sendiri untuk periode tahun 2014 cenderung terus mengalami kenaikan. Hal ini bisa dikarenakan minat dan antusiasme masyarakat terhadap motor *matic*. Sedangkan gambar 4.17 merupakan plot antara data penjualan sepeda motor *matic* Honda tahun 2003-2013 dengan hasil ramalan tahun 2014 di Surabaya.



**Gambar 4.16** Time Series Plot Sepeda Motor *Matic* Honda dan Nilai Ramalan Tahun 2014.

Jika hasil peramalan tahun 2014 di plot secara terpisah, gambarnya dapat dilihat pada gambar 4.18.



**Gambar 4.18** *Time Series* Plot Nilai Ramalan Penjualan Sepeda Motor *Matic* Honda di Surabaya Tahun 2014.

Total penjualan sepeda motor *Matic* Honda keseluruhan di Surabaya pada tahun 2014 mencapai 101.718 unit motor dengan rata-rata penjualan 8.476 unit motor per bulan. Mengacu pada Tabel 4.3, jumlah ini meningkat 36% dari tahun 2013. Jika penjualan tertinggi pada tahun 2013 ada di bulan Juli, maka penjualan tertinggi pada tahun 2014 juga sama ada di bulan Juli dengan 9.265 unit motor. Hal ini mengindikasikan bahwa rata-rata penjualan sepeda motor *matic* Honda di Surabaya paling besar ada di bulan Juli.

## **BAB V**

### **Kesimpulan dan Saran**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab empat, berikut kesimpulan yang diperoleh.

1. Total penjualan seluruh sepeda motor yang terdapat di Surabaya tahun 2003-2013 mencapai 1.440.619 unit sementara total penjualan untuk sepeda motor Honda yang ada di Surabaya pada tahun yang sama terdapat 788.445 unit. Hal ini menunjukkan bahwa sepeda motor Honda menguasai 54,73% dari keseluruhan total sepeda motor yang ada di Surabaya pada tahun 2003-2013. Sedangkan untuk 2014, sepeda motor Honda menguasai 75,6% . Untuk total penjualan sepeda motor *matic* Honda di Surabaya tahun 2009 -2013 mencapai 205.085 unit. Hal ini menunjukkan bahwa sepeda motor *matic* Honda menguasai 50,18% dari keseluruhan penjualan sepeda motor Honda di Surabaya.
2. Model yang didapatkan berbeda-beda untuk setiap kategori. Model yang sesuai untuk total sepeda motor adalah AR (2) dengan faktor-faktor yang mempengaruhi yaitu tren, efek bulanan, satu bulan sebelum hari raya. Untuk sepeda motor Honda, model yang sesuai adalah dengan MA[(2)] dengan faktor-faktor yang mempengaruhi yaitu tren, efek bulanan, satu bulan sebelum hari raya dan terakhir untuk sepeda motor *matic* Honda adalah dengan regresi *time series* dimana penjualan dipengaruhi oleh tren, sedangkan efek bulanan dan hari raya tidak berpengaruh.
3. Berdasarkan hasil peramalan, penjualan total sepeda motor di Surabaya pada tahun 2014 menurun 1,6% dari

tahun 2003. Sementara untuk penjualan sepeda motor Honda di Surabaya pada tahun 2014 meningkat 18% dari tahun 2003 dan penjualan sepeda motor Honda jenis *matic* di Surabaya pada tahun 2014 juga meningkat 36% dari tahun 2013.

## **5.2 Saran**

Saran yang dapat diberikan dari hasil analisis ini yaitu untuk penelitian selanjutnya dapat lebih menganalisis mengenai pemodelan dan peramalan sepeda motor merek selain Honda dengan ketiga jenis motor yang ada yaitu *matic* yaitu *cub*, maupun *sport*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (12 Mei 2014). Dipetik pada 26 Maret 2014 pukul 21.14 , dari <http://pertamax7.com/2014/05/12/astra-honda-motor-kuasai-61-pasar-sepeda-motor-indonesia-bulan-april-2014-penjualan-honda-dan-suzuki-turun-yamaha-kawasaki-dan-tvs-naik-data-aisi/>
- Badan Pusat Statistika. (2010). *Data Agregat Sensus Penduduk Tahun 2010 Provinsi Jawa Timur* . Jakarta: Badan Pusat Statistika Republik Indonesia.
- Cryer, J. D., & Chan, K.-S. (2008). *Time Series Analysis With Application in R, 2nd Edition*. New York: Springer.
- Draper, N. R., & Smith, H. (1998). *Applied Regression Analysis, Third Edition*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Hsu, T.P., Lin, Y.J., (2007), *Multinomial Logit Model of Motorcycle and Car Ownership in Taiwan*, Proceeding of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6, Dalian-China.
- Hadiyanto, Y.T. (29 Juli 2013). *Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi terhadap Industri Otomotif (Sepeda Motor) di Indonesia*. Dicuplik dari <http://yosafattanjung.blogspot.com/2013/07/pengaruh-pertumbuhan-ekonomi-terhadap.html> yang diakses pada hari Jumat, 28 Maret 2014 pukul 16.14
- Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometric 4th edition*. The Mc Gra Hill Companies : New York.
- Kamil, M.I. (2010). *Pemodelan Dan Peramalan Jumlah Penumpang Dan Pesawat Di Terminal Kedatangan Internasional Bandara Juanda Surabaya Dengan Metode Variasi Kalender*, Tugas Akhir, Surabaya: Jurusan Statistika FMIPA ITS, 2013.
- Lee, M. S., & Suhartono. (2010). Calendar variation model based on ARIMAX for forecasting sales data with Ramadhan effect. *Procceddings of the Regional Conference on Statistical Sciences*, 349-361.
- Liviani, N. (2010). *Analisis Peramalan Penjualan Sepeda Motor Di Mitra Pinasthika Mustika (MPM) Honda Motor Dengan Pendekatan ARIMA Box-Jenkins*. Surabaya: Jurusan Statistika FMIPA ITS.
- Kartikasari, P. (2013). *Prediksi Penjualan di Perusahaan Ritel dengan Metode Peramalan Hirarki Berdasarkan Model Variasi Kalender*, Tugas Akhir, Surabaya: Jurusan Statistika FMIPA ITS, 2013.
- Walpole. (1995). *Pengantar Statistika*. PT. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Wikipedia. Retrieved Maret, Rabu 2014, from [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com): [http://id.wikipedia.org/wiki/Kendaraan\\_bermotor](http://id.wikipedia.org/wiki/Kendaraan_bermotor).

Wei, W. W. (2006). *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods, 2nd Edition*. New York: Pearson.

## BIODATA PENULIS



Penulis terlahir dengan nama Arinta Cahyaningtyas dan sering dipanggil Tathak. Dilahirkan di Surabaya, 11 Februari 1992 dari pasangan Drs.H.Abdul Gani M.M dan Dra.Hj.Endang Sutinah Mpd yang merupakan anak keempat dari lima bersaudara. Pendidikan formal yang pernah ditempuh penulis adalah Taman Kanak-Kanak di TK Kurnia Surabaya, Sekolah Dasar di SDN Karah II Surabaya, kemudian melanjutkan ke SMPN 12 Surabaya, SMA Trimurti Surabaya, dan di tahun 2010 penulis resmi menjadi mahasiswa Statistika ITS dengan nrp 1310100006. Selama kuliah, penulis aktif menjadi surveyor dan entrior antara lain di PT. Sinar Sosro, Redi *Consultant* dan pernah bergabung di tim *Research Force* (RF) di PT.Mitra Pinastika Mulya (MPM), selain itu, penulis juga menjadi koordinator dalam pengerjaan *project* kerja sama dengan PT.Mitra Pinastika Mulya (MPM) mengenai titik jenuh permintaan sepeda motor di Jawa Timur. Penulis menyadari akan ketidak sempurnaan Tugas Akhir yang dikerjakan, oleh karena itu adanya kritik dan saran sangat diharapkan dan dapat dikirimkan langsung melalui [arinta.cahyaningtyas@gmail.com](mailto:arinta.cahyaningtyas@gmail.com). Terima kasih.

Penulis

Arinta Cahyaningtyas

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b>	Data Penjualan Total Sepeda Motor di Surabaya .....	61
<b>Lampiran 2</b>	Data Penjualan Sepeda Motor Honda di Surabaya .....	62
<b>Lampiran 3</b>	Data Penjualan Sepeda Motor <i>Matic</i> Honda di Surabaya .....	63
<b>Lampiran 4</b>	Statistika Deskriptif .....	64
<b>Lampiran 5</b>	Pemodelan Dan Peramalan Total Sepeda Motor Di Surabaya .....	66
<b>Lampiran 6</b>	Pemodelan Dan Peramalan Sepeda Motor Honda Di Surabaya .....	79
<b>Lampiran 7</b>	Pemodelan Dan Peramalan Sepeda Motor <i>Matic</i> Honda Di Surabaya .....	91

### LAMPIRAN 1

Data Penjualan Total Sepeda Motor di Surabaya

<b>Tahun</b>	<b>Bulan</b>	<b>Jumlah (Unit)</b>
2003	Januari	6495
	Febuari	6211
	Maret	7096
	.	.
	.	.
	.	.
	Oktober	8606
	Nopember	8523
	Desember	8538
.	.	.
.	.	.
.	.	.
2013	Januari	11906
	Febuari	11986
	Maret	12377
	.	.
	.	.
	.	.
	Oktober	13418
	Nopember	12205
	Desember	12485
2014	Januari	12072
	Febuari	11771
	Maret	12145

**LAMPIRAN 2**

Data Penjualan Sepeda Motor Honda di Surabaya

<b>Tahun</b>	<b>Bulan</b>	<b>Jumlah (Unit)</b>
2003	Januari	4065
	Febuari	3624
	Maret	4302
	.	.
	.	.
	Oktober	4728
	Nopember	4947
Desember	4830	
.	.	.
.	.	.
.	.	.
2013	Januari	7178
	Febuari	7217
	Maret	7794
	.	.
	.	.
	Oktober	8878
	Nopember	7863
Desember	8317	
2014	Januari	7517
	Febuari	7806
	Maret	7999

### LAMPIRAN 3

Data Penjualan Sepeda Motor *Matic* Honda  
di Surabaya

<b>Tahun</b>	<b>Bulan</b>	<b>Jumlah (Unit)</b>
2009	Januari	984
	Febuari	980
	Maret	782
	.	.
	.	.
	.	.
	Oktober	1495
2010	Nopember	1427
	Desember	1597
	.	.
	.	.
	.	.
	.	.
	.	.
2013	Januari	7178
	Febuari	7217
	Maret	7794
	.	.
	.	.
	.	.
	Oktober	6818
2014	Nopember	6031
	Desember	6430
	Januari	5873
	Febuari	6046
2015	Maret	6008

## LAMPIRAN 4

### Statistik Deskriptif

A.

<b>Descriptive Statistics: Penjualan Total Sepeda Motor</b>				
Variable	Mean	StDev	Minimum	Maximum
2003	7984	1190	6211	10230
2004	9867	971	8123	11500
2005	10420	1312	7195	12303
2006	9829	2440	7716	16520
2007	9329	907	7907	10867
2008	10834	1594	7785	13161
2009	11688	2298	8025	14774
2010	14144	1459	11580	16503
2011	11311	1285	9590	13951
2012	11216	1350	8898	13631
2013	13431	2209	11906	19793

B.

<b>Descriptive Statistics: Penjualan Sepeda Motor Honda</b>				
Variable	Mean	StDev	Minimum	Maximum
2003	4659	640	3624	6026
2004	5421	564	4455	6230
2005	5863	793	3988	7113
2006	5690	1549	4313	9780
2007	4779	578	3889	6001
2008	5238	880	3578	6445
2009	5821	1334	3918	7577
2010	7158	729	5725	8452
2011	6340	752	5416	8135
2012	6302	692	5135	7730
2013	8433	1431	7178	12381

**LAMPIRAN 4 (Lanjutan)**

C.

**Descriptive Statistics: Penjualan Matic Honda**

Variable	Mean	StDev	Minimum	Maximum
2009	1139.7	251.4	782.0	1597.0
2010	2368	698	1534	3946
2011	3523	422	2499	4095
2012	3921	649	2921	5373
2013	6139	1265	4929	9372



## LAMPIRAN 5 (Lanjutan)

### B. Hasil Estimasi Parameter

The ARIMA Procedure							
Conditional Least Squares Estimation							
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr >  t	Lag	Variable	Shift
NUM1	56.09666	21.70232	2.58	0.0111	0	t	0
NUM2	7660.1	672.55175	11.39	<.0001	0	b1	0
NUM3	6899.0	678.03066	10.18	<.0001	0	b2	0
NUM4	7740.2	683.06759	11.33	<.0001	0	b3	0
NUM5	7539.7	687.73534	10.96	<.0001	0	b4	0
NUM6	8148.3	674.88610	12.07	<.0001	0	b5	0
NUM7	8411.7	677.90475	12.41	<.0001	0	b6	0
NUM8	8924.0	696.36203	12.82	<.0001	0	b7	0
NUM9	8939.6	713.28490	12.53	<.0001	0	b8	0
NUM10	8466.1	746.48110	11.34	<.0001	0	b9	0
NUM11	8838.4	751.54537	11.76	<.0001	0	b10	0
NUM12	7356.6	738.31245	9.96	<.0001	0	b11	0
NUM13	7859.7	717.95897	10.95	<.0001	0	b12	0
NUM14	1345.9	584.40099	2.30	0.0232	0	HR1	0
NUM15	-64.25516	592.70725	-0.11	0.9139	0	HR	0
NUM16	422.14522	584.40099	0.72	0.4716	0	HR2	0
NUM17	871.02887	1652.7	0.53	0.5992	0	d1	0
NUM18	9820.5	2640.8	3.72	0.0003	0	d2	0
NUM19	-12859.3	6164.2	-2.09	0.0393	0	d3	0
NUM20	-37.89867	34.29865	-1.10	0.2716	0	td1	0
NUM21	-115.75186	35.26915	-3.28	0.0014	0	td2	0
NUM22	85.23117	55.08227	1.55	0.1247	0	td3	0

### LAMPIRAN 5 (Lanjutan)

#### C. Pengujian Asumsi *White Noise*

Autocorrelation Check of Residuals									
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq	-----Autocorrelations-----					
6	36.00	6	<.0001	0.307	0.346	0.192	0.111	0.037	0.002
12	71.63	12	<.0001	-0.089	-0.107	-0.215	-0.217	-0.288	-0.223
18	78.29	18	<.0001	-0.147	-0.117	-0.070	-0.053	-0.028	-0.027
24	81.61	24	<.0001	-0.002	-0.013	-0.003	0.033	0.044	-0.131
30	85.36	30	<.0001	0.012	-0.072	-0.047	-0.003	-0.058	-0.105
36	92.38	36	<.0001	0.065	-0.005	0.116	0.014	0.145	-0.006

#### D. Pengujian Asumsi Distribusi Normal

Tests for Normality				
Test	--Statistic--		-----p Value-----	
Shapiro-Wilk	W	0.955371	Pr < W	0.0003
Kolmogorov-Smirnov	D	0.066609	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.074944	Pr > W-Sq	0.2428
Anderson-Darling	A-Sq	0.806391	Pr > A-Sq	0.0378

## LAMPIRAN 5 (Lanjutan)

### E. Syntax Estimasi Parameter Dengan Variabel Signifikan

```

data tm
input tm t b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 HR1 HR2 d1 d2 d3 td1 td2 td3 ;
cards;
6495 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
6211 2 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
13107 126 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 126
19793 127 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 127
12063 128 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 128
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
. 142 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 142
. 143 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 143
. 144 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 144
;

proc arima data=tm;
identify var=tm crosscorr=(t b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 HR1 HR2 d1 d2 d3 td1 td2 td3) nlag=36;
run;
estimate input=(t b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 HR1 d2 td2) noconstant method=cls;
forecast out=ramalan lead=12;
run;

proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;

```

## LAMPIRAN 5 (Lanjutan)

### F. Hasil Estimasi Parameter Yang Telah Signifikan

The ARIMA Procedure							
Conditional Least Squares Estimation							
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr >  t	Lag	Variable	Shift
NUM1	31.90350	4.02280	7.93	<.0001	0	t	0
NUM2	7962.1	528.72576	15.06	<.0001	0	b1	0
NUM3	7109.9	532.55066	13.35	<.0001	0	b2	0
NUM4	7976.2	533.94666	14.94	<.0001	0	b3	0
NUM5	7844.2	537.47575	14.59	<.0001	0	b4	0
NUM6	8417.4	538.26831	15.64	<.0001	0	b5	0
NUM7	8703.9	539.18458	16.14	<.0001	0	b6	0
NUM8	9262.8	560.91556	16.51	<.0001	0	b7	0
NUM9	9276.1	550.63572	16.85	<.0001	0	b8	0
NUM10	8954.5	563.33435	15.90	<.0001	0	b9	0
NUM11	9305.7	564.71872	16.48	<.0001	0	b10	0
NUM12	7861.8	545.59693	14.41	<.0001	0	b11	0
NUM13	8405.6	547.23959	15.36	<.0001	0	b12	0
NUM14	1259.4	556.13619	2.26	0.0254	0	HR1	0
NUM15	9608.8	2628.6	3.66	0.0004	0	d2	0
NUM16	-92.80295	28.38310	-3.27	0.0014	0	td2	0

### G. Pengujian Asumsi White Noise

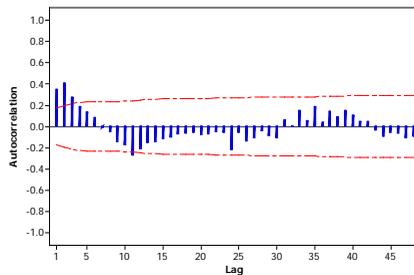
The ARIMA Procedure									
Autocorrelation Check of Residuals									
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq	-----Autocorrelations-----					
6	59.26	6	<.0001	0.355	0.414	0.277	0.187	0.138	0.083
12	84.02	12	<.0001	-0.011	-0.051	-0.144	-0.171	-0.270	-0.210
18	95.58	18	<.0001	-0.148	-0.147	-0.113	-0.103	-0.073	-0.065
24	106.30	24	<.0001	-0.055	-0.079	-0.070	-0.050	-0.058	-0.214
30	115.34	30	<.0001	-0.059	-0.137	-0.104	-0.042	-0.082	-0.110
36	127.34	36	<.0001	0.063	0.005	0.150	0.053	0.189	0.040

## LAMPIRAN 5 (Lanjutan)

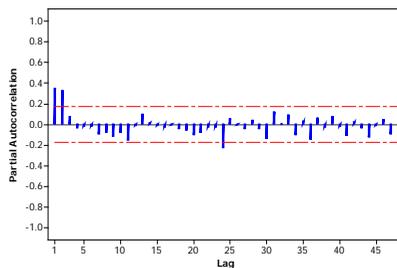
### H. Pengujian Asumsi Distribusi Normal

Tests for Normality				
Test		--Statistic--		-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W	0.962455	Pr < W	0.0011
Kolmogorov-Smirnov	D	0.069485	Pr > D	0.1184
Cramer-von Mises	W-Sq	0.05848	Pr > W-Sq	>0.2500
Anderson-Darling	A-Sq	0.653482	Pr > A-Sq	0.0891

### I. Plot ACF Residual Penjualan Total Sepeda Motor



### J. Plot PACF Residual Penjualan Total Sepeda Motor





## LAMPIRAN 5 (Lanjutan)

### L. Estimasi Parameter Model AR (2)

The ARIMA Procedure							
Conditional Least Squares Estimation							
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr >  t	Lag	Variable	Shift
AR1,1	0.28727	0.08996	3.19	0.0018	1	tm	0
AR1,2	0.40561	0.08929	4.54	<.0001	2	tm	0
NUM1	37.12051	8.19859	4.53	<.0001	0	t	0
NUM2	7695.3	650.05786	11.84	<.0001	0	b1	0
NUM3	6805.8	662.05834	10.28	<.0001	0	b2	0
NUM4	7685.4	671.81683	11.44	<.0001	0	b3	0
NUM5	7640.5	680.83950	11.22	<.0001	0	b4	0
NUM6	8211.0	684.59697	11.99	<.0001	0	b5	0
NUM7	8488.8	687.05734	12.36	<.0001	0	b6	0
NUM8	8684.4	696.96045	12.46	<.0001	0	b7	0
NUM9	9099.1	693.58482	13.12	<.0001	0	b8	0
NUM10	8787.0	697.02063	12.61	<.0001	0	b9	0
NUM11	8555.0	707.12956	12.10	<.0001	0	b10	0
NUM12	7540.5	682.03483	11.06	<.0001	0	b11	0
NUM13	8075.9	681.44427	11.85	<.0001	0	b12	0
NUM14	908.82377	369.95006	2.46	0.0156	0	HR1	0
NUM15	7188.4	3969.0	1.81	0.0728	0	d2	0
NUM16	-73.94051	42.04400	-1.73	0.0871	0	td2	0
NUM17	6231.9	1123.0	5.55	<.0001	0	OA46	0
NUM18	4917.0	1169.7	4.20	<.0001	0	OA127	0

### LAMPIRAN 5 (Lanjutan)

#### M. Pengujian Asumsi *White Noise*

AutoCorrelation Check of Residuals									
To Lag	Chi- Square	DF	Pr > ChiSq	-----AutoCorrelations-----					
6	3.75	4	0.4409	-0.043	-0.041	0.089	0.007	0.079	0.096
12	6.23	10	0.7960	-0.090	0.023	0.001	-0.087	-0.024	-0.021
18	11.12	16	0.8018	-0.174	0.037	-0.023	-0.001	0.020	-0.016
24	20.61	22	0.5450	-0.003	-0.039	-0.045	0.065	-0.010	-0.224
30	25.05	28	0.6252	0.033	0.015	-0.120	-0.063	-0.080	-0.016
36	34.71	34	0.4341	0.057	-0.058	0.022	0.035	0.177	-0.116

#### N. Pengujian Asumsi Distribusi Normal

Tests for Normality				
Test	--Statistic--		-----p Value-----	
Shapiro-Wilk	W	0.981368	Pr < W	0.0672
Kolmogorov-Smirnov	D	0.067659	Pr > D	0.1424
Cramer-von Mises	W-Sq	0.130489	Pr > W-Sq	0.0443
Anderson-Darling	A-Sq	0.867936	Pr > A-Sq	0.0250

### LAMPIRAN 5 (Lanjutan)

- O. Hasil Peramalan Penjualan Total Sepeda Motor Di Surabaya Tahun 2014 Dengan Model AR (2)

The ARIMA Procedure				
Forecasts for variable tm				
Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits	
133	12410.8594	1187.4740	10083.4531	14738.2657
134	11517.2870	1235.5008	9095.7500	13938.8240
135	12531.4043	1364.7180	9856.6062	15206.2024
136	12534.9033	1398.3590	9794.1700	15275.6366
137	13185.1925	1435.1100	10372.4287	15997.9564
138	14425.8132	1451.3285	11581.2617	17270.3648
139	13771.8341	1464.1108	10902.2296	16641.4386
140	14236.8948	1471.0987	11353.5943	17120.1952
141	13974.7030	1475.9397	11081.9143	16867.4917
142	13788.8260	1478.8294	10890.3737	16687.2782
143	12819.2593	1480.7296	9917.0827	15721.4359
144	13397.6631	1481.9054	10493.1818	16302.1444



## LAMPIRAN 5 (Lanjutan)

### Q. Estimasi Parameter Model MA (3)

The ARIMA Procedure							
Conditional Least Squares Estimation							
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr >  t	Lag	Variable	Shift
MA1,1	-0.27550	0.09616	-2.87	0.0050	1	tm	0
MA1,2	-0.37671	0.09177	-4.10	<.0001	2	tm	0
MA1,3	-0.17577	0.09472	-1.86	0.0662	3	tm	0
NUM1	31.97668	5.47142	5.84	<.0001	0	t	0
NUM2	7903.3	512.92041	15.41	<.0001	0	b1	0
NUM3	7069.8	520.64966	13.58	<.0001	0	b2	0
NUM4	7970.1	525.28083	15.17	<.0001	0	b3	0
NUM5	7880.5	531.33486	14.83	<.0001	0	b4	0
NUM6	8449.8	533.14966	15.85	<.0001	0	b5	0
NUM7	8732.6	535.16523	16.32	<.0001	0	b6	0
NUM8	8894.3	548.30823	16.22	<.0001	0	b7	0
NUM9	9338.9	545.25979	17.13	<.0001	0	b8	0
NUM10	9034.3	554.06523	16.31	<.0001	0	b9	0
NUM11	8810.1	568.91938	15.49	<.0001	0	b10	0
NUM12	7809.0	538.36462	14.51	<.0001	0	b11	0
NUM13	8336.7	536.99390	15.52	<.0001	0	b12	0
NUM14	1030.7	390.21960	2.64	0.0095	0	HR1	0
NUM15	8266.1	3289.7	2.51	0.0134	0	d2	0
NUM16	-79.24986	35.40045	-2.24	0.0272	0	td2	0
NUM17	6041.6	1190.9	5.07	<.0001	0	OA46	0
NUM18	5014.1	1252.4	4.00	0.0001	0	OA127	0

### R. Pengujian Asumsi *White Noise*

Autocorrelation Check of Residuals									
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq	-----Auto correlations-----					
6	9.96	3	0.0189	0.023	0.069	0.095	0.187	0.112	0.100
12	13.23	9	0.1526	-0.077	0.032	-0.022	-0.067	-0.085	-0.058
18	21.22	15	0.1300	-0.199	-0.011	-0.084	-0.059	-0.045	-0.037
24	33.63	21	0.0396	-0.058	-0.104	-0.052	0.034	-0.053	-0.236
30	37.05	27	0.0942	0.015	0.008	-0.104	-0.079	-0.053	0.002
36	46.18	33	0.0636	0.072	-0.058	0.052	0.022	0.189	-0.056

### LAMPIRAN 5 (Lanjutan)

#### S. Pengujian Asumsi Distribusi Normal

Tests for Normality				
Test	--Statistic---		-----p Value-----	
Shapiro-Wilk	W	0.985612	Pr < W	0.1802
Kolmogorov-Smirnov	D	0.061077	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.081545	Pr > W-Sq	0.2038
Anderson-Darling	A-Sq	0.564492	Pr > A-Sq	0.1452

#### T. Hasil Peramalan Penjualan Total Sepeda Motor Di Surabaya Tahun 2014 Dengan Model MA(3)

Forecasts for variable tm				
Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits	
133	11905.5289	1230.8881	9493.0326	14318.0253
134	11092.5464	1276.7456	8590.1709	13594.9219
135	12203.9220	1358.3377	9541.6290	14866.2149
136	12229.3016	1375.4598	9533.4499	14925.1532
137	12830.6425	1375.4598	10134.7909	15526.4941
138	14176.0072	1375.4598	11480.1555	16871.8588
139	13339.0450	1375.4598	10643.1934	16034.8967
140	13815.6364	1375.4598	11119.7847	16511.4880
141	13543.0084	1375.4598	10847.1567	16238.8600
142	13350.7930	1375.4598	10654.9414	16046.6447
143	12381.6795	1375.4598	9685.8278	15077.5311
144	12941.3430	1375.4598	10245.4913	15637.1946

## LAMPIRAN 6

### Pemodelan dan Peramalan Penjualan Sepeda Motor Honda di Surabaya

#### A. *Syntax* Untuk Estimasi Parameter

```

❏ data honda;
input honda t b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 HR1 HR HR2 d1 d2 d3 td1 td2 td3 ;
cards;
4065 1 1 ... 0 0
3624 2 0 ... 0 0
4302 3 0 ... 0 0
. . . . .
. . . . .
5831 110 0 ... 0 110
6057 111 0 ... 0 111
. . . . .
. 143 0 ... 0 143
. 144 0 ... 0 144
;

❏ proc arima data=honda;
identify var=honda crosscorr=(t b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 HR1 HR HR2 d1 d2 d3 td1 td2 td3) nlag=36;
run;
estimate input=(t b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 HR1 HR HR2 d1 d2 d3 td1 td2 td3) noconstant method=cls;
run;
forecast out=ramalan lead=12;

❏ proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;

```

## LAMPIRAN 6 (Lanjutan)

### B. Hasil Estimasi Parameter

The ARIMA Procedure							
Conditional Least Squares Estimation							
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr >  t	Lag	Variable	Shift
NUM1	58.13404	14.90631	3.90	0.0002	0	t	0
NUM2	4239.3	372.08000	11.39	<.0001	0	b1	0
NUM3	3754.7	374.71793	10.02	<.0001	0	b2	0
NUM4	4120.3	377.13658	10.93	<.0001	0	b3	0
NUM5	4018.6	379.71073	10.58	<.0001	0	b4	0
NUM6	4311.6	382.43724	11.27	<.0001	0	b5	0
NUM7	4377.8	385.31286	11.36	<.0001	0	b6	0
NUM8	4583.7	396.60074	11.56	<.0001	0	b7	0
NUM9	4500.0	409.23379	11.00	<.0001	0	b8	0
NUM10	4332.5	428.57213	10.11	<.0001	0	b9	0
NUM11	4520.5	432.45043	10.45	<.0001	0	b10	0
NUM12	3779.1	415.04247	9.11	<.0001	0	b11	0
NUM13	4100.6	401.29165	10.22	<.0001	0	b12	0
NUM14	700.11925	312.07170	2.24	0.0269	0	HR1	0
NUM15	98.16367	318.51413	0.31	0.7585	0	HR	0
NUM16	375.40673	313.03311	1.20	0.2330	0	HR2	0
NUM17	1559.3	654.45457	2.38	0.0189	0	d1	0
NUM18	5696.3	1634.6	3.48	0.0007	0	d2	0
NUM19	-15424.6	3290.8	-4.69	<.0001	0	d3	0
NUM20	-70.70362	17.93122	-3.94	0.0001	0	td1	0
NUM21	-93.24668	22.66037	-4.11	<.0001	0	td2	0
NUM22	95.31748	30.65403	3.11	0.0024	0	td3	0

## LAMPIRAN 6 (Lanjutan)

### C. Pengecekan Asumsi White Noise

Autocorrelation Check of Residuals									
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq	-----Autocorrelations-----					
6	15.85	6	0.0146	0.177	0.198	0.053	-0.071	-0.158	-0.110
12	34.20	12	0.0006	-0.176	-0.093	-0.129	-0.111	-0.208	-0.123
18	35.44	18	0.0083	-0.057	0.022	0.024	0.037	0.050	0.010
24	42.81	24	0.0105	0.086	0.067	0.007	0.070	0.090	-0.144
30	44.71	30	0.0410	0.012	-0.062	-0.007	0.037	0.003	-0.076
36	48.72	36	0.0766	0.108	-0.040	-0.017	-0.054	0.045	-0.064

### D. Pengecekan Asumsi Distribusi Normal

Tests for Normality				
Test	--Statistic--		-----p Value-----	
Shapiro-Wilk	W	0.883891	Pr < W	<0.0001
Kolmogorov-Smirnov	D	0.100852	Pr > D	<0.0100
Cramer-von Mises	W-Sq	0.275596	Pr > W-Sq	<0.0050
Anderson-Darling	A-Sq	2.06479	Pr > A-Sq	<0.0050

## LAMPIRAN 6 (Lanjutan)

### E. Syntax Estimasi Parameter Dengan Variabel Signifikan

```

❏ data honda;
  input honda t b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 HR1 HR HR2 d1 d2 d3 td1 td2 td3 ;
  cards;
  4065  1  1  ... 0  0
  3624  2  0  ... 0  0
  4302  3  0  ... 0  0
  .
  .
  .
  5831 110 0  ... 0 110
  6057 111 0  ... 0 111
  .
  .
  .
  . 143 0  ... 0 143
  . 144 0  ... 0 144
  ;

❏ proc arima data=honda;
  identify var=honda crosscorr=(t b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 HR1 HR HR2 d1 d2 d3 td1 td2 td3) nlag=36;
  run;
  estimate input=(t b1 b2 b3 b4 b5 b6 b7 b8 b9 b10 b11 b12 HR1 d1 d2 d3 td1 td2 td3) noconstant method=cls;
  run;
  forecast out=ramalan lead=12;

❏ proc univariate data=ramalan normal;
  var residual;
  run;

```

## LAMPIRAN 6 (Lanjutan)

### F. Hasil Estimasi Parameter Dengan Variabel Signifikan

The ARIMA Procedure							
Conditional Least Squares Estimation							
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr >  t	Lag	Variable	Shift
NUM1	57.46722	14.84052	3.87	0.0002	0	t	0
NUM2	4243.1	371.09951	11.43	<.0001	0	b1	0
NUM3	3756.6	373.75633	10.05	<.0001	0	b2	0
NUM4	4123.1	376.15718	10.96	<.0001	0	b3	0
NUM5	4022.2	378.71064	10.62	<.0001	0	b4	0
NUM6	4316.0	381.41365	11.32	<.0001	0	b5	0
NUM7	4383.1	384.26306	11.41	<.0001	0	b6	0
NUM8	4611.7	394.04248	11.70	<.0001	0	b7	0
NUM9	4547.8	392.70482	11.58	<.0001	0	b8	0
NUM10	4482.4	399.60406	11.22	<.0001	0	b9	0
NUM11	4646.0	402.61705	11.54	<.0001	0	b10	0
NUM12	3912.8	387.90623	10.09	<.0001	0	b11	0
NUM13	4200.3	390.02719	10.79	<.0001	0	b12	0
NUM14	614.23396	293.87058	2.09	0.0389	0	HR1	0
NUM15	1593.6	651.29284	2.45	0.0160	0	d1	0
NUM16	5747.6	1629.7	3.53	0.0006	0	d2	0
NUM17	-15213.2	3274.6	-4.65	<.0001	0	d3	0
NUM18	-70.62605	17.88588	-3.95	0.0001	0	td1	0
NUM19	-93.17651	22.60136	-4.12	<.0001	0	td2	0
NUM20	94.19953	30.55880	3.08	0.0026	0	td3	0

### G. Pengecekan Asumsi *White Noise*

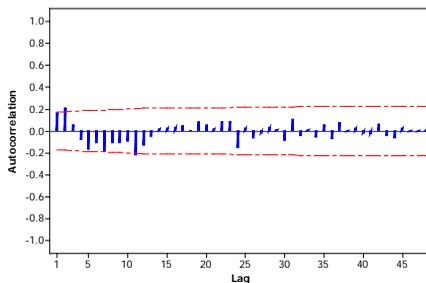
Autocorrelation Check of Residuals									
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq	-----Autocorrelations-----					
6	16.57	6	0.0110	0.168	0.209	0.058	-0.080	-0.165	-0.109
12	35.12	12	0.0004	-0.179	-0.105	-0.110	-0.091	-0.221	-0.127
18	36.21	18	0.0066	-0.052	0.020	0.023	0.035	0.049	0.001
24	44.09	24	0.0074	0.085	0.057	0.015	0.087	0.087	-0.151
30	46.34	30	0.0288	0.026	-0.066	-0.016	0.030	0.010	-0.083
36	50.64	36	0.0535	0.108	-0.037	0.012	-0.054	0.057	-0.068

## LAMPIRAN 6 (Lanjutan)

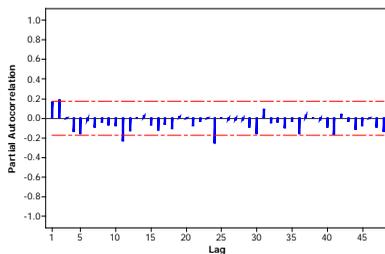
### H. Pengecekan Asumsi Distribusi Normal

Tests for Normality				
Test		--Statistic--		-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W	0.881094	Pr < W	<0.0001
Kolmogorov-Smirnov	D	0.098091	Pr > D	<0.0100
Cramer-von Mises	W-Sq	0.268395	Pr > W-Sq	<0.0050
Anderson-Darling	A-Sq	2.083812	Pr > A-Sq	<0.0050

### I. Plot ACF dari Residual Penjualan Motor Honda



### J. Plot PACF dari Residual Penjualan Motor Honda





## LAMPIRAN 6 (Lanjutan)

### L. Hasil Estimasi Model AR [(2)]

The ARIMA Procedure							
Conditional Least Squares Estimation							
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr >  t	Lag	Variable	Shift
AR1,1	0.19780	0.09897	2.00	0.0481	2	honda	0
NUM1	51.49588	13.25346	3.89	0.0002	0	t	0
NUM2	4443.3	314.79435	14.11	<.0001	0	b1	0
NUM3	3932.8	318.70049	12.34	<.0001	0	b2	0
NUM4	4307.1	322.67775	13.35	<.0001	0	b3	0
NUM5	4201.1	326.02399	12.89	<.0001	0	b4	0
NUM6	4492.9	329.56262	13.63	<.0001	0	b5	0
NUM7	4555.4	333.18494	13.67	<.0001	0	b6	0
NUM8	4783.3	336.44510	14.22	<.0001	0	b7	0
NUM9	4724.3	336.67135	14.03	<.0001	0	b8	0
NUM10	4648.7	342.56639	13.57	<.0001	0	b9	0
NUM11	4379.8	356.59783	12.28	<.0001	0	b10	0
NUM12	3945.2	333.00825	11.85	<.0001	0	b11	0
NUM13	4435.7	328.06017	13.52	<.0001	0	b12	0
NUM14	691.18609	232.65933	2.97	0.0036	0	HR1	0
NUM15	5929.9	1611.7	3.68	0.0004	0	d2	0
NUM16	-14395.9	3226.0	-4.46	<.0001	0	d3	0
NUM17	-42.37183	10.13832	-4.18	<.0001	0	td1	0
NUM18	-90.79956	21.61219	-4.20	<.0001	0	td2	0
NUM19	92.40860	29.58656	3.12	0.0023	0	td3	0
NUM20	4735.8	724.41367	6.54	<.0001	0	OA46	0
NUM21	2191.9	727.11793	3.01	0.0032	0	OA47	0

### L. Pengecekan asumsi *White Noise Model* AR [(2)]

Autocorrelation Check of Residuals									
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq	-----Autocorrelations-----					
6	2.21	5	0.8200	-0.010	0.009	0.083	-0.054	-0.036	0.068
12	11.35	11	0.4147	-0.122	-0.051	0.031	-0.031	-0.111	-0.176
18	17.58	17	0.4157	-0.142	0.094	-0.050	0.011	0.049	-0.086
24	26.46	23	0.2797	0.011	0.045	-0.146	-0.013	0.137	-0.112
30	31.09	29	0.3614	0.094	0.045	-0.092	0.048	0.010	-0.075
36	37.98	35	0.3350	0.186	-0.043	-0.024	-0.020	0.035	-0.027

### LAMPIRAN 6 (Lanjutan)

#### M. Pengecekan asumsi Distribusi Normal Model AR [(2)]

Tests for Normality				
Test		--Statistic--		-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W	0.955677	Pr < W	0.0003
Kolmogorov-Smirnov	D	0.070551	Pr > D	0.1045
Cramer-von Mises	W-Sq	0.129305	Pr > W-Sq	0.0457
Anderson-Darling	A-Sq	0.874619	Pr > A-Sq	0.0244

#### N. Hasil Peramalan Penjualan Motor Honda Di Surabaya Tahun 2014 Dengan AR [(2)]

Forecasts for variable honda				
Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits	
133	9080.3231	694.1323	7719.8489	10440.7974
134	8677.9875	694.1323	7317.5132	10038.4618
135	9317.1882	707.5807	7930.3556	10704.0208
136	9348.1141	707.5807	7961.2814	10734.9467
137	9807.7588	708.1016	8419.9051	11195.6125
138	10703.9505	708.1016	9316.0968	12091.8042
139	10389.2728	708.1220	9001.3792	11777.1664
140	10473.9286	708.1220	9086.0350	11861.8222
141	10543.1242	708.1228	9155.2290	11931.0194
142	10418.0804	708.1228	9030.1853	11805.9756
143	10127.5426	708.1228	8739.6474	11515.4379
144	10762.0051	708.1228	9374.1099	12149.9003



## LAMPIRAN 6 (Lanjutan)

### P. Hasil Estimasi Parameter Model MA [(2)]

The ARIMA Procedure							
Conditional Least Squares Estimation							
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr >  t	Lag	Variable	Shift
MA1,1	-0.22238	0.09679	-2.30	0.0235	2	honda	0
NUM1	51.50107	13.15705	3.91	0.0002	0	t	0
NUM2	4438.4	313.27090	14.17	<.0001	0	b1	0
NUM3	3930.2	317.16881	12.39	<.0001	0	b2	0
NUM4	4310.3	321.26397	13.42	<.0001	0	b3	0
NUM5	4204.5	324.57739	12.95	<.0001	0	b4	0
NUM6	4493.4	328.02792	13.70	<.0001	0	b5	0
NUM7	4555.5	331.61128	13.74	<.0001	0	b6	0
NUM8	4780.7	334.74102	14.28	<.0001	0	b7	0
NUM9	4722.5	335.02372	14.10	<.0001	0	b8	0
NUM10	4646.1	341.27272	13.61	<.0001	0	b9	0
NUM11	4379.5	355.06837	12.33	<.0001	0	b10	0
NUM12	3951.1	331.37165	11.92	<.0001	0	b11	0
NUM13	4432.5	326.49555	13.58	<.0001	0	b12	0
NUM14	706.18563	229.34800	3.08	0.0026	0	HR1	0
NUM15	5811.2	1581.0	3.68	0.0004	0	d2	0
NUM16	-14567.4	3171.4	-4.59	<.0001	0	d3	0
NUM17	-42.30982	10.05674	-4.21	<.0001	0	td1	0
NUM18	-89.53626	21.26280	-4.21	<.0001	0	td2	0
NUM19	93.76394	29.14069	3.22	0.0017	0	td3	0
NUM20	4703.5	718.51899	6.55	<.0001	0	OA46	0
NUM21	2102.7	722.19812	2.91	0.0044	0	OA47	0

### Q. Pengecekan asumsi White Noise Model MA [(2)]

Autocorrelation Check of Residuals									
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq	-----Autocorrelations-----					
6	1.80	5	0.8765	-0.008	-0.009	0.078	-0.022	-0.038	0.069
12	11.50	11	0.4027	-0.130	-0.061	0.032	-0.020	-0.116	-0.177
18	17.18	17	0.4422	-0.134	0.094	-0.050	0.010	0.043	-0.081
24	25.90	23	0.3056	0.016	0.042	-0.144	-0.008	0.137	-0.111
30	29.97	29	0.4153	0.087	0.044	-0.083	0.040	0.010	-0.077
36	36.81	35	0.3853	0.183	-0.040	-0.028	-0.027	0.040	-0.023

### LAMPIRAN 6 (Lanjutan)

#### R. Pengecekan asumsi Distribusi Normal Model MA [(2)]

Tests for Normality				
Test	--Statistic--		-----p Value-----	
Shapiro-Wilk	W	0.956426	Pr < W	0.0003
Kolmogorov-Smirnov	D	0.064574	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.124665	Pr > W-Sq	0.0520
Anderson-Darling	A-Sq	0.841568	Pr > A-Sq	0.0305

#### S. Hasil Peramalan Penjualan Motor Honda Di Surabaya Tahun 2014 Dengan MA [(2)]

Forecasts for variable honda				
Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits	
133	9055.6446	692.8728	7697.6388	10413.6504
134	8645.9179	692.8728	7287.9121	10003.9237
135	9353.6205	709.7980	7962.4419	10744.7991
136	9393.0921	709.7980	8001.9135	10784.2707
137	9827.2909	709.7980	8436.1123	11218.4695
138	10740.8572	709.7980	9349.6786	12132.0358
139	10405.1595	709.7980	9013.9809	11796.3381
140	10492.2140	709.7980	9101.0354	11883.3926
141	10561.0529	709.7980	9169.8743	11952.2315
142	10439.6846	709.7980	9048.5060	11830.8632
143	10156.5802	709.7980	8765.4016	11547.7588
144	10783.2905	709.7980	9392.1119	12174.4690



### LAMPIRAN 7 (Lanjutan)

#### B. Hasil Estimasi Parameter

Conditional Least Squares Estimation							
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr >  t	Lag	Variable	Shift
NUM1	100.56889	16.63728	6.04	<.0001	0	t	0
NUM2	239.33089	343.22147	0.70	0.4896	0	b1	0
NUM3	337.06688	330.43218	1.02	0.3138	0	b2	0
NUM4	405.30798	333.26728	1.22	0.2311	0	b3	0
NUM5	395.94908	336.68067	1.18	0.2465	0	b4	0
NUM6	663.99019	340.65495	1.95	0.0583	0	b5	0
NUM7	667.03129	345.17075	1.93	0.0604	0	b6	0
NUM8	1159.9	350.20713	3.31	0.0020	0	b7	0
NUM9	486.31350	355.74197	1.37	0.1792	0	b8	0
NUM10	87.06936	398.45213	0.22	0.8281	0	b9	0
NUM11	-494.12989	573.51365	-0.86	0.3941	0	b10	0
NUM12	-575.29645	577.65495	-1.00	0.3253	0	b11	0
NUM13	354.56621	459.53595	0.77	0.4449	0	b12	0
NUM14	940.21310	477.58826	1.97	0.0559	0	HR1	0
NUM15	836.72685	535.00338	1.56	0.1257	0	HR	0
NUM16	329.87803	459.36677	0.72	0.4769	0	HR2	0
NUM17	3390.2	869.14132	3.90	0.0004	0	d1	0
NUM18	-3781.2	1918.5	-1.97	0.0557	0	d2	0
NUM19	-108.74823	28.22643	-3.85	0.0004	0	td1	0
NUM20	74.44648	39.06560	1.91	0.0639	0	td2	0



## LAMPIRAN 7 (Lanjutan)

### D. Hasil Estimasi Parameter Dengan Variabel Signifikan

The ARIMA Procedure							
Conditional Least Squares Estimation							
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr >  t	Lag	Variable	Shift
NUM1	125.01272	7.69350	16.25	<.0001	0	t	0
NUM2	757.48945	263.62512	2.87	0.0058	0	b7	0
NUM3	3462.4	787.28114	4.40	<.0001	0	d1	0
NUM4	-4148.7	1795.4	-2.31	0.0247	0	d2	0
NUM5	-121.89763	23.16534	-5.26	<.0001	0	td1	0
NUM6	63.89093	34.57803	1.85	0.0701	0	td2	0

### E. Pengecekan Asumsi *White Noise*

Autocorrelation Check of Residuals									
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq	-----Autocorrelations-----					
6	8.18	6	0.2251	-0.110	0.211	-0.038	-0.098	-0.237	0.027
12	11.46	12	0.4900	-0.009	-0.081	0.028	-0.004	-0.145	0.121
18	15.48	18	0.6290	0.047	0.136	-0.042	0.060	-0.119	-0.086
24	17.28	24	0.8364	0.001	-0.094	0.040	0.004	0.053	-0.073
30	22.36	30	0.8407	0.094	0.056	-0.065	0.121	-0.001	-0.115
36	34.93	36	0.5195	0.156	-0.100	0.049	-0.118	-0.001	-0.193

## LAMPIRAN 7 (Lanjutan)

### F. Pengecekan Asumsi Distribusi Normal

Tests for Normality				
Test	--Statistic--		-----p Value-----	
Shapiro-Wilk	W	0.916978	Pr < W	0.0006
Kolmogorov-Smirnov	D	0.10562	Pr > D	0.0936
Cramer-von Mises	W-Sq	0.135998	Pr > W-Sq	0.0374
Anderson-Darling	A-Sq	0.823037	Pr > A-Sq	0.0331

### G. Hasil Peramalan Penjualan Sepeda Motor *Matic* Honda tahun 2014

Forecasts for variable matic				
Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits	
61	7374.3965	564.3770	6268.2379	8480.5552
62	7563.3002	564.3770	6457.1415	8669.4589
63	7752.2038	564.3770	6646.0451	8858.3625
64	7941.1075	564.3770	6834.9488	9047.2662
65	8130.0111	564.3770	7023.8524	9236.1698
66	8318.9148	564.3770	7212.7561	9425.0735
67	9265.3079	564.3770	8159.1492	10371.4666
68	8696.7221	564.3770	7590.5634	9802.8808
69	8885.6257	564.3770	7779.4670	9991.7844
70	9074.5294	564.3770	7968.3707	10180.6881
71	9263.4330	564.3770	8157.2743	10369.5917

*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*