



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR - SS 090302

**PERAMALAN HARGA SAHAM PTPP PADA  
JAKARTA ISLAMIC INDEX MENGGUNAKAN  
MODEL ARIMA DENGAN DETEKSI *OUTLIER***

MUTIA KANZA  
NRP 1312 030 069

Dosen Pembimbing  
Prof. Drs. Nur Iriawan, M. IKom, Ph.D

Program Studi Diploma III  
JURUSAN STATISTIKA  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2015



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

FINAL PROJECT - SS 090302

**FORECASTING OF STOCK PRICE NEWEST  
JAKARTA ISLAMIC INDEX USING ARIMA  
MODEL BY OUTLIER DETECTION**

MUTIA KANZA  
NRP 1312 030 069

Supervisor  
Prof. Drs. Nur Iriawan, M. IKom, Ph.D

Study Program Diploma III  
DEPARTMENT OF STATISTICS  
Faculty of Mathematics and Natural Sciences  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2015



**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERAMALAN HARGA SAHAM PTPP PADA JAKARTA  
ISLAMIC INDEX MENGGUNAKAN MODEL ARIMA  
DENGAN DETEKSI OUTLIER**

**TUGAS AKHIR**

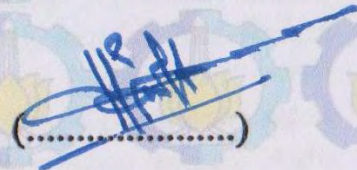
Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Ahli Madya  
Pada  
Program Studi Diploma III Jurusan Statistika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**MUTIA KANZA**  
NRP. 1312 030 069

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

**Prof. Drs. Nur Iriawan, M. IKom, Ph.D**  
NIP. 19621015 198803 1 002



(.....)

Mengetahui

**Ketua Jurusan Statistika FMIPA-ITS**



**Drs. Muhammad Mashuri, MT**  
NIP. 19620408 198701 1 001

SURABAYA, Agustus 2015



**PERAMALAN HARGA SAHAM PTPP PADA JAKARTA  
ISLAMIC INDEX MENGGUNAKAN MODEL ARIMA  
DENGAN DETEKSI OUTLIER**

**Nama Mahasiswa : Mutia Kanza**

**NRP : 1312 030 069**

**Program Studi : Diploma III**

**Jurusan : Statistika FMIPA-ITS**

**Pembimbing : Prof. Drs. Nur Iriawan, M. IKom, Ph.D**

**Abstrak**

*Jakarta Islamic Index merupakan salah satu indeks di BEI yang beranggotakan 30 saham yang berdasarkan pada kriteria syariah. Indeks ini mengalami perubahan setiap 6 bulan. Pada 1 Desember 2014, terdapat 3 saham baru yang masuk dalam Jakarta Islamic Index yaitu ANTM, PTPP dan SSMS. Dari ketiga saham yang tersebut, PT PP (Persero) Tbk (PTPP) memberikan peluang yang lebih menarik bagi para investor yang hendak melakukan investasi dibandingkan kedua saham lainnya dikarenakan PTPP merupakan saham yang baru listing dengan deskriptif serial pergerakan harga yang cukup berbeda (relatif konsisten meningkat). Selain itu saham PTPP cukup signifikan dalam memberikan informasi kepada para investor yang hendak melakukan investasi saham pada perusahaan. Dalam kaitannya untuk memanfaatkan data yang relatif baru listing tersebut maka pada penelitian ini akan dilakukan peramalan menggunakan model Auto Regressive Integrated (ARIMA). ARIMA merupakan salah satu model forecasting yang cukup sederhana dan akan digunakan dalam penelitian. Sebelum dianalisis menggunakan ARIMA, harga saham PTPP akan diamati karakteristiknya. Hasilnya, pergerakan harga saham PTPP cukup fluktuatif namun memiliki kecenderungan terus naik.*

**Kata kunci : ARIMA, Forecasting, Jakarta Islamic Index**



**FORECASTING OF PTPP STOCK PRICE AT JAKARTA  
ISLAMIC INDEX USING ARIMA METHOD WITH  
OUTLIER DETECTION**

**Name of Student : Mutia Kanza**  
**NRP : 1312 030 069**  
**Study Program : Diploma III**  
**Department : Statistics FMIPA-ITS**  
**Supervisor : Prof. Drs. Nur Iriawan, M. IKom, Ph.D**

**Abstract**

*Jakarta Islamic Index is one of the indexes on the Stock Exchange which is composed of 30 stocks based on sharia criteria. This index changes every 6 months. On December 1, 2014, there were three new shares are included in the Jakarta Islamic Index is ANTM, PTPP and SSMS. Of the three stocks, PT PP (Persero) Tbk (PTPP) provide more attractive opportunities for investors who want to invest than other stocks because PTPP both a new share listings with descriptive series of price movements are quite different (relatively consistent increase). In addition PTPP significant share in providing information to investors who wish to invest in company shares. In relation to the data utilizing a relatively new listing is eaten in this study will be conducted forecasting using Auto Regressive Integrated models (ARIMA). ARIMA forecasting is one model that is quite simple and will be used in research. Before analyzed using ARIMA, haga PTPP shares will be observed characteristics. As a result, stock price movements PTPP quite volatile but have a tendency to rise.*

**Keywords:** ARIMA, Forecasting, Jakarta Ismaic Index





## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan petunjuk-Nya. Serta sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir sebagai syarat untuk kelulusan di Program Studi DIII Statistika FMIPA ITS dengan judul.

### **“Peramalan Harga Saham PTPP pada *Jakarta Islamic Index* Menggunakan Model ARIMA dengan Deteksi *Outlier*”**

Tugas Akhir ini berhasil diselesaikan karena tidak terlepas dari bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Drs. Nur Iriawan, M. Ikom, Ph.D selaku dosen pembimbing yang sudah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan ilmu selama penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Brojol Sutijo Suprih Ulama, M.Si dan Ibu Dra. Kartika Fitriasari, M. Si selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran selama penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Muhammad Mashuri, MT selaku Ketua Jurusan Statistika ITS yang telah memberikan pengarahan selama ini.
4. Ibu Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, MT selaku Kaprodi DIII yang telah memberikan saran dan kritik selama proses pembelajaran.
5. Bapak Dr. Sutikno, S.Si., M.Si selaku dosen wali yang telah memberikan pengarahan selama perkuliahan.
6. Seluruh Dosen, Staff dan Karyawan Jurusan Statistika ITS yang telah membantu selama proses pembelajaran.
7. Abah dan Mamak tercinta, Bapak Nur Hidayat dan Ibu Meinarni Radiastuti, atas doa dan dukungan yang telah diberikan.



8. Teman seperjuangan Tugas Akhir Peramalan atas kebersamaan dalam berbagi ilmu, kesedihan dan kesenangan.
9. Keluarga sigma 23 terima atas kebersamaannya selama hampir tiga tahun ini.
10. Semua pihak yang turut membantu penyelesaian Tugas Akhir ini.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih ada penulisan-penulisan yang belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk hasil lebih baik dalam pengembangan penelitian ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat.

Surabaya, Agustus 2015

**Penulis**  
**Mutia Kanza**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Metode ARIMA.....	5
2.1.1 Deteksi <i>Outlier</i> .....	12
2.1.2 <i>Forecasting</i> .....	13
2.2 <i>Jakarta Islamic Index</i> .....	14
2.3 PT PP Tbk (PTPP).....	15
2.4 <i>Return Saham</i> .....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	17
3.1 Sumber Data.....	17
3.2 Variabel Penelitian.....	17
3.3 Metode Analisis.....	17
3.4 Diagram Alir.....	18

<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>21</b>
4.1 Statistika Deskriptif.....	21
4.2 Peramalan Harga Saham PTPP.....	23
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>37</b>
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>41</b>
<b>BIODATA PENULIS</b>	



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	19
Gambar 4.1 <i>Time Series Plot</i> saham PTPP Periode Januari 2014-Januari 2015.....	22
Gambar 4.2 <i>Time Series Plot</i> saham PTPP Periode Januari 2014-Desember 2014.....	23
Gambar 4.3 Box-Cox <i>Plot</i> Saham PTPP.....	24
Gambar 4.4 Box-Cox <i>Plot</i> Hasil Transformasi Saham PTPP.....	24
Gambar 4.5 Grafik ACF Saham PTPP.....	25
Gambar 4.6 <i>Time Series Plot</i> Data Stationer Saham PTPP.....	26
Gambar 4.7 Grafik ACF Saham PTPP untuk Pendugaan Model.....	26
Gambar 4.8 Grafik PACF Saham PTPP untuk Pendugaan Model.....	27
Gambar 4.9 Letak observasi <i>outlier</i> .....	31
Gambar 4.10 Hasil <i>Forecast Data Insample</i> Saham PTPP.....	33
Gambar 4.11 Hasil <i>Forecast Data Outsample</i> Saham PTPP.....	34
Gambar 4.12 Hasil <i>Forecast</i> 21 Periode ke Depan Saham PTPP.....	34
Gambar 4.13 Perbandingan Harga Saham PTPP.....	36



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Jenis-Jenis Transformasi.....	6
Tabel 2.2 Teori Umum ACF dan PACF dari Model ARIMA.....	8
Tabel 4.1 Statistika Deskriptif.....	21
Tabel 4.2 Statistika Deskriptif <i>Return</i> Saham.....	22
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Estimasi Parameter Saham PTPP.....	28
Tabel 4.4 Pengecekan <i>White Noise</i> Saham PTPP.....	29
Tabel 4.5 Pengecekan Distribusi Normal Saham PTPP.....	29
Tabel 4.6 Daftar <i>Outlier</i> Saham PTPP.....	30
Tabel 4.7 Pengecekan <i>White Noise</i> Setelah Deteksi <i>Outlier</i> Saham PTPP.....	31
Tabel 4.8 Pengecekan Distribusi Normal Saham PTPP.....	32
Tabel 4.9 Model Terbaik Saham PTPP.....	32
Tabel 4.10 Hasil <i>Forecast</i> Saham PTPP.....	35





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pasar modal merupakan pasar untuk berbagai instrumen keuangan jangka panjang yang bisa diperjual belikan, salah satunya adalah saham. Pasar modal menjadi sarana pendanaan bagi perusahaan atau suatu institusi yang dapat digunakan untuk pengembangan usaha, ekspansi, penambahan modal kerja dan lain-lain. Selain sebagai sarana pendanaan, pasar modal juga merupakan sarana bagi kegiatan investasi. Masyarakat dapat menginvestasikan dana yang dimilikinya untuk mendapatkan keuntungan.

Pertumbuhan pasar modal biasanya menjadi indikator perekonomian suatu Negara. Menurut Direktur Utama Bursa Efek Indonesia (BEI), pertumbuhan pasar modal tahun 2015 menunjukkan bahwa kinerja perusahaan-perusahaan yang terdaftar masih memiliki fundamental positif. Hal tersebut akan mendorong para investor untuk menanam saham.

Adapun bagi investor yang ingin berinvestasi saham dengan prinsip syariah, BEI telah memperkenalkan *Jakarta Islamic Index* (JII). Terdapat 30 saham yang sektor usahanya memenuhi prinsip syariah islam. Ketiga puluh saham anggota JII tersebut dinilai memenuhi syarat yang ditetapkan oleh Dewan Syariah Nasional (Bursa Efek Indonesia, 2012). Jika saham dalam indeks tidak memenuhi syarat yang ditetapkan, saham akan diganti pada siklus berikutnya. Pergantian saham terjadi pada awal Januari dan Juli.

Berdasarkan pengumuman No. Peng-00837/BEI.OPP/11-2014 terdapat perubahan dalam komposisi saham *Jakarta Islamic Index* mulai 1 Desember 2014. Adapun saham baru yang masuk adalah PT Aneka Tambang (Persero) Tbk (ANTM), PT PP (Persero) Tbk (PTPP), dan PT Sawit Sumbermas Sarana Tbk (SSMS). Saham tersebut menggantikan saham-saham berikut PT Ciputra Development Tbk (CITRA), PT XL Axiata Tbk (EXCL), dan PT Jasa Marga (Persero) Tbk (JSMR).

Dari ketiga saham yang masuk ke dalam *Jakarta Islamic Index*, PT PP (Persero) Tbk (PTPP) memberikan peluang yang lebih menarik bagi para investor yang hendak melakukan investasi dibandingkan kedua saham lainnya dikarenakan PTPP merupakan saham yang baru *listing* dengan deskriptif serial pergerakan yang cukup berbeda (relatif konsisten meningkat) meskipun menduduki peringkat ke-22 yang mana lebih rendah dibanding ANTM yang menduduki peringkat ke-4. Selain itu saham PTPP cukup signifikan dalam memberikan informasi kepada para investor yang hendak melakukan investasi saham pada perusahaan. Adapun data yang tersedia adalah harga saham harian PTPP sehingga cukup panjang untuk dilihat polanya.

Dalam kaitannya untuk memanfaatkan harga saham PTPP tersebut maka pada penelitian ini akan dilakukan peramalan menggunakan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Metode ARIMA dipelajari secara mendalam oleh Box dan Jenkins (1976) dalam Makridakis (1999). Proses ARIMA diterapkan untuk analisis deret berkala, peramalan dan pengendalian. Metode ARIMA digunakan karena data harga saham memiliki fluktuasi, mengindikasikan pola stasioner yang merupakan syarat dari metode ARIMA. Metode ARIMA sangat umum digunakan di banyak penelitian dan lebih sederhana jika dibandingkan dengan metode peramalan *multivariate*. Seringkali asumsi kenormalan pada metode ARIMA tidak terpenuhi, maka dapat dilakukan deteksi *outlier*. Model yang sudah memenuhi semua asumsi dan diketahui MAPE, MSE dan AIC merupakan kriteria model terbaik, kemudian dapat digunakan untuk membuat peramalan. Hasil peramalan untuk beberapa periode kedepan selanjutnya dapat digunakan oleh para investor sebagai pertimbangan-pertimbangan melakukan investasi pada saham PTPP yang masuk pada *Jakarta Islamic Index* terbaru periode Desember 2014.



### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik dari harga saham PTPP periode Januari 2014 - Januari 2015?
2. Bagaimana model peramalan yang didapatkan dari harga saham PTPP periode Januari 2014 - Januari 2015 menggunakan metode ARIMA?

### 1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai berdasarkan rumusan masalah tersebut sebagai berikut.

1. Mengetahui karakteristik dari harga saham PTPP periode Januari 2014 - Januari 2015.
2. Mendapatkan model peramalan harga saham PTPP.

### 1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian tugas akhir ini sebagai berikut.

1. Mendapatkan model peramalan yang tepat untuk harga saham PTPP periode Januari 2014 - Januari 2015 sehingga dapat digunakan untuk memberikan informasi dalam hal investasi (perdagangan saham).
2. Menambah pengetahuan penerapan metode peramalan di bidang penjualan saham.

### 1.5 Batasan Masalah

Saham yang akan dianalisis pada penelitian ini saham PT PP (Persero) yang masuk dalam *Jakarta Islamic Index* terbaru periode Desember 2014. Data harga saham yang digunakan adalah data harian saham periode Januari 2014 - Januari 2015. Metode peramalan yang digunakan untuk memodelkan dan meramalkan data tersebut adalah metode ARIMA dengan deteksi *outlier*.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah tinjauan statistik yang berupa ARIMA dengan deteksi *outlier*. Sedangkan tinjauan non statistik meliputi penjelasan mengenai *Jakarta Islamic Index* dan *return* saham.

### 2.1 Metode ARIMA

Model-model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) telah dipelajari secara mendalam oleh Box dan Jenkins. Proses ARIMA diterapkan untuk analisis deret berkala, peramalan dan pengendalian. Dasar dari pendekatan ARIMA terdiri dari 3 tahap : identifikasi, penaksiran dan pengujian serta penerapan (Makridakis, Wheelwright & McGee, 1999).

#### a. Identifikasi

Pada tahap identifikasi perlu dilihat stasioneritas data baik dalam varians maupun dalam *mean*. Secara visual, stasioneritas data dapat dilihat melalui *time series plot*. Setelah mengetahui pola stasioneritas data, selanjutnya dilakukan pemeriksaan stasioneritas data dalam varians dengan melihat grafik transformasi Box-Cox. Data yang stasioner dalam varians memiliki batas bawah dan batas atas yang melewati angka 1, atau memiliki nilai (lambda)  $\lambda=1$ . Apabila data belum stasioner dalam varians, maka dilakukan transformasi *Box-Cox* (Wei, 2006).

$$T(Z_t) = \frac{Z_t^\lambda - 1}{\lambda}. \quad (2.1)$$

Diperkenalkan oleh Box dan Cox. Tabel di bawah ini memperlihatkan beberapa nilai yang sering digunakan dan transformasinya (Wei, 2006).



**Tabel 2.1** Jenis-Jenis Transformasi

Nilai $\lambda$	Jenis Transformasi
-1.0	$1/Z_t$
-0.5	$1/\sqrt{Z_t}$
0.0	$\text{Ln } Z_t$
0.5	$\sqrt{Z_t}$
1.0	$Z_t$ (tidak ada transformasi)

Apabila data sudah stasioner dalam varians maka selanjutnya dilakukan pemeriksaan stasioneritas data dalam *mean* dengan melihat grafik ACF (*Autocorrelation Function*). Data yang tidak stasioner dalam *mean* biasanya memiliki grafik ACF yang turun lambat (*dying down extremely slowly*) sehingga perlu dilakukan *differencing*.

Menurut Gujarati (2004), jika suatu deret waktu memiliki *unit root*, *differencing* pertama dari deret waktu tersebut akan stasioner. Solusi untuk melakukan *differencing* pertama dari suatu deret waktu adalah sebagai berikut.

$$\Delta Z_t = Z_t - Z_{t-1}. \quad (2.2)$$

Selanjutnya data yang sudah dilakukan *differencing* diuji stasioneritas kembali. Apabila belum stasioner, maka dilakukan *differencing* kedua dan seterusnya hingga stasioner.

Data yang sudah stasioner dalam varians dan *mean* kemudian dilihat grafik ACF dan PACFnya untuk mengidentifikasi model-model yang mungkin digunakan. Autokorelasi antara  $Z_t$  dengan  $Z_{t+k}$  diberikan pada persamaan sebagai berikut (Wei, 2006).

$$\rho_k = \frac{\text{Cov}(Z_t, Z_{t+k})}{\sqrt{\text{Var}(Z_t)}\sqrt{\text{Var}(Z_{t+k})}} = \frac{\gamma_k}{\gamma_0}. \quad (2.3)$$

Dimana dinotasikan  $\text{var}(Z_t) = \text{var}(Z_{t+k}) = \gamma_0$ . Sebagai fungsi dari  $k$ ,  $\gamma_k$  dinamakan fungsi autokovarians dan  $\rho_k$  dinamakan fungsi autokorelasi dalam analisis *time series* karena memperlihatkan kovarians dan korelasi antara  $Z_t$  dengan  $Z_{t+k}$  dari proses yang sama, yang hanya dipisahkan oleh  $k$  lag waktu.

Autokorelasi parsial antara  $Z_t$  dan  $Z_{t+k}$  akan sama dengan *ordinary autocorrelation* antara  $(Z_t - \hat{Z}_t)$  dan  $(Z_{t+k} - \hat{Z}_{t+k})$ . Jadi  $P_k$  dinotasikan sebagai autokorelasi parsial antara  $Z_t$  dan  $Z_{t+k}$  sebagai berikut (Wei, 2006).

$$P_k = \frac{\text{Cov}(Z_t - \hat{Z}_t, Z_{t+k} - \hat{Z}_{t+k})}{\sqrt{\text{Var}(Z_t - \hat{Z}_t)}\sqrt{\text{Var}(Z_{t+k} - \hat{Z}_{t+k})}}. \quad (2.4)$$

Pola ACF dan PACF dapat digunakan untuk membantu menentukan model ARIMA menurut Bowerman & O'Connell (1993) pola ACF dan PACF untuk model ARIMA sebagai berikut.

**Tabel 2.2** Pola ACF dan PACF dari Model ARIMA

Order	ACF	PACF
AR ( $p$ )	Turun secara eksponensial ( <i>dies down</i> )	<i>Cut off</i> setelah lag $p$
MA ( $q$ )	<i>Cut off</i> setelah lag $q$	Turun secara eksponensial ( <i>dies down</i> )
ARMA ( $p,q$ )	Turun secara eksponensial ( <i>dies down</i> )	Turun secara eksponensial ( <i>dies down</i> )
AR( $p$ ) atau MA( $q$ )	<i>Cut off</i> setelah lag $q$	<i>Cut off</i> setelah lag $p$

### b. Estimasi Parameter

Berdasarkan Wei (2006), proses *autoregressive* dengan ordo  $p$ , AR( $p$ ), dapat dituliskan.

$$Z_t = \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + a_t. \quad (2.5a)$$

$$Z_t = \phi_1 B Z_{t-1} + \phi_2 B^2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p B^p Z_{t-p} + a_t. \quad (2.5b)$$

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p) \hat{Z}_t = a_t. \quad (2.5c)$$

Sedangkan model umum proses *moving average* dengan ordo  $q$ , MA( $q$ ), dapat disajikan sebagai berikut.

$$Z_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q}. \quad (2.6)$$

selain itu terdapat suatu model campuran proses *autoregressive moving average* ARMA ( $p,q$ ), yang merupakan *natural extension* dari proses *pure autoregressive* dan *pure moving average*. Model umum ARMA ( $p,q$ ), mengikuti persamaan sebagai berikut.

$$\phi_p(B) Z_t = \theta_q(B) a_t. \quad (2.7)$$



Dimana  $\phi_p(B) = (1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p)$  dan

$$\phi_q(B) = (1 - \phi_1 B - \dots - \phi_q B^q).$$

Ketiga model di atas adalah model yang digunakan apabila stasioneritas data terpenuhi. Sedangkan apabila stasioneritas data tidak terpenuhi, maka model ARMA  $(p, q)$ , perlu ditambahkan dengan ordo untuk *differencing* sehingga menjadi ARIMA  $(p, d, q)$ . Model umum ARIMA  $(p, d, q)$ , mengikuti persamaan berikut.

$$\phi_p(B)(1 - B)^d Z_t = \theta_0 + \theta_q(B)a_t. \quad (2.8)$$

Selain model-model yang telah dijelaskan, terdapat model lain yang digunakan ketika terdapat unsur musiman pada data. Model tersebut dikenal dengan Box-Jenkins *multiplicative seasonal* ARIMA model yang mengikuti persamaan berikut.

$$\Phi_p(B^s)\phi_p(1 - B)^d(1 - B^s)^D Z_t = \theta_q(B)\Theta_q(B^s)a_t. \quad (2.9)$$

Parameter dalam model yang sesuai kemudian diestimasi menggunakan metode *conditional least square*. Parameter yang diestimasi kemudian harus diuji untuk mengetahui signifikansinya dalam model. Pengujian hipotesis untuk menguji signifikansi parameter sebagai berikut (Bowerman & O'Connell, 1993). Dengan menggunakan hipotesis,  $H_0 : \theta = 0$  dan  $H_1 : \theta \neq 0$ , menerapkan statistik uji.

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\theta}}{SE(\hat{\theta})}, \quad (2.10)$$

statistik uji  $t$  tersebut kemudian dibandingkan dengan  $t_{\alpha/2, n-m}$ .

Dimana  $n$  adalah banyaknya observasi dan  $m$  adalah banyaknya parameter dari ordo  $AR(p)$ , dan  $MA(q)$ , ( $m=p+q$ ). Apabila  $|t_{hitung}| > t_{\alpha/2, n-m}$ , maka tolak  $H_0$  yang berarti parameter berpengaruh signifikan terhadap model.

### c. Diagnostic Checking

Setelah mengestimasi parameter, maka perlu melihat syarat kecukupan model dengan melakukan pengecekan terhadap asumsi model. Asumsi dasar yang harus dipenuhi adalah residual data  $\{a_t\}$  adalah *white noise*. Pengujian hipotesis tersebut dikenal dengan uji *portmanteau lack of fit*. Uji ini menggunakan seluruh residual sampel ACF sebagai unit dengan langkah-langkah sebagai berikut (Wei, 2006). Dengan menggunakan hipotesis  $H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_k = 0$  dan  $H_1 : \text{minimal ada satu } \rho_i \neq 0$ , dengan  $k=1, 2, \dots, K$ , menerapkan statistik uji.

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^K \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k}, \quad (2.11)$$

$H_0$  menunjukkan bahwa residual memenuhi asumsi *white noise*, Ljung dan Box memperlihatkan bahwa statistik uji  $Q$  mengikuti aproksimasi distribusi  $\chi^2_{a, k-m}$  dimana  $m = p + q$ . Sehingga apabila statistik uji  $Q > \chi^2_{a, k-m}$  maka tolak  $H_0$  yang berarti residual tidak memenuhi asumsi *white noise*.

Asumsi lain yang harus dipenuhi oleh residual data  $\{a_t\}$  adalah berdistribusi normal. Pengujian kenormalan residual data dapat menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov sebagai berikut (Daniel, 1989). Hipotesis  $H_0 : F_n(x) = F_0(x)$  (residual berdistribusi normal) dan  $H_1 : F_n(x) \neq F_0(x)$  (residual tidak berdistribusi normal), menerapkan statistik uji.

$$D_n = \sup_x |F_n(x) - F_0(x)| \quad (2.12)$$

statistik uji  $D_n$  kemudian dibandingkan dengan  $D_\alpha$ . Apabila  $D_n > D_\alpha$  maka tolak  $H_0$  yang berarti residual tidak berdistribusi normal.

#### d. Memilih Model Terbaik

Berdasarkan Wei (2006), terdapat beberapa kriteria untuk memilih model terbaik. Salah satunya adalah AIC (*Akaike's Information Criterion*). AIC digunakan untuk kriteria pemilihan model terbaik berdasarkan data *insample*. AIC didefinisikan sebagai berikut.

$$AIC(M) = n \ln (\hat{\sigma}_a^2) + 2M, \quad (2.13)$$

dimana  $n$  menunjukkan banyaknya pengamatan,  $\hat{\sigma}_a^2$  merupakan estimasi maksimum *likelihood* dari  $\sigma_a^2$  dan  $M$  merupakan jumlah parameter yang ditaksir ( $p+q$ ).

sedangkan untuk kriteria pemilihan model berdasarkan data *outsample* dapat menggunakan kriteria *Mean Square Error* (MSE) yang didefinisikan sebagai berikut (Wei, 2006).

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Z_t - \hat{Z}_t)^2. \quad (2.14)$$

Kriteria lain yang dapat digunakan adalah *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang didefinisikan sebagai berikut (Wei, 2006).

$$MAPE = \left( \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Z_t - \hat{Z}_t|}{Z_t} \right) \times 100\%, \quad (2.15)$$



dimana  $Z_t$  adalah *real value* dan  $\hat{Z}_t$  adalah *forecast*.

### 2.1.1 Deteksi *Outlier*

Wei (2006) menjelaskan bahwa observasi *time series* terkadang dipengaruhi oleh kejadian *interruptive*. Konsekuensi dari kejadian *interruptive* ini membuat *spurious observation* yang tidak konsisten dengan *series* yang lain. Observasi seperti itu biasanya diidentifikasi sebagai *outlier*. Dalam prakteknya, seringkali waktu kejadian *interruptive* tidak diketahui. *Outlier* diketahui menimbulkan kerusakan pada analisis data dan membuat hasil kesimpulan tidak reliabel atau bahkan tidak valid. Deteksi *outlier* pada *time series* pertama kali dipelajari oleh Fox dimana dua model statistika, *additive* dan *innovational* diperkenalkan.

Diberikan suatu data *time series*  $Z_t$  dan  $X_t$  sebagai data *outlier* pada  $Z_t$ , diasumsikan  $X_t$  mengikuti model ARIMA(p,q). Maka model *Additive Outlier* (AO) dapat ditulis sebagai berikut.

$$Z_t = \begin{cases} X_t, t \neq T \\ X_t + \omega, t = T \end{cases} \quad (2.16)$$

$$= X_t + \omega I_t^{(T)} \quad (2.17)$$

$$= \frac{\theta(B)}{\phi(B)} a_t + \omega I_t^{(T)}, \quad (2.18)$$

dimana,

$$I_t^{(T)} = \begin{cases} 1, t = T \\ 0, t \neq T \end{cases},$$

adalah indikator variabel yang menjelaskan ada atau tidaknya *outlier* pada waktu  $T$ . Model *innovational outlier* (IO) didefinisikan sebagai berikut.

$$Z_t = X_t + \frac{\theta(B)}{\phi(B)} \omega I_t^{(T)}. \quad (2.19)$$

$$= \frac{\theta(B)}{\phi(B)} (a_t + \omega I_t^{(T)}), \quad (2.20)$$

karena itu, *additive outlier* hanya mempengaruhi observasi ke- $T$ ,  $Z_T$ , sedangkan *innovational outlier* mempengaruhi semua observasi  $Z_T, Z_{T-1}, \dots$ , melebihi waktu  $T$  sepanjang system yang dijelaskan oleh  $\theta(B) / \phi(B)$ .

Selain AO dan IO menurut Wei (2006) ada metode lain untuk medeteksi outlier yaitu menggunakan model *Level Shift* (LS) dan *Temporary Change* (TC). Model LS dan TC sebagai berikut.

$$LS : Z_t = X_t + \frac{1}{(1-B)} \omega_l I_t^{(T)}, \quad (2.21)$$

dan

$$TC : Z_t = X_t + \frac{1}{(1-\delta B)} \omega_c I_t^{(T)}. \quad (2.22)$$

### 2.1.2 Forecasting

Berdasarkan Wei (2006), tujuan paling penting dalam analisis *time series* adalah untuk mengetahui *forecast* pada periode ke depan. *Forecast* dihitung secara *recursively* berdasarkan model dan estimasi parameter. Ketika menghitung *forecast*, biasanya disertai dengan menghitung *forecast limit*. Untuk proses normal, rumus *forecast limit* sebagai berikut.

$$\hat{Z}_n(t) \pm Z_{\alpha/2} \left[ 1 + \sum_{j=1}^{l-1} \phi_j^2 \right]^{1/2} \sigma_a. \quad (2.23)$$

dimana  $\hat{Z}_n(t)$  adalah *forecast* untuk  $l$ -step kedepan,  $Z_{\alpha/2}$  adalah *standard normal deviate* sehingga  $P(Z > Z_{\alpha/2}) = \alpha/2$ .

## 2.2 Jakarta Islamic Index (JII)

Pada tanggal 3 Juli 2000, PT Bursa Efek Indonesia bekerja sama dengan PT Danakorsa Investmen Management (DIM) meluncurkan indeks saham yang dibuat berdasarkan Syariah Islam yaitu *Jakarta Islamic Index* (JII). *Jakarta Islamic Index* terdiri dari 30 saham yang dipilih dari saham-saham yang sesuai dengan syariah Islam. Pada awal peluncurannya, pemilihan saham yang masuk dalam kriteria syariah melibatkan pihak Dewan Pengawas Syariah PT Danakers Investment Management. Akan tetapi seiring perkembangan pasar, tugas pemilihan saham-saham tersebut dilakukan oleh Bapepam-LK, bekerja sama dengan Dewan Syariah Nasional. Hal ini tertuang dalam Peraturan Bapepam-LK Nomor II.K.1 tentang Kriteria dan Penerbitan Daftar Efek Syariah.

*Jakarta Islamic Index* dipilih dan diteliti melalui kriteria Syariah Islam sebagai berikut.

- a. Jenis kegiatan utama suatu badan yang tidak memenuhi kriteria.
  1. Usaha perjudian dan permainan yang tergolong judi atau perdagangan yang dilarang.
  2. Menyenggarakan jasa keuangan yang menerapkan konsep ribawi, jual beli resiko yang mengandung gharar dan maysir.
  3. Memproduksi, mendistribusikan, memperdagangkan atau menyediakan :
    - a. Barang atau jasa yang haram karena zatnya



- b. Barang atau jasa yang haram bukan karena zatnya yang ditetapkan oleh DSN-MUI
  - c. Barang atau jasa yang merusak moral dan bersifat mudarat
4. Melakukan investasi pada perusahaan yang pada saat transaksi tingkat (nisbah) hutang perusahaan kepada lembaga keuangan ribawi lebih didominasi dari modalnya, kecuali investasi tersebut dinyatakan kesyariahnya oleh DSN-MUI.
- b. Jenis kegiatan utama suatu badan yang memenuhi kriteria.
    - 1. Tidak melakukan kegiatan usaha sebagaimana yang diuraikan di atas.
    - 2. Tidak melakukan perdagangan yang tidak disertai dengan penyerahan barang atau jasa dan perdagangan dengan penawaran dan permintaan palsu
    - 3. Tidak melebihi rasio keuangan sebagai berikut.
      - a. Total hutang berbasis bunga dibandingkan dengan total ekuitas tidak lebih dari 82%
      - b. Total pendapatan bunga dan pendapatan tidak halal lainnya dibandingkan dengan total pendapatan tidak lebih dari 10% (Bursa Efek Indonesia, 2012).

Berikut merupakan saham PTPP yang masuk dalam daftar *Jakarta Islamic Index* periode Desember 2014.

### **2.3 PT PP Tbk (PTPP)**

PT Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk adalah perusahaan yang berbasis di Indonesia yang bergerak dalam penyediaan bangunan dan layanan konstruksi sipil. Perusahaan ini berfokus pada empat bidang usaha: konstruksi, yang meliputi bangunan dan prasarana; Engineering Procurement dan Construction (EPC); properti dan realty, dan investasi. Perusahaan ini bergerak dalam konstruksi bangunan, pembangkit listrik, jembatan, jalan, dan pelabuhan. Dalam segmen properti dan realty, Perseroan membangun gedung perkantoran, apartemen dan pusat perbelanjaan. Dalam EPC, Perusahaan menyediakan

jasa EPC yang berkaitan dengan proyek-proyek pembangkit listrik ke perusahaan milik negara atau perusahaan yang bergerak di sektor energi. Dalam investasi, Perusahaan melakukan investasi di bidang infrastruktur dan proyek pembangkit listrik (PTPP, 2014).

#### **2.4 Return Saham**

*Return* adalah keuntungan yang diperoleh oleh perusahaan, individu, dan institusi dari hasil kebijakan investasi yang dilakukannya. Rumus untuk menghitung *return* sebagai berikut.

$$r_t = \ln \frac{P_t}{P_{t-1}}, \quad (2.24)$$

dimana  $P_t$  adalah harga penutupan saham pada periode ke- $t$  dan  $P_{t-1}$  adalah harga penutupan saham pada periode ke- $t-1$ . (Satyahadewi & Herman, 2012).

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Sumber Data**

Data yang akan digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah data sekunder tentang harga saham terbaru pada *Jakarta Islamic Index* periode Desember 2014. Data diambil dari *website* <http://finance.yahoo.com/>. Data yang digunakan merupakan data harian pada saat harga periode Januari 2014 – Januari 2015. Data yang digunakan sebagai data *insample* adalah periode 1 Januari 2014 – 31 Desember 2014. Sedangkan data yang digunakan sebagai data *outsample* adalah periode 1 Januari 2015 – 31 Januari 2015.

#### **3.2 Variabel Penelitian**

Variabel penelitian yang digunakan adalah serial harga saham PTPP yang masuk dalam *Jakarta Islamic Index* periode Desember 2014.

#### **3.3 Metode Analisis**

Metode yang diterapkan dalam menganalisis data sebagai berikut.

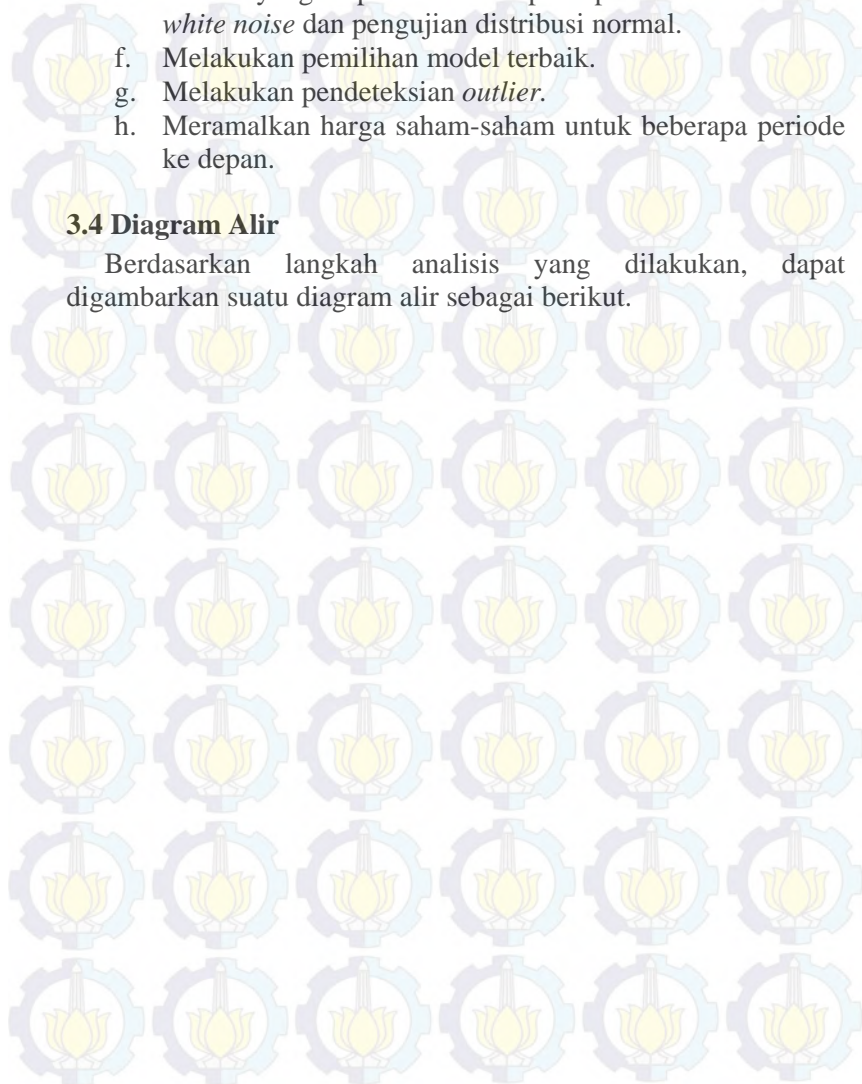
1. Statistika Deskriptif.  
Menyajikan data dalam bentuk statistika deskriptif sehingga diketahui karakteristik dari saham terbaru *Jakarta Islamic Index*.
2. Metode ARIMA Box-Jenkins.
  - a. Mengidentifikasi stasioneritas data dalam varians dan dalam *mean*. Apabila tidak stasioner dalam varians dilakukan transformasi dan jika tidak stasioner dalam *mean* dilakukan *differencing*.
  - b. Membuat grafik ACF dan PACF dari data yang sudah stasioner.
  - c. Membuat dugaan model ARIMA dengan melihat dari grafik ACF dan PACF.

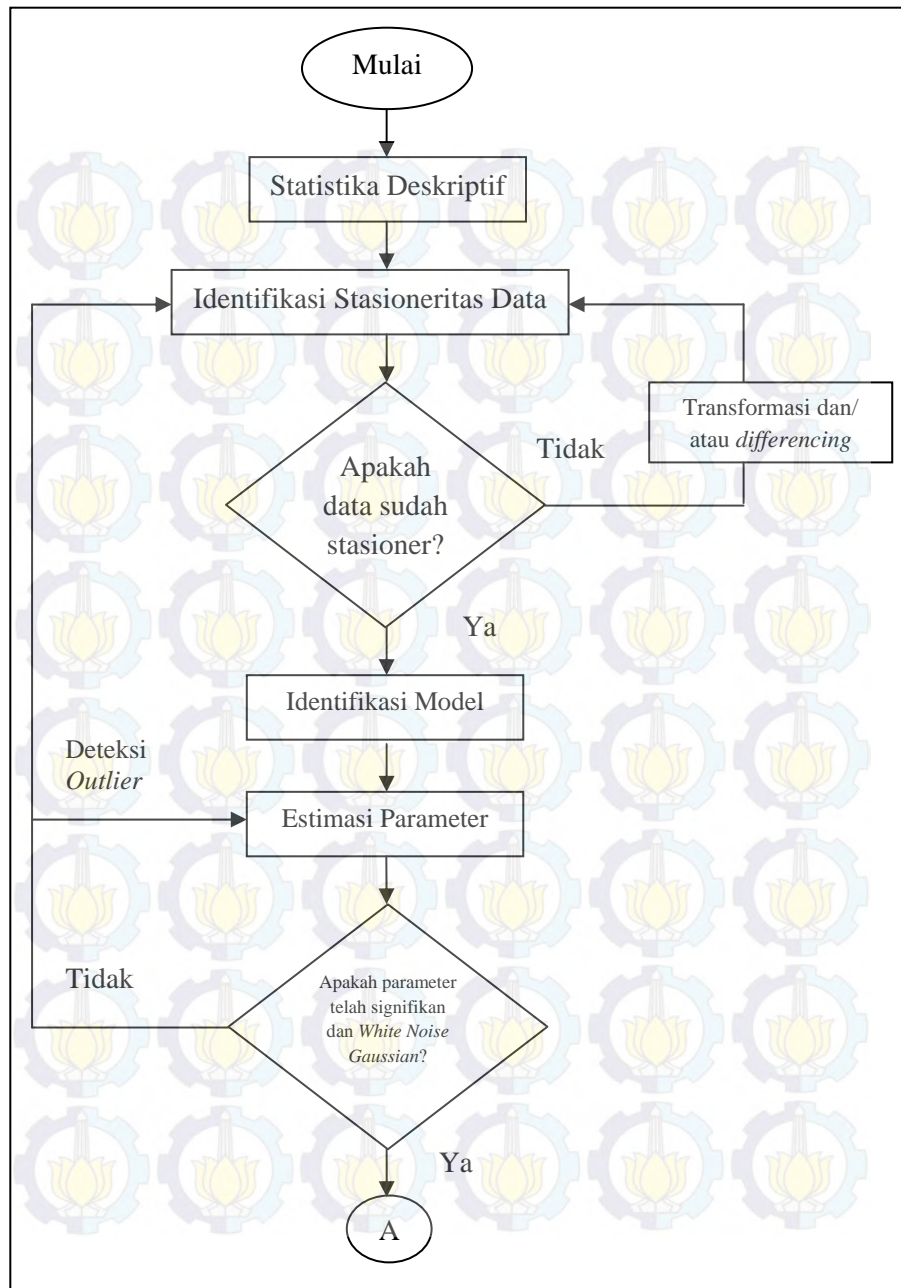


- d. Mengestimasi parameter.
- e. Melakukan *diagnostic checking* terhadap kemungkinan model yang diperoleh. Meliputi pemeriksaan asumsi *white noise* dan pengujian distribusi normal.
- f. Melakukan pemilihan model terbaik.
- g. Melakukan pendeteksian *outlier*.
- h. Meramalkan harga saham-saham untuk beberapa periode ke depan.

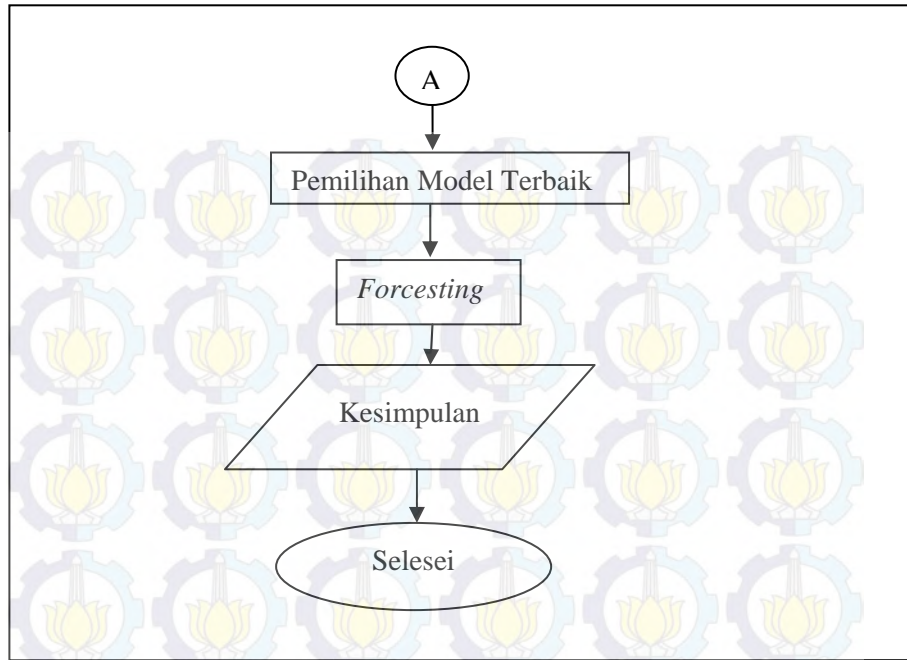
### 3.4 Diagram Alir

Berdasarkan langkah analisis yang dilakukan, dapat digambarkan suatu diagram alir sebagai berikut.





**Gambar 3.1** Diagram Alir



**Gambar 3.1** Diagram Alir (Lanjutan)



## BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas hasil analisis mengenai statistika deskriptif dan peramalan metode ARIMA dari data saham PTPP anggota *Jakarta Islamic Index*.

### 4.1 Statistika Deskriptif

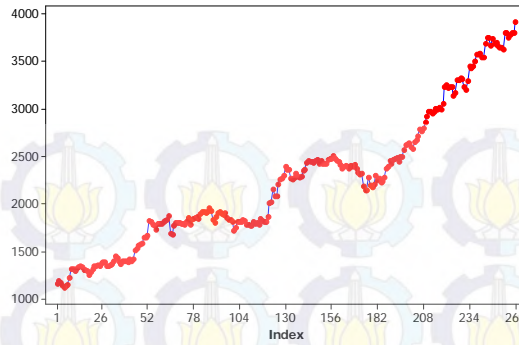
Karakteristik dari harga saham PTPP yang baru masuk pada *Jakarta Islamic Index* dapat dilihat dengan menggunakan statistika deskriptif. Karakteristik tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Statistika Deskriptif

Variabel	Mean	Varians	Min	Maks	Skewness	Kurtosis
PTPP	2240,3	510210	1125	3915	0,61	-0,44

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa selama periode Januari 2014 – Januari 2015 saham PTPP memiliki rata-rata harga sebesar 2240,3 dengan harga terendah sebesar 1125 dan harga tertinggi mencapai 3915. Adapun *skewness* digunakan untuk melihat deskriptif distribusi data atau derajat kemiringan data. Data saham PTPP dapat dikatakan memiliki distribusi normal karena menghasilkan derajat kemiringan positif (miring ke kanan) dengan nilai 0,61. Derajat kemiringan positif menunjukkan bahwa sebagian besar data saham tersebut nilainya kurang dari rata-rata harga saham. Sedangkan kurtosis digunakan untuk melihat kelancipan distribusi data. Saham PTPP memiliki bentuk distribusi data yang lebih landai dari kurva normal (keadaan platikurtik).

Karakteristik saham PTPP juga dapat dilihat melalui *time series plot* pada Gambar 4.1



**Gambar 4.1** Time Series Plot saham PTPP Periode Januari 2014 – Januari 2015

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa saham PTPP periode Januari 2014 – Januari 2015 memiliki harga yang cukup fluktuatif dengan kecenderungan harga terus naik. Terlihat pada awal tahun harga rendah, kemudian terus menerus mengalami peningkatan hingga akhir periode.

Karakteristik lain yang dapat dilihat adalah tingkat pengembalian (*return*). Hasil perhitungan *return* dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Statistika Deskriptif *Return* Saham

Variabel	Mean	Varians
PTPP	0,00470	0,00049

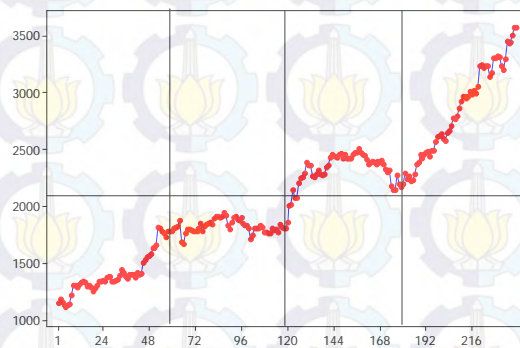
Tabel 4.2 menunjukkan bahwa saham PTPP menghasilkan rata-rata *return* yang positif senilai 0,00470. Hal tersebut menunjukkan bahwa saham PTPP rata-rata pada periode Januari 2014 – Januari 2015 menghasilkan keuntungan dari kegiatan investasi sehingga dapat dikatakan memiliki potensi resiko rendah.

## 4.2 Peramalan Harga Saham PTPP

Langkah-langkah yang dilakukan adalah identifikasi pola stasioneritas data, mengestimasi parameter, melakukan *diagnostic checking* dan yang terakhir dilakukan *forecasting*, berikut uraiannya.

### a. Identifikasi

Identifikasi yang pertama kali dilakukan adalah melihat pola stasioneritas data dari *time series plot*. Data yang digunakan adalah data *insample*. Stasioner adalah keadaan tidak berubah seiring dengan adanya perubahan deret waktu. Jika suatu deret waktu  $Z_t$  stasioner maka *mean* dan varians deret tersebut tidak dipengaruhi oleh berubahnya waktu pengamatan, sehingga proses berada di sekitar rata-rata. *Time series plot* untuk data saham PTPP periode Januari 2014 – Desember 2014 dapat dilihat pada Gambar 4.2 sebagai berikut.

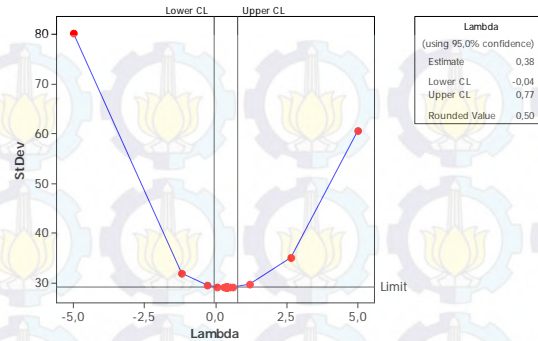


Gambar 4.2 *Time Series Plot* Saham PTPP Periode Januari 2014-Desember 2014

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa secara visual *plot* data harian harga saham PTPP tampak tidak stasioner karena keadaan berubah seiring dengan adanya perubahan deret waktu. Setiap periode 3 bulan rata-rata harga saham PTPP bernilai 1414,66 , 1829,08 , 2329,91 dan 2859,5, terlihat nilai rata-rata semakin meningkat sehingga data tidak stasioner dalam *mean*. Adapun nilai varians senilai 33540,40 , 3174,14 , 18387,70 dan 162147,20. Namun *time series plot* tersebut tidak dapat digunakan untuk melihat terpenuhi tidaknya stasioneritas data baik dalam *mean* maupun varians.



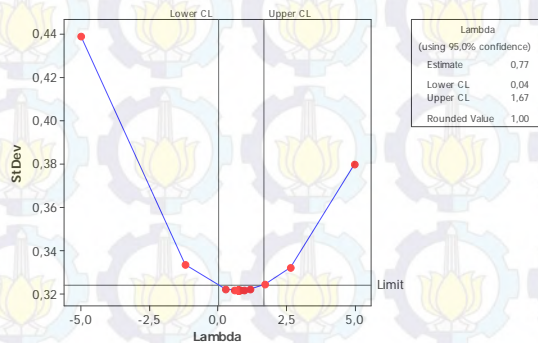
Maka untuk meyakinkan stasioneritas data dalam varians digunakan Box-Cox *plot* dapat dilihat pada Gambar 4.3 sebagai berikut.



Gambar 4.3 Box-Cox *Plot* Saham PTPP

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa *rounded value* ( $\lambda$ =lambda) bernilai 0,50. Nilai batas bawah (*lower CL*) sebesar -0,04 dan nilai batas atas (*upper CL*) sebesar 0,77. Karena data yang stasioner dalam varians memiliki *rounded value* ( $\lambda$ =lambda) bernilai 1 atau nilai batas bawah (*lower CL*) dan nilai batas atas (*upper CL*) yang melewati angka 1, maka dapat dinyatakan bahwa data harga saham PTPP masih belum stasioner dalam varians. Sehingga, perlu dilakukan proses transformasi *Box-Cox*.

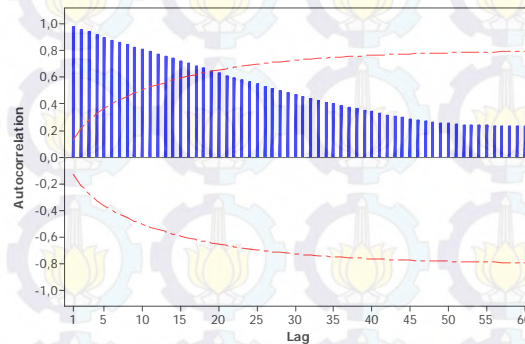
Hasil proses transformasi data harga saham PTPP dengan akar kuadrat dapat dilihat pada Gambar 4.4 sebagai berikut.



Gambar 4.4 Box-Cox *Plot* Hasil Transformasi Saham PTPP

Gambar 4.4 menunjukkan bahwa nilai batas bawah (*lower CL*) sebesar 0,04 dan nilai batas atas (*upper CL*) adalah 1,67. Karena nilai batas bawah (*lower CL*) dan nilai batas atas (*upper CL*) tersebut telah melewati angka 1, maka dapat dinyatakan bahwa data harga saham PTPP sudah stasioner dalam varians.

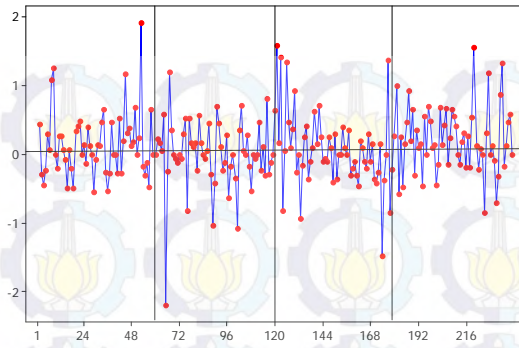
Selain menggunakan *time series plot* dan rata-rata perperiode, kestasioneran rata-rata juga dapat dilihat dari grafik fungsi autokorelasi (ACF) pada Gambar 4.5 berikut ini.



**Gambar 4.5** Grafik ACF Saham PTPP

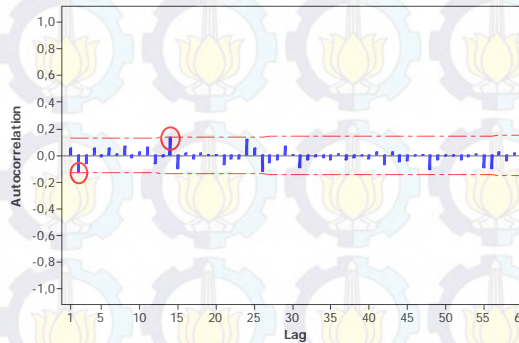
Gambar 4.5 menunjukkan bahwa lag-lag membentuk pola turun lambat. Seringkali, apabila grafik ACF menunjukkan pola turun lambat biasanya mengindikasikan data harga saham PTPP belum stasioner dalam *mean*. Sehingga perlu dilakukan *differencing* sebanyak 1 kali supaya data stasioner dalam *mean*.

Data yang sudah dilakukan *differencing* kemudian dilihat kembali *time series plot*-nya. Data yang sudah stasioner baik dalam varians dan *mean* tidak berubah seiring dengan adanya perubahan deret waktu. Hasil data yang sudah stasioner dapat dilihat melalui *time series plot* pada Gambar 4.6 sebagai berikut.



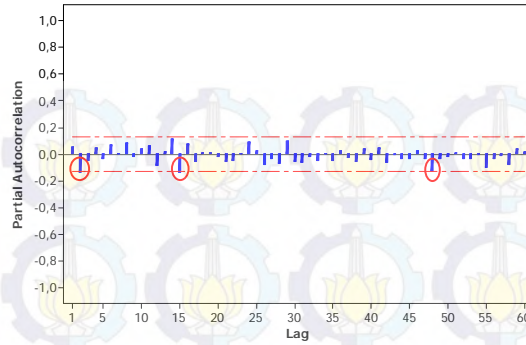
**Gambar 4.6** Time Series Plot Data Stasioner Saham PTPP

Gambar 4.6 menunjukkan data harga saham PTPP yang sudah stasioner baik dalam varians dan *mean*. Karena terlihat bahwa secara visual keadaan data tidak berubah seiring dengan adanya perubahan deret waktu, hal ini berbeda dengan *time series plot* awal pada Gambar 4.2. Rata-rata data saham PTPP bernilai 0,139824 , 0,015585 , 0,061899 dan 0,213898 dan varians senilai 0,215245 , 0,260526 , 0,293387 dan 0,2271. Hal ini didukung oleh pola grafik ACF dan PACF yang secara umum sudah dalam interval kepercayaan seperti pada Gambar 4.7 dan Gambar 4.8 sebagai berikut.



**Gambar 4.7** Grafik ACF Saham PTPP untuk Pendugaan Model





**Gambar 4.8** Grafik PACF Saham PTPP untuk Pendugaan Model

Gambar 4.7 menunjukkan bahwa grafik ACF menunjukkan pola *cuts off* setelah lag ke- $q$ . Sedangkan Gambar 4.8 juga menunjukkan pola *cuts off* setelah lag ke- $p$ . Sehingga, diduga modelnya adalah AR( $p$ ) atau MA( $q$ ). Dengan melihat lag-lag yang keluar dari batas grafik ACF yaitu lag ke-2 dan ke-14 dan pada grafik PACF lag ke-2, ke-15 dan ke-48 maka diduga model-model yang mungkin untuk meramalkan data harga saham PTPP adalah ARIMA([2],1,0), ARIMA([2],1,[2]), ARIMA([2],1,[14]), ARIMA([15],1,0), ARIMA([15],1,[2]), ARIMA([15],1,[14]), ARIMA([48],1,0), ARIMA([48],1,[2]), ARIMA([48],1,[14]), ARIMA(0,1,[2]) dan ARIMA(0,1,[14]).

#### **b. Estimasi dan Pengujian Parameter**

Model-model sementara yang diduga dapat digunakan untuk meramalkan data harga saham PTPP kemudian dilakukan estimasi parameter menggunakan metode estimasi maksimum *likelihood*. Parameter tersebut kemudian diuji untuk mengetahui signifikansi parameter dalam model. Hasil pengujian estimasi parameter dapat dilihat pada Tabel 4.3 sebagai berikut.

**Tabel 4.3** Hasil Pengujian Estimasi Parameter Saham PTPP

Model ARIMA	Parameter	Estimasi	Standar Error	<i>t</i>	P-value
ARIMA([2],1,0)	$\phi_2$	-0,08133	0,06488	-1,25	0,2100
ARIMA([2],1,[2])	$\phi_2$	-0,43525	0,56088	-0,78	0,4377
	$\theta_2$	-0,34717	0,58436	-0,590	0,5524
ARIMA([2],1,[14])	$\phi_2$	-0,09378	0,06496	-1,44	0,1488
	$\theta_{24}$	-0,18692	0,06583	-2,840	0,0045
ARIMA([15],1,0)	$\phi_{15}$	-0,06168	0,06689	-0,920	0,3565
ARIMA([15],1,[2])	$\phi_{15}$	-0,05819	0,06709	-0,870	0,3858
	$\theta_{12}$	0,06424	0,06517	0,90	0,3242
ARIMA([15],1,[14])	$\phi_{15}$	-0,09889	0,6676	-1,48	0,1385
	$\theta_{14}$	-0,19821	0,06605	-3,00	0,0027
ARIMA([48],1,0)	$\phi_{48}$	-0,09241	0,06953	-1,33	0,1838
ARIMA([48],1,2)	$\phi_{48}$	-0,09014	0,06975	-1,29	0,1962
	$\theta_2$	0,06475	0,06504	1,00	0,3194
ARIMA([48],1,14)	$\phi_{48}$	-0,09332	0,06969	-1,340	0,1805
	$\theta_{14}$	-0,17964	0,06576	-2,730	0,0063
ARIMA(0,1,[2])	$\theta_2$	0,06694	0,6494	1,03	0,3027
ARIMA(0,1,[14])	$\theta_{14}$	-0,17987	0,06654	-2,70	0,0069

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa semua model memiliki P-value lebih besar dari  $\alpha$  sebesar 0,05 kecuali model ARIMA(0,1,[14]). Dengan hipotesis nol adalah parameter tidak signifikan dalam model, maka hipotesis nol ditolak jika P-value kurang dari  $\alpha$ . Sehingga, dapat disimpulkan bahwa parameter dari model yang signifikan adalah ARIMA(0,1,[14]) dengan model matematis.

$$(1 - B)^1 Z_t = (1 - \theta_{14} B^{14}) a_t.$$

$$Z_t = Z_{t-1} + 0,0069_{t-14} + a_t.$$

### c. Diagnostic Checking

Model yang sudah memiliki parameter yang signifikan, kemudian harus diperiksa kembali residualnya untuk melihat terpenuhi tidaknya asumsi *white noise* dan berdistribusi normal. Hasil pengecekan asumsi *white noise* dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut.

Tabel 4.4 Pengecekan *White Noise* Saham PTPP

Model ARIMA	Hingga lag ke-	<i>Chi-square</i>	<i>df</i>	<i>P-value</i>
(0,1,[14])	6	7,30	6	0,2939
	12	10,86	12	0,5410
	18	28,31	18	0,4351
	24	23,93	24	0,4655

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa semua model memiliki *P-value* lebih besar dari  $\alpha$  sebesar 0,05. Dengan hipotesis nol adalah residual data memenuhi asumsi *white noise* (identik dan independen), maka hipotesis nol ditolak apabila *P-value* kurang dari  $\alpha$ . Sehingga, dapat disimpulkan bahwa residual data harga saham PTPP sudah memenuhi asumsi *white noise*.

Pengecekan lain terhadap residual data adalah pengujian asumsi distribusi normal. Hasil pengujian untuk melihat normal tidaknya residual data dapat dilihat pada Tabel 4.5 sebagai berikut.

Tabel 4.5 Pengecekan Distribusi Normal Saham PTPP

Model ARIMA	Statistik ( <i>D</i> )	<i>P-value</i>
(0,1,[14])	0,09215	0,0100

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa model memiliki *P-value* kurang dari  $\alpha$  sebesar 0,05. Dengan hipotesis nol adalah residual data memenuhi asumsi distribusi normal, maka hipotesis nol ditolak apabila *P-value* kurang dari  $\alpha$ . Sehingga, dapat disimpulkan bahwa residual data harga saham PTPP belum memenuhi asumsi distribusi normal.

Residual data yang tidak memenuhi asumsi distribusi normal, biasanya mengindikasikan adanya *outlier* pada data. Pada *time series plot* pada Gambar 4.2 sebelumnya, juga terlihat adanya lonjakan dan



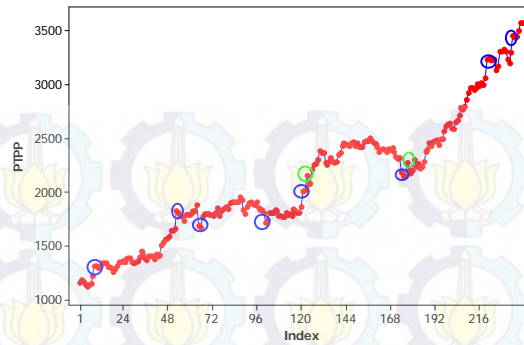
penurunan yang cukup fluktuatif pada data. Sehingga, perlu dilakukan deteksi *outlier* pada data harga saham PTPP.

Hasil pendeteksian menunjukkan bahwa terdapat 10 observasi *outlier* yang diduga paling mempengaruhi. Sepuluh observasi yang *outlier* tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.6.

**Tabel 4.6** Daftar *Outlier* Saham PTPP

No	ARIMA(0,1,[14])		
	Tanggal	Observasi	Jenis
1	01/04/2014	65	<i>Level Shift</i>
2	13/03/2014	53	<i>Level Shift</i>
3	08/07/2014	123	<i>Additive</i>
4	04/07/2014	121	<i>Level Shift</i>
5	30/09/2014	177	<i>Additive</i>
6	25/09/2014	174	<i>Level Shift</i>
7	16/05/2014	89	<i>Level Shift</i>
8	10/01/2014	9	<i>Level Shift</i>
9	28/11/2014	220	<i>Level Shift</i>
10	18/12/2014	234	<i>Level Shift</i>

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa model ARIMA(0,1,[14]) mengidentifikasi 10 observasi *outlier*. Hal tersebut mengindikasikan pada periode-periode tersebut terdapat suatu peristiwa yang mempengaruhi harga saham PTPP. Secara visual 10 observasi *outlier* dapat dilihat pada Gambar 4.9 berikut ini.



Gambar 4.9 Letak Observasi *Outlier*

— : *Level Shift*

— : *Additive*

Observasi *outlier* tersebut kemudian harus dimasukkan kedalam model, sehingga didapatkan hasil pengecekan residual data untuk asumsi *white noise* pada Tabel 4.7 sebagai berikut.

Tabel 4.7 Pengecekan *White Noise* setelah Deteksi *Outlier* Saham PTPP

Model ARIMAX	Hingga lag ke-	Chi-square	df	P-value
(0,1,[14])	6	6,57	5	0,2544
	12	14,59	11	0,2020
	18	21,17	17	0,2187
	24	33,09	23	0,0795

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa setelah data *outlier* dimasukkan kedalam model, semua model memiliki P-value lebih besar dari  $\alpha$  sebesar 0,05. Dengan hipotesis nol adalah residual data memenuhi asumsi *white noise* (identik dan independen), maka hipotesis nol ditolak apabila P-value kurang dari  $\alpha$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa residual data harga saham PTPP sudah memenuhi asumsi *white noise* (identik dan independen).

Pengecekan asumsi selanjutnya adalah pengecekan distribusi normal pada residual data yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.8 sebagai berikut.

**Tabel 4.8** Pengecekan Distribusi Normal Saham PTPP

Model ARIMAX	Statistik (D)	P-value
(0,1,[14])	0,05228	0,1500

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa model memiliki P-value lebih dari  $\alpha$  sebesar 0,05. Dengan hipotesis nol adalah residual data memenuhi asumsi distribusi normal, maka hipotesis nol ditolak apabila P-value kurang dari  $\alpha$ . Sehingga, dapat disimpulkan bahwa residual data harga saham PTPP telah memenuhi asumsi distribusi normal.

#### d. Pemilihan Model Terbaik

Model yang telah diperoleh dilihat kriteria kebaikan model AIC untuk data *insample* dan MSE serta MAPE untuk data *outsample*. Hasil AIC, MSE dan MAPE dapat dilihat pada Tabel 4.6 sebagai berikut.

**Tabel 4.9** Model Terbaik Saham WSKT

Model ARIMAX	Insampel		Outsample
	AIC	MSE	MAPE
(0,1,[14])	251,14	74,42	0,0017

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa model yang terpilih ARIMAX(0,1,[14]) menghasilkan nilai MSE dan MAPE masing-masing senilai 74,42 dan 0,0017. Dan pada data *insample* model ARIMAX(0,1,[14]) menghasilkan nilai AIC sebesar 251,14.

Model matematis untuk ARIMAX(0,1,[14]) dapat dituliskan menjadi.

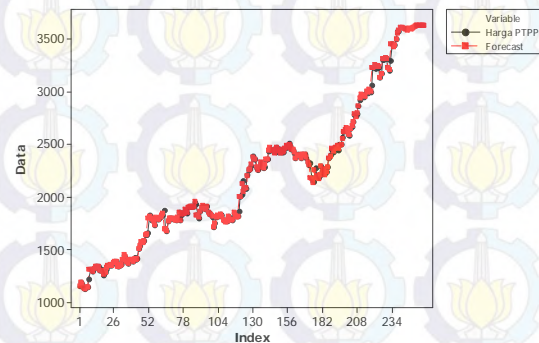
$$\begin{aligned}
 (1 - \theta_4 B^{14})(1 - B)Z_t &= a_t + \omega_1 I_{\alpha,t}^{(65)} + \omega_2 I_{\alpha,t}^{(53)} + \omega_3 I_{\alpha,t}^{(123)} + \omega_4 I_{\alpha,t}^{(121)} + \omega_5 I_{\alpha,t}^{(177)} \\
 &+ \omega_6 I_{\alpha,t}^{(174)} + \omega_7 I_{\alpha,t}^{(89)} + \omega_8 I_{\alpha,t}^{(9)} + \omega_9 I_{\alpha,t}^{(220)} + \omega_{10} I_{\alpha,t}^{(234)}. \\
 Z_t &= Z_{t-1} + 0,19080_{t-14} - 0,19080_{t-13} - 2,21523 I_{\alpha,t}^{(65)} + 1,67453_{\alpha,t}^{(53)} + 1,12643_{\alpha,t}^{(123)} \\
 &+ 1,56046_{\alpha,t}^{(121)} + 1,06157_{\alpha,t}^{(177)} - 1,5020_{\alpha,t}^{(174)} - 1,27483_{\alpha,t}^{(89)} + 1,25310_{\alpha,t}^{(9)} + 1,43469_{\alpha,t}^{(220)} \\
 &+ 1,33360_{\alpha,t}^{(234)} + a_t.
 \end{aligned}$$



Model matematis ARIMAX (0,1,[14]) tersebut kemudian dapat digunakan untuk meramalkan harga-harga saham PTPP pada periode-periode selanjutnya.

#### e. Forecast

Hasil *forecast* antara data *insample* dan data *outsample* untuk model ARIMAX(0,1,[14]) harus dibandingkan dengan data aktual harga saham PTPP. Tujuannya untuk mengetahui seberapa dekat hasil *forecast* dengan data aktualnya. Hasil *forecast* data *insample* dan *outsample* harga saham PTPP dapat dilihat pada Gambar 4.10 dan Gambar 4.11 sebagai berikut.

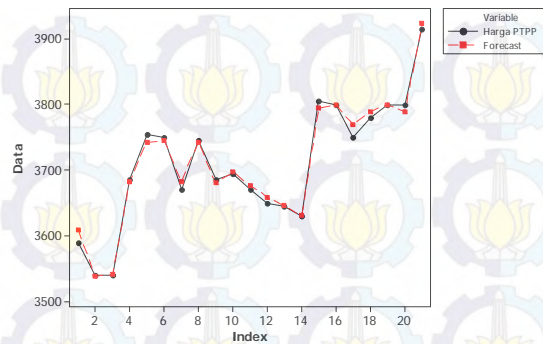


**Gambar 4.10** Hasil *Forecast* Data *Insample* Saham PTPP

Gambar 4.10 menunjukkan bahwa hasil *forecast* yang ditunjukkan dengan rangkaian *plot* berwarna merah sangat mendekati data aktual harga saham PTPP yang ditunjukkan dengan rangkaian *plot* berwarna hitam. Semakin dekat hasil *forecast* dengan data aktual harga saham PTPP, maka ketepatan peramalan menggunakan model ARIMAX(0,1,[14]) semakin baik.

Pada data *outsample*, hasil *forecast* juga tidak jauh berbeda dengan data *insample* dari segi kedekatannya dengan data aktual. Karena data *outsample* digunakan untuk validasi model, maka semakin dekat hasil *forecast* dengan data aktual *outsample* semakin

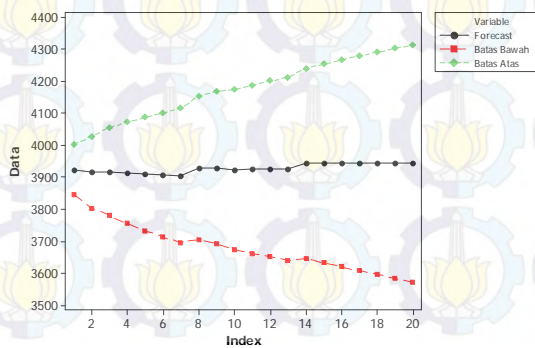
baik. Hal tersebut dapat dilihat dalam *time series plot* pada Gambar 4.11 sebagai berikut.



**Gambar 4.11** Hasil *Forecast Data Outsample* Saham PTPP

Gambar 4.11 menunjukkan bahwa tidak jauh berbeda dengan data *insample*, hasil *forecast* dari data *outsample* yang ditunjukkan dengan rangkaian *plot* merah hampir mendekati data aktual harga saham PTPP yang ditunjukkan dengan rangkaian *plot* hitam. Sehingga, model ARIMAX(0,1,[14]) dapat dikatakan cukup baik untuk meramalkan data harga saham PTPP.

Apabila model ARIMAX(0,1,[14]) digunakan untuk melakukan *forecast* selama 21 periode ke depan, maka hasilnya dapat dilihat pada Gambar 4.12 berikut ini.



**Gambar 4.12** Hasil *Forecast 21 Periode ke Depan* Saham PTPP

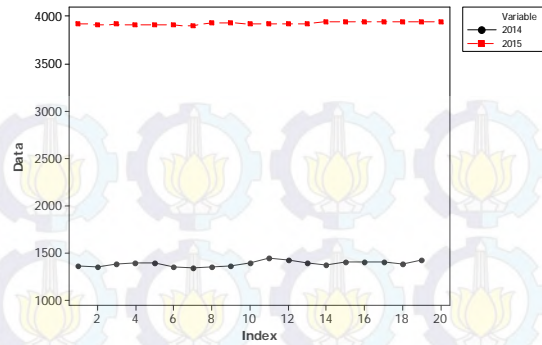
Gambar 4.12 menunjukkan hasil *forecast* harga saham PTPP untuk 21 periode ke depan. Hasil *forecast* akan berada diantara batas bawah dan batas atas dengan selang kepercayaan 95%. Dimana batas bawah ditunjukkan oleh rangkaian *plot* berwarna hijau dan batas atas ditunjukkan dengan rangkaian *plot* berwarna merah. Untuk lebih jelasnya, hasil *forecast*, batas bawah dan batas atas dapat dilihat pada Tabel 4.10 sebagai berikut.

**Tabel 4.10** Hasil *Forecast* Saham PTPP

No	Tanggal	Hasil Forcaste	Batas Bawah	Batas Atas
1	02/02/2015	3923,62	3844,19	4003,05
2	03/02/2015	3915,46	3803,13	4027,79
3	04/02/2015	3917,28	3779,70	4054,85
4	05/02/2015	3913,44	3754,59	4072,30
5	06/02/2015	3909,62	3732,01	4087,23
6	09/02/2015	3907,56	3713,00	4102,12
7	10/02/2015	3905,21	3695,06	4115,36
8	11/02/2015	3929,28	3704,62	4153,94
9	12/02/2015	3929,91	3691,62	4168,20
10	13/02/2015	3922,97	3671,80	4174,15
11	16/02/2015	3924,37	3660,93	4187,81
12	17/02/2015	3925,78	3650,62	4200,93
13	18/02/2015	3925,65	3639,26	4212,04
14	20/02/2015	3925,04	3645,85	4240,24
15	23/02/2015	3943,04	3632,39	4253,70
16	24/02/2015	3943,04	3619,49	4266,60
17	25/02/2015	3943,04	3607,09	4279,96
18	26/02/2015	3943,04	3593,57	4302,52
19	27/02/2015	3943,04	3572,37	4313,72

Hasil *forecast* pada Februari 2015 selanjutnya dibandingkan dengan harga saham PTPP pada Februari 2014 lalu untuk melihat perbandingan fluktuasinya. Perbandingan harga tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.13 sebagai berikut.





**Gambar 4.13** Perbandingan Harga Saham PTPP

Gambar 4.13 menunjukkan bahwa harga saham PTPP pada Februari 2014 lalu terlihat konstan setiap minggunya. Sedangkan pada Februari 2015, hasil *forecast* harga saham PTPP juga terlihat konstan setiap minggunya. Dari rata-rata harga pada Februari 2015 lebih tinggi dibandingkan pada Februari 2014. Dengan nilai rata-rata pada Februari 2015 sebesar 3927,6 dan 1386,3 pada Februari 2014.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Karakteristik harga saham PTPP yang terdaftar di *Jakarta Islamic Index* sejak Desember 2014 memiliki rata-rata harga saham selama periode Januari 2014 – Januari 2015 sebesar 2240,3. Persebaran harga saham selama periode Januari 2014 – Januari 2015 cukup besar dengan nilai varians 510210. *Range* harga saham selama periode Januari 2014 – Januari 2015 yakni sebesar 2790. Memiliki derajat kemiringan positif dengan bentuk distribusi data lebih landai dari kurva normal. Pergerakan harga cukup fluktuatif dengan kecenderungan harga terus meningkat. *Return* saham sepanjang tahun 2014 positif sehingga menghasilkan keuntungan dengan potensi resiko rendah.
2. Model peramalan optimal harga saham PTPP adalah ARIMAX (0,1,[14]) dengan hasil *forecast* harga saham PTPP pada bulan Februari 2015 terlihat konstan setiap minggunya dan memiliki rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan Februari 2014. Rata-rata harga tertinggi pada Februari 2014 terjadi pada minggu pertama.

#### **5.2 Saran**

Untuk penelitian selanjutnya adalah sebaiknya perlu dilakukan pemodelan seperti ini pada saat data serialnya telah banyak sehingga mampu mendeteksi dan memberikan pola musiman panjang.





## DAFTAR PUSTAKA

Bursa Efek Indonesia. 2012. *Metodologi Perhitungan Jakarta Islamic Index*. diakses pada tanggal 25 Mei 2015. <http://www.idx.co.id/id/beranda/informasi/bagiinvestor/indeks.aspx>.

Bowerman B.L, & O'Connell, D. 1993. *Forecasting and Time Series : An Applied Approach, 3rd edition*. California: Duxbury Press.

Gujarati. 2004. *Basic Econometrics Fourth Edition*. New York: McGraw-Hill.

Makridakis, Wheelwright & McGee. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Binarupa Aksara.

PTPP. 2014. *Seputar Forex*. diakses pada tanggal 24 Juni 2015. [http://finance.yahoo.com/saham/data\\_historis/index.php](http://finance.yahoo.com/saham/data_historis/index.php).

Satyahadewi, N & Herman. 2012. *Penggunaan Model Black-Scholes untuk Menentukan Harga Opsi Beli Tipe Eropa*. Pontianak: Prosiding Seminar Nasional Matematika Universitas Tanjungpura.

Walpole. R.E. 1995. *Pengantar Statistika*. Jakarta: Gramedia.

Wei, W.W. 2006. *Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods Second Edition*. New York: Pearson Education, Inc.



*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## LAMPIRAN

### Lampiran 1

#### Data harga saham PTPP pada *Jakarta Islamic Index*

Tanggal	PTPP	Tanggal	PTPP	Tanggal	PTPP	Tanggal	PTPP
01/01/2014	1160	11/04/2014	1675	22/07/2014	2365	28/10/2014	2500
02/01/2014	1190	14/04/2014	1775	23/07/2014	2365	29/10/2014	2570
03/01/2014	1170	15/04/2014	1805	24/07/2014	2275	30/10/2014	2620
06/01/2014	1140	16/04/2014	1805	25/07/2014	2260	31/10/2014	2630
07/01/2014	1125	17/04/2014	1800	04/08/2014	2285	03/11/2014	2645
08/01/2014	1145	21/04/2014	1790	05/08/2014	2325	04/11/2014	2600
09/01/2014	1150	22/04/2014	1790	06/08/2014	2290	05/11/2014	2585
10/01/2014	1225	23/04/2014	1785	07/08/2014	2280	06/11/2014	2655
13/01/2014	1315	24/04/2014	1810	08/08/2014	2290	07/11/2014	2670
14/01/2014	1315	25/04/2014	1855	11/08/2014	2350	10/11/2014	2715
15/01/2014	1300	28/04/2014	1785	12/08/2014	2365	11/11/2014	2785
16/01/2014	1320	29/04/2014	1830	13/08/2014	2435	12/11/2014	2770
17/01/2014	1340	30/04/2014	1845	14/08/2014	2460	13/11/2014	2795
20/01/2014	1345	02/05/2014	1855	15/08/2014	2450	14/11/2014	2865
21/01/2014	1340	05/05/2014	1870	18/08/2014	2445	17/11/2014	2925
22/01/2014	1305	06/05/2014	1850	19/08/2014	2435	18/11/2014	2970
23/01/2014	1310	07/05/2014	1900	20/08/2014	2460	19/11/2014	2970
24/01/2014	1295	08/05/2014	1915	21/08/2014	2470	20/11/2014	2955
27/01/2014	1260	09/05/2014	1915	22/08/2014	2430	21/11/2014	2975
28/01/2014	1285	12/05/2014	1910	25/08/2014	2460	24/11/2014	3010
29/01/2014	1315	13/05/2014	1915	26/08/2014	2425	25/11/2014	2990
30/01/2014	1350	14/05/2014	1955	27/08/2014	2425	26/11/2014	3020
31/01/2014	1350	16/05/2014	1930	28/08/2014	2425	27/11/2014	3000
03/02/2014	1360	19/05/2014	1840	29/08/2014	2465	28/11/2014	3060



04/02/2014	1350	20/05/2014	1805	01/09/2014	2475	01/12/2014	3235
05/02/2014	1380	21/05/2014	1865	02/09/2014	2475	02/12/2014	3250
06/02/2014	1390	22/05/2014	1905	03/09/2014	2510	03/12/2014	3225
07/02/2014	1390	23/05/2014	1915	04/09/2014	2480	04/12/2014	3235
10/02/2014	1350	26/05/2014	1895	05/09/2014	2460	05/12/2014	3235
11/02/2014	1345	28/05/2014	1885	08/09/2014	2450	08/12/2014	3140
12/02/2014	1355	30/05/2014	1910	09/09/2014	2420	09/12/2014	3175
13/02/2014	1365	02/06/2014	1855	10/09/2014	2375	10/12/2014	3310
14/02/2014	1400	03/06/2014	1840	11/09/2014	2395	11/12/2014	3310
17/02/2014	1450	04/06/2014	1840	12/09/2014	2405	12/12/2014	3325
18/02/2014	1430	05/06/2014	1810	15/09/2014	2395	15/12/2014	3315
19/02/2014	1390	09/06/2014	1720	16/09/2014	2375	16/12/2014	3235
20/02/2014	1370	10/06/2014	1750	17/09/2014	2405	17/12/2014	3200
21/02/2014	1405	11/06/2014	1810	18/09/2014	2395	18/12/2014	3300
24/02/2014	1405	12/06/2014	1815	19/09/2014	2410	19/12/2014	3455
25/02/2014	1405	13/06/2014	1815	22/09/2014	2375	22/12/2014	3435
26/02/2014	1385	16/06/2014	1840	23/09/2014	2335	23/12/2014	3450
27/02/2014	1425	17/06/2014	1825	24/09/2014	2310	24/12/2014	3505
28/02/2014	1405	18/06/2014	1780	25/09/2014	2325	29/12/2014	3575
03/03/2014	1420	19/06/2014	1780	26/09/2014	2185	30/12/2014	3575
04/03/2014	1510	20/06/2014	1775	29/09/2014	2150	02/01/2015	3590
05/03/2014	1535	23/06/2014	1775	30/09/2014	2150	05/01/2015	3540
06/03/2014	1565	24/06/2014	1815	01/10/2014	2280	06/01/2015	3540
07/03/2014	1575	25/06/2014	1795	02/10/2014	2200	07/01/2015	3685
10/03/2014	1590	26/06/2014	1805	03/10/2014	2180	08/01/2015	3755
11/03/2014	1645	27/06/2014	1780	06/10/2014	2205	09/01/2015	3750
12/03/2014	1645	30/06/2014	1850	07/10/2014	2300	12/01/2015	3670
13/03/2014	1665	01/07/2014	1825	08/10/2014	2245	13/01/2015	3745
14/03/2014	1825	02/07/2014	1815	09/10/2014	2270	14/01/2015	3685

17/03/2014	1810	03/07/2014	1815	10/10/2014	2225	15/01/2015	3695
18/03/2014	1785	04/07/2014	1870	13/10/2014	2240	16/01/2015	3670
19/03/2014	1775	07/07/2014	2010	14/10/2014	2285	19/01/2015	3650
20/03/2014	1735	08/07/2014	2025	15/10/2014	2375	20/01/2015	3645
21/03/2014	1790	10/07/2014	2155	16/10/2014	2395	21/01/2015	3630
24/03/2014	1790	11/07/2014	2080	17/10/2014	2460	22/01/2015	3805
25/03/2014	1790	14/07/2014	2085	20/10/2014	2430	23/01/2015	3800
26/03/2014	1810	15/07/2014	2210	21/10/2014	2465	26/01/2015	3750
27/03/2014	1825	16/07/2014	2255	22/10/2014	2475	27/01/2015	3780
28/03/2014	1830	17/07/2014	2265	23/10/2014	2490	28/01/2015	3800
01/04/2014	1880	18/07/2014	2300	24/10/2014	2445	29/01/2015	3800
10/04/2014	1695	21/07/2014	2390	27/10/2014	2500	30/01/2015	3915



## Lampiran 2

Hasil perhitungan *return* saham PTPP pada *Jakarta Islamic Index*.

Tanggal	PTPP
01/01/2014	*
02/01/2014	0,025533
03/01/2014	-0,01695
06/01/2014	-0,02598
07/01/2014	-0,01325
08/01/2014	0,017622
09/01/2014	0,004357
10/01/2014	0,063179
13/01/2014	0,070896
14/01/2014	0
15/01/2014	-0,01147
16/01/2014	0,015267
17/01/2014	0,015038
20/01/2014	0,003724
21/01/2014	-0,00372
22/01/2014	-0,02647
23/01/2014	0,003824
24/01/2014	-0,01152
27/01/2014	-0,0274
28/01/2014	0,019647
29/01/2014	0,023078
30/01/2014	0,026268
31/01/2014	0
N	N
30/1/2015	0,29814



### Lampiran 3

Output Minitab statistika deskriptif harga saham PTPP dan *return* saham PTPP

#### Descriptive Statistics: PTPP

Variable	Mean	Variance	Minimum	Maximum	Skewness	Kurtosis
Return	0,00470	0,00049	-0,10359	0,09175	0,15	3,31

#### Lampiran 4

Syntax SAS saham PTPP model ARIMA([2],1,0) untuk pembentukan model (data transformasi *insample*)

```
data saham;
input PTPP;
datalines;
34.0588
34.4964
34.2053
33.7639
33.5410
33.8378
33.9116
35.0000
36.2629
36.2629
36.6742
36.7472
36.8103
N
59.7913
;
proc arima data=saham;
identify var=PTPP(1);
run;
estimate p=(2) q=(0) noconstant method=ml;
forecast out= ramalan lead=5;
run;
outlier maxnum=5 alpha=0.01;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

## Lampiran 5

Syntax SAS saham PTPP model ARIMA([2],1,[2]) untuk pembentukan model (data transformasi *insample*)

```
data saham;
input PTPP;
datalines;
34.0588
34.4964
34.2053
33.7639
33.5410
33.8378
33.9116
35.0000
36.2629
36.2629
36.6742
36.7472
36.8103
N
59.7913
;
proc arima data=saham;
identify var=PTPP(1);
run;
estimate p=(2) q=(2) noconstant method=ml;
forecast out= ramalan lead=5;
run;
outlier maxnum=5 alpha=0.01;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```



## Lampiran 6

Syntax SAS saham PTPP model ARIMA([2],1,[14]) untuk pembentukan model (data transformasi *insample*)

```
data saham;
input PTPP;
datalines;
34.0588
34.4964
34.2053
33.7639
33.5410
33.8378
33.9116
35.0000
36.2629
36.2629
36.6742
36.7472
36.8103
N
59.7913
;
proc arima data=saham;
identify var=PTPP(1);
run;
estimate p=(2) q=(14) noconstant method=ml;
forecast out= ramalan lead=5;
run;
outlier maxnum=5 alpha=0.01;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

## Lampiran 7

*Syntax* SAS saham PTPP model ARIMA([15],1,0) untuk pembentukan model (data transformasi *insample*)

```
data saham;
input PTPP;
datalines;
34.0588
34.4964
34.2053
33.7639
33.5410
33.8378
33.9116
35.0000
36.2629
36.2629
36.6742
36.7472
36.8103
N
59.7913
;
proc arima data=saham;
identify var=PTPP(1);
run;
estimate p=(15) q=(0) noconstant method=ml;
forecast out= ramalan lead=5;
run;
outlier maxnum=5 alpha=0.01;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

## Lampiran 8

Syntax SAS saham PTPP model ARIMA([15],1,[2]) untuk pembentukan model (data transformasi *insample*)

```
data saham;
input PTPP;
datalines;
34.0588
34.4964
34.2053
33.7639
33.5410
33.8378
33.9116
35.0000
36.2629
36.2629
36.6742
36.7472
36.8103
N
59.7913
;
proc arima data=saham;
identify var=PTPP(1);
run;
estimate p=(15) q=(2) noconstant method=ml;
forecast out= ramalan lead=5;
run;
outlier maxnum=5 alpha=0.01;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```



## Lampiran 9

Syntax SAS saham PTPP model ARIMA([15],1,[14]) untuk pembentukan model (data transformasi *insample*)

```
data saham;
input PTPP;
datalines;
34.0588
34.4964
34.2053
33.7639
33.5410
33.8378
33.9116
35.0000
36.2629
36.2629
36.6742
36.7472
36.8103
N
59.7913
;
proc arima data=saham;
identify var=PTPP(1);
run;
estimate p=(15) q=(14) noconstant method=ml;
forecast out= ramalan lead=5;
run;
outlier maxnum=5 alpha=0.01;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

## Lampiran 10

*Syntax* SAS saham PTPP model ARIMA([48],1,0) untuk pembentukan model (data transformasi *insample*)

```
data saham;
input PTPP;
datalines;
34.0588
34.4964
34.2053
33.7639
33.5410
33.8378
33.9116
35.0000
36.2629
36.2629
36.6742
36.7472
36.8103
N
59.7913
;
proc arima data=saham;
identify var=PTPP(1);
run;
estimate p=(48) q=(0) noconstant method=ml;
forecast out= ramalan lead=5;
run;
outlier maxnum=5 alpha=0.01;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

## Lampiran 11

Syntax SAS saham PTPP model ARIMA([48],1,[2]) untuk pembentukan model (data transformasi *insample*)

```
data saham;
input PTPP;
datalines;
34.0588
34.4964
34.2053
33.7639
33.5410
33.8378
33.9116
35.0000
36.2629
36.2629
36.6742
36.7472
36.8103
N
59.7913
;
proc arima data=saham;
identify var=PTPP(1);
run;
estimate p=(48) q=(2) noconstant method=ml;
forecast out= ramalan lead=5;
run;
outlier maxnum=5 alpha=0.01;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

## Lampiran 12

Syntax SAS saham PTPP model ARIMA([48],1,[14]) untuk pembentukan model (data transformasi *insample*)

```
data saham;
input PTPP;
datalines;
34.0588
34.4964
34.2053
33.7639
33.5410
33.8378
33.9116
35.0000
36.2629
36.2629
36.6742
36.7472
36.8103
N
59.7913
;
proc arima data=saham;
identify var=PTPP(1);
run;
estimate p=(48) q=(14) noconstant method=ml;
forecast out= ramalan lead=5;
run;
outlier maxnum=5 alpha=0.01;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```



### Lampiran 13

*Syntax* SAS saham PTPP model ARIMA([0,1,[2]) untuk pembentukan model (data transformasi *insample*)

```
data saham;
input PTPP;
datalines;
34.0588
34.4964
34.2053
33.7639
33.5410
33.8378
33.9116
35.0000
36.2629
36.2629
36.6742
36.7472
36.8103
N
59.7913
;
proc arima data=saham;
identify var=PTPP(1);
run;
estimate p=(0) q=(2) noconstant method=ml;
forecast out= ramalan lead=5;
run;
outlier maxnum=5 alpha=0.01;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

#### Lampiran 14

*Syntax* SAS saham PTPP model ARIMA([0,1,[14]) untuk pembentukan model (data transformasi *insample*)

```
data saham;
input PTPP;
datalines;
34.0588
34.4964
34.2053
33.7639
33.5410
33.8378
33.9116
35.0000
36.2629
36.2629
36.6742
36.7472
36.8103
N
59.7913
;
proc arima data=saham;
identify var=PTPP(1);
run;
estimate p=(0) q=(14) noconstant method=ml;
forecast out= ramalan lead=5;
run;
outlier maxnum=5 alpha=0.01;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

## Lampiran 15

Syntax SAS saham PTPP model ARIMAX(0,1,[14]) untuk melakukan *forecast* (data transformasi)

```
data saham;
input PTPP;
datalines;
  34.0588
  34.4964
  34.2053
  33.7639
  33.5410
  33.8378
  33.9116
  35.0000
  36.2629
  36.2629
  36.6742
  36.7472
  36.8103
N
  59.7913
;
data saham;
set saham;
if _n_>=65 then LSNUM1=1;else LSNUM1=0;
if _n_>=53 then LSNUM2=1;else LSNUM2=0;
if _n_=123 then AONUM1=1;else AONUM1=0;
if _n_>=121 then LSNUM3=1;else LSNUM3=0;
if _n_=177 then AONUM2=1;else AONUM2=0;
if _n_>=174 then LSNUM4=1;else LSNUM4=0;
if _n_>=89 then LSNUM5=1;else LSNUM5=0;
if _n_>=9 then LSNUM6=1;else LSNUM6=0;
if _n_>=220 then LSNUM7=1;else LSNUM7=0;
if _n_>=234 then LSNUM8=1;else LSNUM8=0;
run;
proc arima data=saham;
identify var=PTPP(1)
crosscorr=(LSNUM1(1) LSNUM2(1) AONUM1(1) LSNUM3(1) AONUM2(1) LSNUM4(1)
LSNUM5(1) LSNUM6(1) LSNUM7(1) LSNUM8(1)) noprint;
estimate p=(0) q=(14) input=(LSNUM1 LSNUM2 AONUM1 LSNUM3 AONUM2 LSNUM4
LSNUM5 LSNUM6 LSNUM7 LSNUM8)
noconstant method=cls;
forecast out=ramalan lead=20;
outlier maxnum=5 alpha=0.05;
run;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```

## Lampiran 16

Syntax SAS saham PTPP model ARIMAX(0,1,[14]) untuk melakukan *forecast* (data *insample* dan *outsample*)

```
data saham;
input PTPP;
datalines;
1360
1350
1380
1390
1390
1350
1345
1355
1365
1400
1450
N
3915
*
;
data saham;
set saham;
if _n_>=65 then LSNUM1=1;else LSNUM1=0;
if _n_>=53 then LSNUM2=1;else LSNUM2=0;
if _n_>=123 then AONUM1=1;else AONUM1=0;
if _n_>=121 then LSNUM3=1;else LSNUM3=0;
if _n_>=177 then AONUM2=1;else AONUM2=0;
if _n_>=174 then LSNUM4=1;else LSNUM4=0;
if _n_>=89 then LSNUM5=1;else LSNUM5=0;
if _n_>=9 then LSNUM6=1;else LSNUM6=0;
if _n_>=220 then LSNUM7=1;else LSNUM7=0;
if _n_>=234 then LSNUM8=1;else LSNUM8=0;
run;
proc arima data=saham;
identify var=PTPP(1)
crosscorr=(LSNUM1(1) LSNUM2(1) AONUM1(1) LSNUM3(1) AONUM2(1) LSNUM4(1)
LSNUM5(1) LSNUM6(1) LSNUM7(1) LSNUM8(1)) noprint;
estimate p=(0) q=(14) input=(LSNUM1 LSNUM2 AONUM1 LSNUM3 AONUM2 LSNUM4
LSNUM5 LSNUM6 LSNUM7 LSNUM8)
noconstant method=cls;
forecast out=ramalan lead=20;
outlier maxnum=5 alpha=0.05;
run;
proc print data=ramalan;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;
```



## Lampiran 17

### Output SAS saham PTPP model ARIMA([2],1,0)

```

The ARIMA Procedure
Conditional Least Squares Estimation

Maximum Likelihood Estimation
Parameter      Estimate      Standard      t Value      Approx
                Error        Lag
AR1,1          -0.02480     0.06819      -0.36        0.7161      2
Variance Estimate      1952.248
Std Error Estimate     44.18425
AIC                    2271.385
SBC                    2274.769
Number of Residuals    218

Autocorrelation Check of Residuals
Lag      Square      DF      To      Chi-      Pr >
        ChiSq      ChiSq      Autocorrelations-----
6         8.22        5      0.1445   0.057     0.003   -0.018   0.137   0.063   0.101
12        16.27       11     0.1315  -0.019    0.136   0.034   0.071   0.100  -0.006
18        24.49       17     0.1067   0.006    0.141  -0.081   0.084  -0.021   0.029
24        30.43       23     0.1375   0.049    0.069  -0.046   0.018  -0.025   0.119
30        33.68       29     0.2513   0.057   -0.070  -0.013  -0.021   0.063   0.016
36        37.25       35     0.3659  -0.103   -0.031   0.010   0.012  -0.036   0.028
42        38.28       41     0.5922  -0.029   0.012  -0.006  -0.036   0.033  -0.019

Model for variable PTPP
Period(s) of Differencing
1
No mean term in this model.
Autoregressive Factors
Factor 1: 1 + 0.0248 B**(2)

Forecasts for variable PTPP
Obs      Forecast      Std Error      95% Confidence Limits
220      3060.4959     44.1843        2973.8964      3147.0955
221      3059.0082     62.4860        2936.5379      3181.4784
222      3058.9959     75.9021        2910.2305      3207.7613
223      3059.0328     87.2798        2887.9675      3230.0980
224      3059.0331     97.3486        2868.2334      3249.8327

Tests for Normality
Test      --Statistic--      -----p Value-----
Shapiro-Wilk      W      0.957073      Pr < W      <0.0001
Kolmogorov-Smirnov      D      0.075005      Pr > D      <0.0100
Cramer-von Mises      W-Sq    0.393136      Pr > W-Sq    <0.0050
Anderson-Darling      A-Sq    2.478699      Pr > A-Sq    <0.0050
    
```

## Lampiran 18

### Output SAS saham PTPP model ARIMA([2],1,[2])

```

The ARIMA Procedure
Conditional Least Squares Estimation
Standard      Approx
    
```

Parameter	Estimate	Error	t Value	Pr >  t	Lag				
MA1,1	-0.34756	0.58998	-0.59	0.5558	2				
ARI,1	-0.43562	0.56672	-0.77	0.4421	2				
Variance Estimate			0.263176						
Std Error Estimate			0.513007						
AIC			359.7143						
SBC			366.6588						
Number of Residuals			238						
Autocorrelation Check of Residuals									
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq	-----Autocorrelations-----					
6	7.88	4	0.0959	0.103	0.012	-0.008	0.069	0.037	0.124
12	15.76	10	0.1067	0.049	0.116	0.028	0.066	0.102	-0.010
18	26.62	16	0.0459	0.026	0.168	-0.057	0.078	0.017	0.061
24	34.21	22	0.0468	0.049	0.042	-0.032	0.031	0.016	0.149
30	40.45	28	0.0603	0.085	-0.072	0.000	-0.007	0.093	0.044
36	41.75	34	0.1695	-0.042	0.001	0.015	0.018	0.004	0.048
42	43.86	40	0.3113	-0.002	0.016	0.035	0.005	0.065	-0.039
Model for variable PTPP									
Period(s) of Differencing									
1									
No mean term in this model.									
Autoregressive Factors									
Factor 1: 1 + 0.43562 B**(2)									
Forecasts for variable PTPP									
Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits						
240	59.7282	0.5130	58.7227	60.7336					
241	59.7482	0.7255	58.3262	61.1702					
242	59.7757	0.8633	58.0838	61.4677					
243	59.7670	0.9819	57.8425	61.6914					
244	59.7550	1.0962	57.6064	61.9036					
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		-----p Value-----						
Shapiro-Wilk	W	0.957442	Pr < W	<0.0001					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.07365	Pr > D	<0.0100					
Cramer-von Mises	W-Sq	0.37508	Pr > W-Sq	<0.0050					
Anderson-Darling	A-Sq	2.396289	Pr > A-Sq	<0.0050					

## Lampiran 19

Output SAS saham PTPP model ARIMA([2],1,[14])

The ARIMA Procedure					
Conditional Least Squares Estimation					
Maximum Likelihood Estimation					
Parameter	Standard Estimate	Error	Approx t Value	Pr >  t	Lag
MA1,1	-0.18693	0.06646	-2.81	0.0049	14
ARI,1	-0.09379	0.06495	-1.44	0.1487	2
Variance Estimate			0.25502		
Std Error Estimate			0.504995		
AIC			352.7155		
SBC			359.66		
Number of Residuals			238		

Autocorrelation Check of Residuals									
Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----			
6	7.63	4	0.1061	0.118	0.007	-0.022	0.089	0.028	0.091
12	13.64	10	0.1902	0.051	0.195	0.024	0.031	0.094	0.008
18	17.84	16	0.3333	0.013	0.002	-0.089	0.070	0.028	0.051
24	24.46	22	0.3238	0.039	0.032	-0.029	0.004	0.011	0.146
30	30.41	28	0.3437	0.062	-0.075	-0.014	0.005	0.106	0.033
36	31.75	34	0.5785	-0.042	-0.001	0.013	0.028	0.010	0.045
42	34.25	40	0.7261	0.001	-0.003	0.027	0.016	0.086	-0.017
Model for variable PTPP									
Period(s) of Differencing 1									
No mean term in this model.									
Autoregressive Factors									
Factor 1: 1 + 0.09379 B**(2)									
Moving Average Factors									
Factor 1: 1 + 0.18693 B**									
Forecasts for variable PTPP									
Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits						
240	59.7963	0.5050	58.8065	60.7861					
241	60.0073	0.7142	58.6076	61.4071					
242	60.0066	0.8482	58.3441	61.6691					
243	60.0172	0.9638	58.1282	61.9062					
244	60.0054	1.0688	57.9105	62.1002					
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		-----p Value-----						
Shapiro-Wilk	W	0.959158	Pr < W	<0.0001					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.078637	Pr > D	<0.0100					
Cramer-von Mises	W-Sq	0.332749	Pr > W-Sq	<0.0050					
Anderson-Darling	A-Sq	2.184994	Pr > A-Sq	<0.0050					

## Lampiran 20

### Output SAS saham PTPP model ARIMA([15],1,0)

```

The ARIMA Procedure
Maximum Likelihood Estimation

```

Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr >  t	Lag
AR1,1	-0.06170	0.06815	-0.91	0.3653	15

```

Variance Estimate      0.26361
Std Error Estimate     0.51343
AIC                    359.1483
SBC                     362.6206
Number of Residuals    238
Autocorrelation Check of Residuals

```

To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq	-----Autocorrelations-----					
6	9.92	5	0.0776	0.109	-0.079	-0.012	0.108	0.041	0.096
12	17.61	11	0.0911	0.053	0.107	0.032	0.071	0.098	-0.026
18	27.45	17	0.0518	0.020	0.176	0.002	0.061	0.014	0.056
24	35.64	23	0.0449	0.054	0.047	-0.025	0.011	0.018	0.157
30	42.93	29	0.0462	0.090	-0.073	-0.020	0.004	0.108	0.036
36	44.30	35	0.1347	-0.048	-0.000	0.018	0.018	0.005	0.044
42	45.81	41	0.2794	-0.001	0.011	0.040	0.009	0.047	-0.035

```

Model for variable PTPP
Period(s) of Differencing 1
No mean term in this model.
Autoregressive Factors
Factor 1: 1 + 0.0617 B**(15)
Forecasts for variable PTPP

```

Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits	
240	59.8432	0.5134	58.8369	60.8495
241	59.8240	0.7261	58.4009	61.2471
242	59.7509	0.8893	58.0079	61.4938
243	59.7509	1.0269	57.7382	61.7635
244	59.7428	1.1481	57.4927	61.9930

```

Tests for Normality

```

Test	Statistic	p Value
Shapiro-Wilk	W 0.955797	Pr < W <0.0001
Kolmogorov-Smirnov	D 0.070398	Pr > D <0.0100
Cramer-von Mises	W-Sq 0.407672	Pr > W-Sq <0.0050
Anderson-Darling	A-Sq 2.627559	Pr > A-Sq <0.0050

## Lampiran 21

### Output SAS saham PTPP model ARIMA([15],1,[2])

```

The ARIMA Procedure
Maximum Likelihood Estimation

```

Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr >  t	Lag
-----------	----------	----------------	---------	----------------	-----



MA1,1	0.06428	0.06522	0.99	0.3244	2
AR1,1	-0.05818	0.06825	-0.85	0.3940	15

Variance Estimate	0.263376
Std Error Estimate	0.513202
AIC	359.9327
SBC	366.8772
Number of Residuals	238

Autocorrelation Check of Residuals

Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	Autocorrelations			
6	9.87	4	0.0427	0.116	-0.008	-0.002	0.114	0.044	0.110
12	18.87	10	0.0420	0.058	0.119	0.042	0.078	0.103	-0.010
18	29.95	16	0.0183	0.026	0.180	0.002	0.077	0.018	0.064
24	38.15	22	0.0176	0.053	0.051	-0.020	0.024	0.022	0.155
30	44.83	28	0.0230	0.091	-0.063	-0.007	0.003	0.105	0.036
36	46.09	34	0.0807	-0.041	0.003	0.016	0.020	0.006	0.046
42	47.92	40	0.1825	0.002	0.014	0.043	0.007	0.054	-0.036

Model for variable PTPP

Period(s) of Differencing 1

No mean term in this model.

Autoregressive Factors

Factor 1: 1 + 0.05818 B\*\*(15)

Moving Average Factors

Factor 1: 1 - 0.06428 B\*\*(2)

Forecasts for variable PTPP

Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits
240	59.8012	0.5132	58.7953 60.8070
241	59.7812	0.7258	58.3587 61.2037
242	59.7122	0.8703	58.0066 61.4179
243	59.7122	0.9940	57.7641 61.6604
244	59.7047	1.1039	57.5411 61.8682

Tests for Normality

Test	Statistic	p Value
Shapiro-Wilk	W 0.957016	Pr < W < 0.0001
Kolmogorov-Smirnov	D 0.071044	Pr > D < 0.0100
Cramer-von Mises	W-Sq 0.382713	Pr > W-Sq < 0.0050
Anderson-Darling	A-Sq 2.462748	Pr > A-Sq < 0.0050

## Lampiran 22

### Output SAS saham PTPP model ARIMA([15],1,[14])

```

The ARIMA Procedure
Maximum Likelihood Estimation

```

Parameter	Standard Estimate	Error	Approx t Value	Pr >  t	Lag
MA1,1	-0.19822	0.06668	-2.97	0.0030	14
AR1,1	-0.09892	0.06802	-1.45	0.1459	15

```

Variance Estimate    0.254831
Std Error Estimate   0.504808
AIC                  352.7318
SBC                  359.4763
Number of Residuals 238

```

```

Autocorrelation Check of Residuals

```

Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----			
6	9.59	4	0.0479	0.118	-0.090	-0.031	0.102	0.030	0.072
12	15.42	10	0.1176	0.057	0.100	0.031	0.027	0.092	0.002
18	17.30	16	0.3667	0.008	0.005	-0.002	0.070	0.027	0.039
24	25.41	22	0.2777	0.050	0.036	-0.023	-0.016	0.017	0.160
30	31.82	28	0.2817	0.067	-0.072	-0.032	0.014	0.110	0.023
36	33.17	34	0.5083	-0.045	-0.003	0.009	0.027	0.017	0.041
42	34.89	40	0.6994	-0.003	-0.010	0.031	0.017	0.066	-0.015

```

Model for variable PTPP
Period(s) of Differencing 1
No mean term in this model.
Autoregressive Factors
Factor 1: 1 + 0.09892 B**(15)
Moving Average Factors
Factor 1: 1 + 0.19822 B**(14)
Forecasts for variable PTPP

```

Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits	
240	59.9463	0.5048	58.9569	60.9357
241	60.1541	0.7139	58.7548	61.5533
242	60.0270	0.8744	58.3133	61.7407
243	60.0389	1.0096	58.0091	62.0177
244	60.0228	1.1288	57.8104	62.2351

```

Tests for Normality

```

Test	Statistic	p Value
Shapiro-Wilk	W 0.960456	Pr < W < 0.0001
Kolmogorov-Smirnov	D 0.07196	Pr > D < 0.0100
Cramer-von Mises	W-Sq 0.342658	Pr > W-Sq < 0.0050
Anderson-Darling	A-Sq 2.23519	Pr > A-Sq < 0.0050

## Lampiran 23

### Output SAS saham PTPP model ARIMA([48],1,[0])

The ARIMA Procedure									
Maximum Likelihood Estimation									
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t	Approx	Lag			
AR1,1	-0.09244	0.07231	-1.28	0.2011		48			
Variance Estimate		0.262186							
Std Error Estimate		0.512041							
AIC		358.2135							
SBC		361.6858							
Number of Residuals		238							
Autocorrelation Check of Residuals									
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq	-----Autocorrelations-----					
6	8.82	5	0.1165	0.098	-0.078	-0.014	0.098	0.041	0.095
12	15.45	11	0.1627	0.043	0.100	0.024	0.063	0.100	-0.016
18	25.14	17	0.0917	0.030	0.166	-0.053	0.055	0.016	0.059
24	34.50	23	0.0583	0.057	0.049	-0.030	0.015	0.019	0.168
30	42.93	29	0.0462	0.095	-0.078	-0.020	0.009	0.116	0.047
36	44.72	35	0.1257	-0.053	0.001	0.020	0.030	0.006	0.048
42	46.31	41	0.2626	0.013	0.015	0.029	0.014	0.059	-0.025
Model for variable PTPP									
Period(s) of Differencing 1									
No mean term in this model.									
Autoregressive Factors									
Factor 1: 1 + 0.09244 B**(48)									
Forecasts for variable PTPP									
Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits						
240	59.7820	0.5120	58.7784	60.7856					
241	59.7681	0.7241	58.3488	61.1874					
242	59.8100	0.8869	58.0717	61.5482					
243	59.7588	1.0241	57.7517	61.7660					
244	59.7588	1.1450	57.5148	62.0029					
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		-----p Value-----						
Shapiro-Wilk	W	0.957627	Pr < W	<0.0001					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.068377	Pr > D	<0.0100					
Cramer-von Mises	W-Sq	0.378364	Pr > W-Sq	<0.0050					
Anderson-Darling	A-Sq	2.454628	Pr > A-Sq	<0.0050					

## Lampiran 24

### Output SAS saham PTPP model ARIMA([48],1,[2])

The ARIMA Procedure									
Maximum Likelihood Estimation									
Parameter	Standard Estimate	Error	t Value	Pr >  t	Lag				
MA1,1	0.06477	0.06510	0.99	0.3197	2				
AR1,1	-0.09022	0.07246	-1.25	0.2131	48				
Variance Estimate					0.261964				
Std Error Estimate					0.511824				
AIC					358.9945				
SBC					365.939				
Number of Residuals					238				
Autocorrelation Check of Residuals									
Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi	Pr >	-----Autocorrelations-----			
6	8.65	4	0.0703	0.104	-0.008	-0.005	0.104	0.044	0.109
12	16.55	10	0.0849	0.048	0.112	-0.034	0.070	0.104	-0.001
18	27.34	16	0.0379	0.033	0.170	-0.049	0.071	0.017	0.067
24	36.74	22	0.0253	0.056	0.054	-0.026	0.029	0.023	0.165
30	44.45	28	0.0251	0.095	-0.067	-0.007	0.007	0.112	0.048
36	46.17	34	0.0796	-0.045	0.006	0.018	0.033	0.008	0.051
42	48.13	40	0.1769	0.015	0.019	0.035	0.013	0.065	-0.025
Model for variable PTPP									
Period(s) of Differencing					1				
No mean term in this model.									
Autoregressive Factors									
Factor 1: 1 + 0.09022 B**(48)									
Moving Average Factors									
Factor 1: 1 - 0.06477 B**(2)									
Forecasts for variable PTPP									
Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits						
240	59.7449	0.5118	58.7418	60.7481					
241	59.7271	0.7238	58.3084	61.1457					
242	59.7679	0.6678	58.0671	61.4688					
243	59.7180	0.9910	57.7756	61.6605					
244	59.7180	1.1006	57.5609	61.8752					
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		-----p Value-----						
Shapiro-Wilk	W	0.958877	Pr < W	<0.0001					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.066369	Pr > D	0.0115					
Cramer-von Mises	W-Sq	0.349095	Pr > W-Sq	<0.0050					
Anderson-Darling	A-Sq	2.272008	Pr > A-Sq	<0.0050					



## Lampiran 25

### Output SAS saham PTPP model ARIMA([48],1,[14])

```

The ARIMA Procedure
Maximum Likelihood Estimation
Parameter          Standard      Approx
                   Estimate      Error      t Value    Pr > |t|    Lag
MA1,1              -0.17964    0.06666    -2.69      0.0070     14
AR1,1              -0.09334    0.07194    -1.30      0.1944     48

Variance Estimate      0.254922
Std Error Estimate     0.504598
AIC                    352.9879
SBC                    359.9325
Number of Residuals    238

Autocorrelation Check of Residuals
Lag   Square   DF   ChiSq   To ChiSq   Pr >
-----Autocorrelations-----
6     8.64     4    0.0708  0.110     -0.090  0.033  0.089  0.031  0.074
12    13.49    10   0.1978  0.045     0.090  0.017  0.020  0.092  0.012
18    17.37    16   0.3617  0.022     0.003  -0.090  0.060  0.031  0.045
24    26.24    22   0.2415  0.049     0.036  -0.030  0.008  0.012  0.169
30    34.81    28   0.1755  0.073     -0.086  -0.034  0.015  0.126  0.040
36    36.42    34   0.3566  -0.052    -0.005  0.012  0.025  0.012  0.046
42    38.74    40   0.5268  0.014     -0.007  0.015  0.024  0.083  -0.009

Model for variable PTPP
Period(s) of Differencing  1
No mean term in this model.
Autoregressive Factors
Factor 1: 1 + 0.09334 B**(48)
Moving Average Factors
Factor 1: 1 + 0.17964 B**(14)

Forecasts for variable PTPP
Obs   Forecast   Std Error   95% Confidence Limits
240   59.8268     0.5049     58.8372    60.8164
241   60.0270     0.7140     58.6276    61.4265
242   60.0688     0.8745     58.3548    61.7828
243   60.0426     1.0098     58.0634    62.0218
244   60.0224     1.1290     57.8096    62.2352

Tests for Normality
Test      --Statistic--   -----p Value-----
Shapiro-Wilk      W      0.962149   Pr < W   <0.0001
Kolmogorov-Smirnov      D      0.065171   Pr > D   0.0150
Cramer-von Mises      W-Sq   0.323142   Pr > W-Sq <0.0050
Anderson-Darling      A-Sq   2.099165   Pr > A-Sq <0.0050
    
```

## Lampiran 26

### Output SAS saham PTPP model ARIMA([0],1,[2])

The ARIMA Procedure									
Maximum Likelihood Estimation									
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr >  t	Lag				
MA1,1	0.06694	0.06501	1.03	0.3032	2				
Variance Estimate			0.263129						
Std Error Estimate			0.512961						
AIC			358.6649						
SBC			362.1372						
Number of Residuals			238						
Autocorrelation Check of Residuals									
Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----			
6	8.51	5	0.1303	0.101	-0.008	-0.005	0.106	0.038	0.109
12	16.50	11	0.1236	0.049	0.117	0.028	0.071	0.100	-0.009
18	27.19	17	0.0553	0.026	0.169	-0.053	0.075	0.017	0.063
24	34.74	23	0.0552	0.046	0.048	-0.028	0.025	0.015	0.150
30	41.19	29	0.0662	0.087	-0.073	-0.005	-0.001	0.097	0.040
36	42.59	35	0.1770	-0.046	0.002	0.019	0.019	0.002	0.047
42	44.54	41	0.3251	0.001	0.015	0.036	0.006	0.062	-0.037
Model for variable PTPP									
Period(s) of Differencing 1									
No mean term in this model.									
Moving Average Factors									
Factor 1: 1 - 0.06694 B**(2)									
Forecasts for variable PTPP									
Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits						
240	59.7510	0.5130	58.7456	60.7563					
241	59.7489	0.7254	58.3271	61.1707					
242	59.7489	0.8691	58.0455	61.4523					
243	59.7489	0.9922	57.8043	61.6935					
244	59.7489	1.1016	57.5898	61.9080					
Tests for Normality									
Test	--Statistic--			-----p Value-----					
Shapiro-Wilk	W	0.956857	Pr < W	<0.0001					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.073966	Pr > D	<0.0100					
Cramer-von Mises	W-Sq	0.40035	Pr > W-Sq	<0.0050					
Anderson-Darling	A-Sq	2.521923	Pr > A-Sq	<0.0050					

## Lampiran 27

### Output SAS saham PTPP model ARIMA([0],1,[14])

The ARIMA Procedure					
Maximum Likelihood Estimation					
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr >  t	Lag

MA1,1	-0.17987	0.06654	-2.70	0.0069	14				
Variance Estimate		0.256235							
Std Error Estimate		0.506196							
AIC		352.7976							
SBC		356.2699							
Number of Residuals		238							
Autocorrelation Check of Residuals									
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq	-----Autocorrelations-----					
6	8.67	5	0.1231	0.108	-0.093	-0.033	0.090	0.026	0.074
12	13.67	11	0.2519	0.047	0.095	0.011	0.022	0.090	0.005
18	17.63	17	0.4126	0.014	0.003	-0.091	0.065	0.032	0.042
24	24.82	23	0.3597	0.039	0.030	-0.032	-0.012	0.008	0.153
30	31.96	29	0.3215	0.065	-0.088	-0.030	0.008	0.111	0.033
36	33.50	35	0.5405	-0.052	-0.006	0.016	0.024	0.009	0.043
42	35.59	41	0.7095	-0.001	-0.007	0.019	0.018	0.079	-0.017
Model for variable PTPP									
Period(s) of Differencing 1									
No mean term in this model.									
Moving Average Factors									
Factor 1: 1 + 0.17987 B**(14)									
Forecasts for variable PTPP									
Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits						
240	59.8506	0.5062	58.8585	60.8427					
241	60.0686	0.7159	58.6655	61.4717					
242	60.0630	0.8768	58.3446	61.7814					
243	60.0725	1.0124	58.0883	62.0568					
244	60.0615	1.1319	57.8430	62.2800					
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		-----p Value-----						
Shapiro-Wilk	W	0.960276	Pr < W	<0.0001					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.073045	Pr > D	<0.0100					
Cramer-von Mises	W-Sq	0.348889	Pr > W-Sq	<0.0050					
Anderson-Darling	A-Sq	2.252258	Pr > A-Sq	<0.0050					

## Lampiran 28

Output SAS saham PTPP model ARIMAX(0,1,[14])

The ARIMA Procedure							
Conditional Least Squares Estimation							
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr >  t	Lag	Variable	Shift
MA1,1	-0.19080	0.06956	-2.74	0.0066	14	PTPP	0
NUM1	-2.21523	0.39366	-5.63	<.0001	0	LSNUM1	0
NUM2	1.67453	0.39360	4.25	<.0001	0	LSNUM2	0
NUM3	1.12643	0.27834	4.05	<.0001	0	AONUM1	0
NUM4	1.56046	0.39386	3.96	<.0001	0	LSNUM3	0
NUM5	1.06157	0.27859	3.81	0.0002	0	AONUM2	0
NUM6	-1.50220	0.39362	-3.82	0.0002	0	LSNUM4	0
NUM7	-1.27483	0.39490	-3.23	0.0014	0	LSNUM5	0
NUM8	1.25310	0.39360	3.18	0.0017	0	LSNUM6	0
NUM9	1.43469	0.40352	3.56	0.0005	0	LSNUM7	0
NUM10	1.33360	0.40821	3.27	0.0013	0	LSNUM8	0

Variance Estimate		0.160776							
Std Error Estimate		0.400969							
AIC		251.1498							
SBC		289.3448							
Number of Residuals		238							
Autocorrelation Check of Residuals									
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq	-----Autocorrelations-----					
6	6.57	5	0.2544	0.085	-0.023	-0.002	0.076	-0.004	0.115
12	14.59	11	0.2020	0.037	0.008	-0.038	0.079	0.061	0.138
18	21.17	17	0.2187	0.050	0.009	-0.086	0.071	0.068	0.076
24	33.09	23	0.0795	0.026	0.090	-0.028	0.044	0.019	0.182
30	37.37	29	0.1369	0.049	-0.094	-0.039	0.043	0.018	0.030
36	38.09	35	0.3305	-0.024	0.040	0.009	0.003	-0.018	0.002
42	44.45	41	0.3285	0.069	0.046	0.017	0.032	0.113	-0.031
Model for variable PTPP									
Period(s) of Differencing 1									
No mean term in this model.									
Moving Average Factors									
Factor 1: 1 + 0.1908 B**(14)									
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		-----p Value-----						
Shapiro-Wilk	W	0.989433	Pr < W	0.0794					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.042676	Pr > D	>0.1500					
Cramer-von Mises	W-Sq	0.087642	Pr > W-Sq	0.1687					
Anderson-Darling	A-Sq	0.591492	Pr > A-Sq	0.1269					

### Lampiran 29

Perhitungan kriteria kebaikan PTPP model ARIMAX(0,1,[14])

Data	Forecast	RESI	RESI Kuadrat	ABS RESI	ABS RESI/Data
267	3609	-19	361	19	1,727273
268	3539	1	1	1	0,090909
269	3541	-1	1	1	0,090909
270	3683	2	4	2	0,181818
271	3743	12	144	12	1,090909
272	3745	5	25	5	0,454545
273	3682	-12	144	12	1,090909
274	3743	2	4	2	0,181818
275	3681	4	16	4	0,363636



276	3697	-2	4	2	0,181818
277	3677	-7	49	7	0,636364
278	3659	-9	81	9	0,818182
279	3646	-1	1	1	0,090909
280	3631	-1	1	1	0,090909
281	3795	10	100	10	0,909091
282	3800	0	0	0	0
283	3769	-19	361	19	1,727273
284	3789	-9	81	9	0,818182
285	3800	0	0	0	0
286	3789	11	121	11	1
287	3923	-8	64	8	0,727273
			74,42857		
				12,27273	

## BIODATA PENULIS

**M**utia Kanza,  
merupakan  
nama

lengkap penulis. Penulis  
lahir di Surabaya, 19  
September 1994.

Pendidikan formal yang  
ditempuh penulis mulai dari  
SD Muhammadiyah 4  
Pucang Surabaya, SMP  
Negeri 2 Taman Sidoarjo,

SMA Muhammadiyah 1 Taman Sidoarjo dan DIII Statistika  
ITS Surabaya. Semasa kuliah penulis melakukan kerja  
praktek tahun 2014 di Rumah Sakit Islam Surabaya. Pada  
tahun 2015 penulis menyusun Tugas Akhir yang berjudul  
**“Peramalan harga saham PTPP pada *Jakarta Islamic  
Index* menggunakan Metode ARIMA dengan deteksi  
*Outlier*.”** Apabila pembaca memiliki kritik dan saran atau  
ingin berdiskusi lebih lanjut mengenai Tugas Akhir ini  
dengan penulis dapat menghubungi melalui e-mail:  
[mutiakanzasidoarjo@yahoo.com](mailto:mutiakanzasidoarjo@yahoo.com).

