



TUGAS AKHIR - SS 145561

**PERAMALAN HARGA SAHAM PERUSAHAAN
INDUSTRI PERBANKAN MENGGUNAKAN
METODE *ARIMA BOX-JENKINS***

**ERNA DWI NURINDAH SARI
NRP 1314 030 083**

**Dosen Pembimbing
Dr. Drs. Brodjol Sutijo Suprih Ulama, M.Si
Co Pembimbing
Mike Prastuti, S.Si, M.Si**

**DEPARTEMEN STATISTIKA BISNIS
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017**



TUGAS AKHIR - SS 145561

**PERAMALAN HARGA SAHAM PERUSAHAAN
INDUSTRI PERBANKAN MENGGUNAKAN
METODE *ARIMA BOX-JENKINS***

**ERNA DWI NURINDAH SARI
NRP 1314 030 083**

Dosen Pembimbing
Dr. Drs. Brodjol Sutijo Suprih Ulama, M.Si.
Co Pembimbing
Mike Prastuti, S.Si, M.Si.

**DEPARTEMEN STATISTIKA BISNIS
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017**



FINAL PROJECT - SS 145561

**STOCK PRICE FORECASTING IN FINANCIAL
COMPANY WITH ARIMA BOX-JENKINS
METHOD**

ERNA DWI NURINDAH SARI
NRP 1314 030 083

Supervisor
Dr. Drs. Brodjol Sutijo Suprih Ulama, M.Si.
Co Supervisor
Mike Prastuti, S.Si, M.Si.

BUSINESS STATISTICS DEPARTMENT
VOCATIONAL FACULTY
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017

LEMBAR PENGESAHAN

**PERAMALAN HARGA SAHAM PERUSAHAAN
INDUSTRI PERBANKAN MENGGUNAKAN METODE
ARIMA BOX-JENKINS**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Ahli Madya pada Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**ERNA DWI NURINDAH SARI
NRP 1314 030 083**

SURABAYA, JULI 2017

Menyetujui,

Pembimbing Tugas Akhir

Co Pembimbing Tugas Akhir

Dr. Drs. Brodjol S. S. U., M.Si
NIP. 19660125 199002 1 001

Mike Prastuti, S.Si, M.Si
NIP. 19910122 201504 2 002

Mengetahui,
Kepala Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi ITS



Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si
NIP. 19740328 199802 1 001

PERAMALAN HARGA SAHAM PERUSAHAAN INDUSTRI PERBANKAN MENGGUNAKAN METODE *ARIMA BOX-JENKINS*

Nama : Erna Dwi Nurindah Sari
NRP : 1314030083
Departemen : Statiska Bisnis Fakultas Vokasi ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Drs. Brodjol Sutijo S. U., M.Si.
Co Pembimbing : Mike Prastuti, S.Si, M.Si.

Abstrak

Pasar modal merupakan pasar untuk transaksi keuangan jangka panjang atau investasi. Saham adalah salah satu investasi yang terdapat di pasar modal. Menjadi investor saham di Bursa Efek Indonesia perlu memperhatikan dan mempelajari terlebih dahulu data masa lalu suatu perusahaan yang akan dipilih untuk melakukan investasi, karena hal tersebut sangat penting untuk digunakan investor dalam mengetahui prospek kedepan nilai saham yang ada pada suatu perusahaan. Prospek industri Perbankan dari tahun-ketahun semakin meningkat. Terbukti dari beberapa perusahaan Perbankan masuk kedalam ranking *Forbes 2000*. Hal tersebut membuat peneliti ingin mengetahui prospek saham di Perbankan untuk beberapa periode kedepan dengan meramalkan harga saham BBKA, BBRI, BBNI, dan BMRI menggunakan metode *ARIMA Box-Jenkins*. Model yang didapatkan pada BBKA adalah ARIMA (0,1,0), pada saham BBRI model yang didapatkan adalah ARIMA (1,1,0), untuk model BBNI adalah ARIMA (1,1,0), dan untuk model harga saham BMRI adalah ARIMA (0,1,0). Semua hasil ramalan menunjukkan nilai yang relatif konstan pada setiap harinya.

Kata Kunci : *ARIMA, Pasar Modal, Perbankan, Saham.*

Halaman ini sengaja dikosongkan

STOCK PRICE FORECASTING IN FINANCIAL COMPANY WITH ARIMA BOX-JENKINS METHOD

Name : Erna Dwi Nurindah Sari
NRP : 1314030083
Department : Business Statistics Vocational Faculty ITS
Supervisor : Dr. Drs. Brodjol Sutijo S. U., M.Si.
Co Supervisor : Mike Prastuti, S.Si, M.Si.

Abstract

Capital market is a market for financial transaction with long term period or an investment. Stock is one of the investment way in stock market. If you want to be an investor in the Indonesia Stock Exchange, a company who provide a stock market in Indonesia, you have to observe and learn the historical data from the company that you want to choose for invest, because it so important things to know the future prospect about stock price of the company. Lately, Financial company in Indonesia for year to year make a significant increasment. Proven by of some the financial company in Indonesia get the list on Forbes 2000, The World Biggest Companies. Because of some fact that explained before, the researcher wants to know about the future prospects of stock price in financial company, which are stock price of BBCA, stock price of BBRI, stock price of BMRI, and stock price of BBNI using ARIMA Box-Jenkins method. The model obtained for BBCA is ARIMA (0,1,0), BBRI with ARIMA (1,1,0), BBNI with ARIMA (1,1,0), and BMRI with ARIMA (0,1,0). All the stock prices forecast show relatively constant everyday.

Keywords : ARIMA, Capital Market, Financial, Stock.

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “PERAMALAN HARGA SAHAM PERUSAHAAN INDUSTRI PERBANKAN MENGGUNAKAN METODE ARIMA BOX-JENKINS” untuk memenuhi persyaratan akademis Departemen Statistika Bisnis Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak – pihak yang membantu dalam penulisan laporan ini, yaitu:

1. Dr. Drs. Brodjol Sutijo Suprih Ulama, M.Si. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang tidak ada lelahnya dalam memberikan pengarahan dan pembimbingannya selama menyelesaikan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Mike Prastuti, S.Si, M.Si selaku co-pembimbing yang juga sudah sangat membantu dalam menyelesaikan masalah dalam tugas akhir ini.
3. Orang tua yang sudah bantu memberikan semangat dan doanya agar tugas akhir ini cepat selesai.
4. Dra. Lucia Aridinanti, MT selaku validator serta penguji pada tugas akhir ini yang telah banyak memberikan saran dalam tugas akhir ini.
5. Iis Dewi Ratih, S.Si, M.Si selaku penguji pada tugas akhir yang telah banyak pula memberikan saran-saran sehingga membuat tugas akhir ini lebih baik.
6. Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si selaku Kepala Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS.
7. Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si selaku Kepala Program Studi Diploma III Departemen Statistika Bisnis.
8. Kakak dan saudara kembar yang sudah mendukung dalam hal apapun.
9. Teman-teman sebimbingan yang sudah membantu dalam menyelesaikan masalah.

10. Vriesia, Ninda, Devi, Tanti, Firda yang selalu memberikan dukungan dan motivasi untuk semua dalam berjuang menyelesaikan tugas akhir.
11. Para teman-teman "*istriable*" yang selalu mengingatkan untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
12. Para dosen dan staf yang ada di Departmen Statistika Bisnis.
13. Semua teman-teman yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah memberikan saran atas penulisan tugas akhir ini.

Pada akhirnya penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Untuk itu penulis mengharapakan kritik dan saran dari para pembaca. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, 18 Juni 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Analisis <i>Time Series</i>	5
2.2 Model ARIMA	5
2.2.1 Identifikasi Model	7
2.2.2 Estimasi Parameter	9
2.2.3 Uji Signifikansi Parameter	10
2.2.4 Pemeriksaan Asumsi Residual	11
2.3 Kriteria Pemilihan Model Terbaik	12
2.4 Deteksi <i>Outlier</i>	13
2.5 Saham	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Variabel Penelitian	17
3.2 Langkah Analisis	18

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Karakteristik Data Harga Saham Perbankan	23
4.2 Identifikasi Model ARIMA	25
4.2.1 Identifikasi Model ARIMA BBRI	26
4.2.2 Identifikasi Model ARIMA BBKA	29
4.2.3 Identifikasi Model ARIMA BMRI	33
4.2.4 Identifikasi Model ARIMA BBNI	37
4.3 Estimasi dan Pengujian Parameter	40
4.3.1 Estimasi dan Pengujian Parameter BBRI ...	40
4.3.2 Estimasi dan Pengujian Parameter BBNI ...	41
4.4 Pemeriksaan Asumsi Residual	41
4.4.1 Pengujian <i>White Noise</i>	42
4.4.2 Pengujian Distribusi Normal	45
4.5 Deteksi <i>Outlier</i>	46
4.5.1 Deteksi <i>Outlier</i> BBRI	46
4.5.2 Deteksi <i>Outlier</i> BBKA	49
4.5.3 Deteksi <i>Outlier</i> BMRI	52
4.5.4 Deteksi <i>Outlier</i> BBNI	54
4.6 Pemilihan Model Terbaik	58
4.6.1 Pemilihan Model Terbaik BBRI	58
4.6.2 Pemilihan Model Terbaik BBKA	59
4.6.3 Pemilihan Model Terbaik BMRI	60
4.6.4 Pemilihan Model Terbaik BBNI	60
4.7 Peramalan Harga Saham	61
4.7.1 Hasil Ramalan Harga Saham BBRI	61
4.7.2 Hasil Ramalan Harga Saham BBKA	62
4.7.3 Hasil Ramalan Harga Saham BMRI	63
4.7.4 Hasil Ramalan Harga Saham BBNI	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	67

DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	71
BIODATA PENULIS	107

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Jenis Transformasi	8
Tabel 2.2 Kriteria ACF dan PACF	9
Tabel 3.1 Struktur Data Penelitian	18
Tabel 4.1 Karakteristik Data Harga Saham Perbankan	23
Tabel 4.2 Estimasi Parameter Data Harga Saham BBRI	41
Tabel 4.3 Estimasi Parameter Data Harga Saham BBNI	41
Tabel 4.4 Pemeriksaan <i>White Noise</i> BBRI	42
Tabel 4.5 Pemeriksaan <i>White Noise</i> BBKA	43
Tabel 4.6 Pemeriksaan <i>White Noise</i> BMRI	44
Tabel 4.7 Pemeriksaan <i>White Noise</i> BBNI.....	44
Tabel 4.8 Pemeriksaan Distribusi Normal	45
Tabel 4.9 Estimasi Parameter Model (0,1,1) BBRI	47
Tabel 4.10 Estimasi Parameter Model (1,1,0) BBRI	48
Tabel 4.11 Estimasi Parameter Model (0,1,0) BBKA	51
Tabel 4.12 Pemeriksaan <i>White Noise</i> BBKA Setelah Deteksi	52
Tabel 4.13 Estimasi Parameter Model (0,1,0) BMRI	54
Tabel 4.14 Estimasi Parameter Model (0,1,1) BBNI.....	56
Tabel 4.15 Estimasi Parameter Model (1,1,0) BBNI	57
Tabel 4.16 Kriteria Penilaian Harga Saham BBRI	58
Tabel 4.17 Kriteria Penilaian Harga Saham BBKA	59
Tabel 4.18 Kriteria Penilaian Harga Saham BMRI	60
Tabel 4.19 Kriteria Penilaian Harga Saham BBNI.....	61
Tabel 4.20 Hasil Ramalan Harga Saham BBRI	62
Tabel 4.21 Hasil Ramalan Harga Saham BBKA	63
Tabel 4.22 Hasil Ramalan Harga Saham BMRI.....	64
Tabel 4.23 Hasil Ramalan Harga Saham BBNI	65

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram Alir	20
Gambar 4.1 <i>Time Series Plot</i> (a) BBRI (b) BBKA (c) BMRI (d) BBNI.....	25
Gambar 4.2 <i>Box-Cox Plot</i> Harga Saham BBRI	26
Gambar 4.3 <i>Time Series Plot</i> Harga Saham BBRI	27
Gambar 4.4 Plot ACF Harga Saham BBRI	27
Gambar 4.5 <i>Time Series Plot</i> Hasil <i>Differencing</i> BBRI	28
Gambar 4.6 Plot ACF Sesudah <i>Differencing</i> BBRI.....	28
Gambar 4.7 Plot PACF Sesudah <i>Differencing</i> BBRI	29
Gambar 4.8 <i>Box-Cox Plot</i> Harga Saham BBKA	30
Gambar 4.9 <i>Time Series Plot</i> Harga Saham BBKA.....	30
Gambar 4.10 Plot ACF Harga Saham BBKA.....	31
Gambar 4.11 <i>Time Series Plot</i> Hasil <i>Differencing</i> BBKA.....	31
Gambar 4.12 Plot ACF Sesudah <i>Differencing</i> BBKA.....	32
Gambar 4.13 Plot PACF Sesudah <i>Differencing</i> BBKA.....	32
Gambar 4.14 <i>Box-Cox Plot</i> Harga Saham BMRI	33
Gambar 4.15 <i>Time Series Plot</i> Harga Saham BMRI	34
Gambar 4.16 Plot ACF Harga Saham BMRI.....	34
Gambar 4.17 <i>Time Series Plot</i> Hasil <i>Differencing</i> BMRI	35
Gambar 4.18 Plot ACF Sesudah <i>Differencing</i> BMRI.....	36
Gambar 4.19 Plot PACF Sesudah <i>Differencing</i> BMRI	36
Gambar 4.20 <i>Box-Cox Plot</i> Harga Saham BBNI	37
Gambar 4.21 <i>Time Series Plot</i> Harga Saham BBNI.....	38
Gambar 4.22 Plot ACF Harga Saham BBNI.....	38
Gambar 4.23 <i>Time Series Plot</i> Hasil <i>Differencing</i> BBNI.....	39
Gambar 4.24 Plot ACF Sesudah <i>Differencing</i> BBNI	39
Gambar 4.25 Plot PACF Sesudah <i>Differencing</i> BBNI	40
Gambar 4.26 <i>Boxplot</i> Residual Harga Saham BBRI	46
Gambar 4.27 <i>Boxplot</i> Residual Harga Saham BBKA	50
Gambar 4.28 <i>Boxplot</i> Residual Harga Saham BMRI	53
Gambar 4.29 <i>Boxplot</i> Residual Harga Saham BBNI	55

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1	<i>Close Price</i> Periode Januari 2015-Februari 2017	71
Lampiran 2	Surat Pernyataan Keaslian Data	72
Lampiran 3	<i>Output</i> Minitab Statistika Deskriptif	73
Lampiran 4	<i>Syntax</i> ARIMA (0,1,1) BBRI	74
Lampiran 5	<i>Syntax</i> ARIMA (1,1,0) BBRI	75
Lampiran 6	<i>Output</i> ARIMA (0,1,1) BBRI	76
Lampiran 7	<i>Output</i> ARIMA (1,1,0) BBRI	77
Lampiran 8	<i>Syntax</i> Deteksi <i>Outlier</i> ARIMA (0,1,1) BBRI	78
Lampiran 9	<i>Syntax</i> Deteksi <i>Outlier</i> ARIMA (1,1,0) BBRI	79
Lampiran 10	<i>Output</i> Deteksi <i>Outlier</i> ARIMA (0,1,1) BBRI ..	80
Lampiran 11	<i>Output</i> Deteksi <i>Outlier</i> ARIMA (1,1,0) BBRI ..	81
Lampiran 12	<i>Syntax</i> ARIMA (0,1,0) BBCA	82
Lampiran 13	<i>Output</i> ARIMA (0,1,0) BBCA	83
Lampiran 14	<i>Syntax</i> Deteksi <i>Outlier</i> ARIMA (0,1,0) BBCA	84
Lampiran 15	<i>Output</i> Deteksi <i>Outlier</i> ARIMA (0,1,0) BBCA	85
Lampiran 16	<i>Syntax</i> ARIMA (0,1,0) BMRI	86
Lampiran 17	<i>Output</i> ARIMA (0,1,0) BMRI	87
Lampiran 18	<i>Syntax</i> Deteksi <i>Outlier</i> ARIMA (0,1,0) BMRI .	88
Lampiran 19	<i>Output</i> Deteksi <i>Outlier</i> ARIMA (0,1,0) BMRI .	89
Lampiran 20	<i>Syntax</i> ARIMA (0,1,1) BBNI	90
Lampiran 21	<i>Syntax</i> ARIMA (1,1,0) BBNI	91
Lampiran 22	<i>Output</i> ARIMA (0,1,1) BBNI.....	92
Lampiran 23	<i>Output</i> ARIMA (1,1,0) BBNI.....	93
Lampiran 24	<i>Syntax</i> Deteksi <i>Outlier</i> ARIMA (0,1,1) BBNI ..	94
Lampiran 25	<i>Syntax</i> Deteksi <i>Outlier</i> ARIMA (1,1,0) BBNI ..	95
Lampiran 26	<i>Output</i> Deteksi <i>Outlier</i> ARIMA (0,1,1) BBNI .	96
Lampiran 27	<i>Output</i> Deteksi <i>Outlier</i> ARIMA (1,1,0) BBNI .	97
Lampiran 28	<i>Syntax</i> ARIMA (1,1,0) Peramalan BBRI	98
Lampiran 29	<i>Syntax</i> ARIMA (0,1,0) Peramalan BBCA	99
Lampiran 30	<i>Syntax</i> ARIMA (0,1,0) Peramalan BMRI	100
Lampiran 31	<i>Syntax</i> ARIMA (1,1,0) Peramalan BBNI	101
Lampiran 32	<i>Output</i> Ramalan BBRI	102

Lampiran 33 <i>Output</i> Ramalan BBCA	103
Lampiran 34 <i>Output</i> Ramalan BMRI	103
Lampiran 35 <i>Output</i> Ramalan BBNI	105

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasar modal merupakan pasar untuk berbagai instrumen keuangan jangka panjang yang bisa diperjualbelikan, sarana pendanaan bagi perusahaan maupun institusi lain, dan sebagai sarana bagi kegiatan untuk berinvestasi. Pasar modal memiliki peran yang sangat penting untuk perekonomian suatu negara (Bursa Efek Indonesia, 2010). Dibanyak negara, terutama negara-negara yang menganut sistem ekonomi pasar, pasar modal telah menjadi salah satu sumber kemajuan ekonomi. Sebab, pasar modal dapat menjadi sumber dana alternatif bagi perusahaan-perusahaan. Padahal, perusahaan-perusahaan ini merupakan salah satu agen produksi yang secara nasional membentuk *Gross Domestic Product* (GDP). Jadi, dengan berkembangnya pasar modal, akan menunjang peningkatan GDP atau dengan kata lain, berkembangnya pasar modal akan mendorong pula kemajuan ekonomi suatu negara (Widoatmodjo, 2008).

Bentuk investasi didalam pasar modal adalah berbentuk saham. Saham adalah tanda penyertaan modal seseorang atau pihak (badan usaha) dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas (Bursa Efek Indonesia, 2010). Investasi dalam bentuk saham dinilai sangat menguntungkan dimasa depan. Namun, sebelum menjadi investor di pasar modal banyak hal yang perlu dipertimbangkan karena menjadi seorang investor akan memiliki keuntungan dan risiko tersendiri.

Bursa Efek Indonesia merupakan salah satu bursa saham yang terdapat di Indonesia. Salah satu sektor industri saham yang dari tahun-ketahun memiliki prospek yang baik terdapat pada sektor keuangan Perbankan. Pada 25 Mei 2016 lalu, *Forbes 2000 The World Biggest Companies* memuat 2000 daftar perusahaan publik terbesar didunia. Terdapat 6 perusahaan publik Indonesia yang masuk pada daftar *Forbes 2000* tersebut yakni, Bank Rakyat

Indonesia, Bank Mandiri, Bank Central Asia, Telkom Indonesia, Bank Negara Indonesia, dan Gudang Garam. Terlihat bahwa 4 dari 6 perusahaan yang masuk tersebut adalah perusahaan Perbankan (SahamOK, 2016).

Menurut Laporan Profil Industri Perbankan pada triwulan II tahun 2016, menunjukkan bahwa total aset pada bank umum yang ada di Indonesia terus mengalami kenaikan. Pada triwulan I, total aset yang dimiliki oleh bank umum adalah sebesar 6.167.747 milyar, kemudian meningkat pada triwulan II menjadi 6.326.713 milyar, dan terus meningkat pada triwulan III menjadi 6.465.680 milyar. Hal tersebut menunjukkan bahwa total aset pada bank umum naik sebesar 3,16% dari triwulan I ke triwulan II dan naik sebesar 1,62% dari triwulan II ke triwulan III. Oleh karena itu, investasi di perusahaan Perbankan adalah salah satu pilihan yang tepat.

Di pasar sekunder atau dalam aktivitas perdagangan saham sehari-hari, harga-harga saham mengalami fluktuasi baik berupa kenaikan maupun penurunan. Pembentukan harga saham terjadi karena adanya permintaan dan penawaran atas saham tersebut. Permintaan dan penawaran saham terjadi karena berbagai faktor, baik yang spesifik atas saham tersebut (kinerja perusahaan) maupun faktor yang sifatnya makro seperti tingkat suku bunga, inflasi, nilai tukar rupiah, dan faktor-faktor non ekonomi seperti kondisi sosial dan politik, dan faktor lainnya (Bursa Efek Indonesia, 2010).

Kondisi saham yang terus mengalami fluktuasi setiap harinya membuat para investor yang akan menanamkan investasi di industri Perbankan perlu memperhatikan dan mempelajari terlebih dahulu data masa lalu suatu perusahaan yang akan dipilih untuk berinvestasi. Hal tersebut sangat penting untuk digunakan investor dalam mengetahui prospek kedepan harga saham yang ada pada suatu perusahaan. Oleh karena itu, peramalan harga saham di bidang industri Perbankan untuk beberapa periode kedepan sangat diperlukan sebagai salah satu langkah dalam memilih perusahaan Perbankan yang baik dalam berinvestasi.

Time series merupakan serangkaian data pengamatan yang terjadi berdasarkan indeks waktu secara berurutan dengan interval waktu yang tetap (Wei, 2006). ARIMA adalah salah satu metode analisis deret berkala yang telah dikembangkan lebih lanjut dan diterapkan untuk peramalan. Model ARIMA terdiri dari komponen *Autoregressive* (AR), *Moving Average* (MA), ataupun terdiri dari keduanya (ARMA) (Makridakis, Wheelwright, & McGee, 1999).

Penelitian sebelumnya mengenai peramalan saham pernah dilakukan oleh Farida (2016) mengenai peramalan saham *Jakarta Islamic Index* menggunakan metode *Vector Autoregressive*, hasil yang didapatkan adalah saham properti dan *real estate* di JII mengalami penurunan sehingga disarankan untuk tidak melakukan investasi dahulu. Rivani (2015) juga melakukan penelitian mengenai peramalan indeks harga saham perusahaan finansial LQ45 menggunakan metode ARIMA dan VAR dan mendapatkan hasil bahwa peramalan dengan menggunakan model ARIMA memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan peramalan menggunakan metode yang lebih kompleks yakni VAR.

1.2 Perumusan Masalah

Seorang investor yang ingin menanamkan modalnya pada suatu perusahaan perlu mempertimbangkan untung dan rugi dalam berinvestasi saham. Supaya saham yang dibeli dapat menguntungkan maka harus dipilih perusahaan yang mempunyai prospek menguntungkan kedepannya. Salah satu langkah analisis yang dapat membantu investor dalam memilih perusahaan yang baik untuk berinvestasi adalah dengan melakukan peramalan dengan metode ARIMA *Box-Jenkins*. Pada penelitian ini akan menentukan model terbaik terlebih dahulu yang akan digunakan untuk melakukan peramalan harga saham di periode masa depan sehingga dapat membantu para investor untuk memilih perusahaan yang tepat. Oleh karena itu, rumusan masalah yang digunakan untuk mengetahui perusahaan Perbankan yang baik untuk dipilih dalam berinvestasi saham adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana model peramalan terbaik metode *ARIMA Box-Jenkins* pada harga saham industri Perbankan periode bulan Januari tahun 2015 sampai Februari 2017?
2. Bagaimana nilai hasil peramalan harga saham industri Perbankan pada bulan Maret tahun 2017?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian peramalan harga saham Perbankan pada bulan Maret tahun 2017 adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan model peramalan terbaik dengan metode *ARIMA Box-Jenkins* pada data harga saham industri Perbankan.
2. Mendapatkan hasil peramalan harga saham industri Perbankan di Indonesia.

1.4 Manfaat

Manfaat setelah dilakukan penelitian ini adalah dapat memberikan saran dan masukan mengenai memilih perusahaan Perbankan yang baik untuk dipilih bagi para investor yang hendak melakukan investasi di perusahaan Perbankan, baik Bank Rakyat Indonesia, Bank Mandiri, Bank Central Asia, dan Bank Negara Indonesia.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini batasan masalah yang digunakan adalah harga saham pada perusahaan sektor industri Perbankan, yaitu Bank Rakyat Indonesia, Bank Mandiri, Bank Central Asia, dan Bank Negara Indonesia periode bulan Januari 2015 hingga Februari 2017.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab berikut, berisi mengenai tinjauan pustaka yang digunakan sebagai landasan yang digunakan dalam melakukan penelitian.

2.1 Analisis *Time Series*

Analisis *time series* atau metode deret waktu berkala dimana pendugaan masa depan dilakukan berdasarkan data masa lalu. Tujuan peramalan deret berkala adalah menemukan pola deret data masa lalu dan mengekstrapolasikan pola dalam deret data masa lalu dan masa depan. Model deret berkala dapat dengan mudah digunakan untuk meramal (Makridakis, Wheelwright, & McGee, 1999). Langkah penting dalam memilih model *time series* dapat dengan melihat pola dari data. Pola data dibedakan menjadi empat, yaitu sebagai berikut:

- a. Pola horizontal terjadi bilamana nilai data berfluktuasi disekitar rata-rata yang konstan.
- b. Pola musiman terjadi bila data dipengaruhi oleh faktor musiman.
- c. Pola siklis terjadi bila data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang.
- d. Pola tren terjadi bila terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang pada data.

2.2 Model ARIMA

Model ARIMA yang digunakan, yaitu model *Autoregressive* (AR), *Moving Average* (ARMA), dan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) (Wei, 2006).

1. *Autoregressive* (AR)

Proses representasi model *autoregressive* (AR) dengan $\pi_1 = \phi_1, \pi_2 = \phi_2, \dots, \pi_p = \phi_p$, dan $\pi_k = 0$ untuk $k > p$ maka

bentuk fungsi persamaan untuk model AR pada orde p adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \dot{Z}_t &= \phi_1 \dot{Z}_{t-1} + \dots + \phi_p \dot{Z}_{t-p} + a_t \\
 \dot{Z}_t - \phi_1 \dot{Z}_{t-1} - \dots - \phi_p \dot{Z}_{t-p} &= a_t \\
 \dot{Z}_t - \phi_1 B \dot{Z}_t - \dots - \phi_p B^p \dot{Z}_t &= a_t \\
 (1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p) \dot{Z}_t &= a_t \\
 \phi_p(B) \dot{Z}_t &= a_t
 \end{aligned} \tag{2.1}$$

dimana, $\phi_p(B) = 1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p$ dan $\dot{Z}_t = Z_t - \mu$ serta $B \dot{Z}_t = \dot{Z}_{t-1}$

$\phi_p(B)$ = polinomial autoregresif ke- p

B = operator *backward*

a_t = residual

2. Moving Average (MA)

Bentuk fungsi persamaan untuk model MA order q dituliskan seperti berikut ini:

$$\dot{Z}_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q} \tag{2.2}$$

atau

$$\dot{Z}_t = \theta_q(B) a_t \tag{2.3}$$

dimana, $\theta_q(B) = 1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q$

$\theta_q(B)$ = polinomial *moving average* ke- q

B = operator *backward*

a_t = residual

3. Autoregressive Moving Average (ARMA)

Dalam pembentukan model dapat terjadi kemungkinan mempunyai dua model yakni model *autoregressive* (AR) dan model *moving average* (MA) yang ditulis dengan ARMA (p, q).

Bentuk fungsi model ARMA pada orde p dan q dinyatakan dalam bentuk berikut:

$$\phi_p(B)\dot{Z}_t = \theta_q(B)a_t \quad (2.4)$$

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

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

$\phi_p(B)$ = polinomial autoregresif ke- p

$\theta_q(B)$ = polinomial *moving average* ke- q

B = operator *backward*

a_t = residual

2.2.1 Identifikasi Model

Dalam proses pembentukan model ARIMA Box-Jenkins, terdapat beberapa langkah yaitu sebagai berikut :

a) Stasioneritas

Stasioneritas data dibagi menjadi dua, yakni stasioner dalam *mean* dan stasioner dalam *varians*. Data dikatakan stasioner jika tidak mengalami perubahan yang signifikan. Jika data yang digunakan tidak memenuhi stasioner dalam *mean* maka dilakukan *differencing* atau perbedaan antara data pengamatan pada waktu ke- t (Z_t) dengan data pengamatan pada waktu sebelumnya (Z_{t-1}), persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$W_t = Z_t - Z_{t-1} \quad (2.5)$$

Apabila data dikatakan stasioner dalam *varians* maka parameter transformasi *Box-Cox* telah melewati angka satu, dimana nilai λ merupakan parameter transformasi. Apabila data yang digunakan belum memenuhi kestasioneran dalam *varians* maka dilakukan transformasi (Wei, 2006).

$$T(Z_t) = \frac{Z_t^\lambda - 1}{\lambda}, \text{ untuk } \lambda \neq 0 \quad (2.6)$$

Nilai λ disebut juga dengan parameter transformasi. Prosedur utama yang dilakukan pada transformasi *Box-Cox* adalah

menduga parameter λ . Pembagian jenis transformasi berdasarkan nilai λ yang sering digunakan adalah sebagai berikut (Wei, 2006).

Tabel 2.1 Jenis Transformasi

Nilai λ	Jenis Transformasi
1	Z_t (tidak ada transformasi)
0,5	$\sqrt{Z_t}$
0	$\ln Z_t$
-0,5	$\frac{1}{\sqrt{Z_t}}$
-1	$\frac{1}{Z_t}$

b) Autocorrelation Function (ACF)

Identifikasi model selanjutnya dalam metode *time series* adalah dengan menggunakan fungsi *autocorrelation function* (ACF). Secara umum, fungsi autokorelasi dirumuskan sebagai berikut (Wei, 2006):

$$\rho_k = \frac{\text{Cov}(Z_t, Z_{t+k})}{\sqrt{\text{Var}(Z_t)}\sqrt{\text{Var}(Z_{t+k})}} = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} \quad (2.7)$$

c) Partial Autocorrelation Function (PACF)

Autokorelasi parsial digunakan untuk mengukur tingkat keeratan (*association*) antara Z_t dan Z_{t+k} , apabila pengaruh dari *time lag* 1, 2, 3, ..., dan seterusnya sampai $k-1$ dianggap terpisah (Makridakis, Wheelwright, & McGee, 1999). Secara umum, fungsi autokorelasi parsial dirumuskan seperti pada persamaan (2.8) (Wei, 2006):

$$\hat{\phi}_{k+1,k+1} = \frac{\hat{\rho}_{k+1} - \sum_{j=1}^k \hat{\phi}_{k,j} \hat{\rho}_{k+1-j}}{1 - \sum_{j=1}^k \hat{\phi}_{k,j} \hat{\rho}_j} \quad (2.8)$$

Berikut adalah karakteristik untuk menentukan orde berdasarkan plot ACF dan PACF (Wei, 2006).

Tabel 2.2 Kriteria ACF dan PACF

Model	ACF	PACF
AR(p)	Turun lambat	Cut off setelah lag q
MA(q)	Cut off setelah lag q	Turun lambat
ARMA(p,q)	Turun lambat	Turun lambat

2.2.2 Estimasi Parameter

Tahapan setelah mengidentifikasi model adalah penaksiran parameter pada model yang terbentuk. Salah satu metode penaksiran parameter yang dapat digunakan adalah *Conditional Least Square*. Sebagai contoh model AR (1) dinyatakan sebagai berikut (Cryer & Chan, 2008).

$$Z_t - \mu = \phi(Z_{t-1} - \mu) + \varepsilon_t \quad (2.9)$$

Dari model AR (1) tersebut bisa dilihat sebagai model regresi dengan variabel prediktor Z_{t-1} dan variabel respon Z_t . Metode *least square estimation* diterapkan dengan cara mencari nilai parameter yang meminimumkan kuadrat kesalahan.

$$\varepsilon_t = (Z_t - \mu) - \phi(Z_{t-1} - \mu) \quad (2.10)$$

Karena yang diamati adalah $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ maka dapat dijumlahkan dari $t=2$ sampai $t=n$.

$$S_c(\phi, \mu) = \sum_{t=2}^n [(Z_t - \mu) - \phi(Z_{t-1} - \mu)]^2 \quad (2.11)$$

Berdasarkan prinsip metode *least square*, penaksiran ϕ dan μ dengan meminimumkan $S(\phi, \mu)$ dilakukan dengan menurunkan $S(\phi, \mu)$ terhadap ϕ dan μ kemudian disamadengankan nol.

Sehingga diperoleh nilai taksiran parameter μ dari model AR (1) adalah sebagai berikut:

$$\mu = \frac{1}{(n-1)(1-\phi)} \left[\sum_{t=2}^n Z_t - \phi \sum_{t=2}^n Z_{t-1} \right] \quad (2.12)$$

Untuk n yang besar dapat ditulis bahwa,

$$\frac{1}{n-1} \sum_{t=2}^n Z_t \approx \frac{1}{n-1} \sum_{t=2}^n Z_{t-1} \approx \bar{Z} \quad (2.13)$$

Rumus tersebut dapat disederhanakan menjadi sebagai berikut:

$$\hat{\mu} \approx \frac{1}{1-\phi} (\bar{Z} - \phi \bar{Z}) = \bar{Z} \quad (2.14)$$

Untuk memperoleh taksiran ϕ dari model AR (1) adalah sebagai berikut:

$$\phi = \frac{\sum_{t=2}^n (Z_t - \bar{Z})(Z_{t-1} - \bar{Z})}{\sum_{t=2}^n (Z_{t-1} - \bar{Z})^2} \quad (2.15)$$

2.2.3 Uji Signifikansi Parameter

Untuk mengetahui parameter yang akan masuk dalam model maka dilakukan pengujian signifikansi parameter. Setiap penaksiran parameter pada model *Box-Jenkins* dapat menggunakan t_{hitung} . Pengujian hipotesis terhadap parameter adalah sebagai berikut :

Hipotesis :

H_0 : $\phi_i = 0$ atau $\theta_j = 0$ (Parameter tidak signifikan dalam model)

H_1 : $\phi_i \neq 0$ atau $\theta_j \neq 0$ (Parameter signifikan dalam model)

dimana, $i = 1, 2, \dots, p$ dan $j = 1, 2, \dots, q$

Statistik Uji :

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\phi}}{se(\hat{\phi})} \text{ atau } t_{hitung} = \frac{\hat{\theta}}{se(\hat{\theta})} \quad (2.16)$$

dimana,

$\hat{\phi}$ atau $\hat{\theta}$ = estimasi setiap parameter pada model *Box-Jenkins*

n = banyaknya data

p = banyaknya parameter pada model.

Jika taraf signifikan yang digunakan adalah sebesar α maka daerah penolakan yang digunakan adalah tolak H_0 jika,

$|t_{hitung}| > t_{\alpha/2;n-p}$ atau jika nilai $P_{value} < \alpha$.

2.2.4 Pemeriksaan Asumsi Residual

Pemeriksaan asumsi residual untuk bisa dilanjutkan peramalan ARIMA adalah menggunakan pengujian *white noise* dan pengujian distribusi normal.

a) Pengujian *White Noise*

Suatu residual yang bersifat *white noise* berarti residual dari model telah memenuhi asumsi identik serta independen. Pengujian *white noise* dilakukan dengan menggunakan pengujian *Ljung Box* (Wei, 2006).

Hipotesis :

H_0 : $\rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_k = 0$ (Residual data bersifat *white noise*)

H_1 : minimal terdapat satu $\rho_k \neq 0$ (Residual data tidak bersifat *white noise*)

dimana, $k=1,2,\dots,K$

Statistik Uji :

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^K \frac{\hat{\rho}_k^2}{n-k} \quad (2.17)$$

dimana,

$\hat{\rho}_k$ = autokorelasi residual pada *lag* ke- k

n = banyaknya data

K = jumlah maksimum *lag*

m = $p + q$

Jika taraf signifikan yang digunakan adalah sebesar α maka daerah penolakan yang digunakan adalah tolak H_0 jika, $Q > \chi^2_{\alpha, K-m}$ atau jika nilai $P_{value} < \alpha$.

b) Pengujian Distribusi Normal

Pengujian distribusi normal dilakukan dengan menggunakan pengujian *Kolmogorov Smirnov* (Daniel, 1989).

Hipotesis :

$H_0: F(x) = F_0(x)$

$H_1: F(x) \neq F_0(x)$

Statistik Uji :

$$D = \sup_x |S(x) - F_0(x)| \quad (2.18)$$

dimana,

$S(x)$ = proporsi nilai-nilai pengamatan dalam sampel yang kurang dari atau sama dengan x

$F_0(x)$ = fungsi distribusi frekuensi kumulatif teoritis

Jika taraf signifikan yang digunakan adalah sebesar α maka daerah penolakan yang digunakan adalah tolak H_0 jika, $D_{hitung} > D_{(1-\alpha, n)}$ atau jika nilai $P_{value} < \alpha$.

2.3 Kriteria Pemilihan Model Terbaik

Pada analisis *time series* atau analisis data umum lainnya, terkadang terbentuk beberapa model dari data yang diberikan. Pada pemilihan model terbaik residual yang baik harus memenuhi asumsi residual *white noise* dan berdistribusi normal, sehingga diperlukan suatu kriteria tertentu untuk dapat menentukan model yang akan digunakan. Pemilihan model terbaik dilakukan dengan menghitung akurasi dari data *out sample* (Wei, 2006).

Perhitungan akurasi untuk data *out sample* adalah dengan menggunakan kriteria RMSE, MAPE, dan MAD. RMSE digunakan dengan tujuan supaya satuan pengukuran data tidak

berubah, dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Gooijer & Porter, 2008).

$$RMSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Z_t - \hat{Z}_t|^2 \quad (2.18)$$

Selanjutnya, MAPE digunakan untuk mengetahui rata-rata harga mutlak dari persentase kesalahan tiap model. Berikut adalah rumus MAPE.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|Z_t - \hat{Z}|}{Z_t} \times 100 \quad (2.19)$$

Sedangkan, MAD digunakan untuk mengetahui ukuran kesalahan peramalan dalam unit ukuran yang sama dengan data aslinya. Berikut adalah rumus MAD.

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Z_t - \hat{Z}_t| \quad (2.20)$$

dimana,

Z_t = nilai pengamatan ke- t

\hat{Z}_t = nilai peramalan ke- t

2.4 Deteksi Outlier

Observasi *time series* dapat dipengaruhi oleh suatu kejadian seperti krisis ekonomi atau bahkan bencana alam. Kejadian-kejadian tersebut mengakibatkan pengamatan tidak konsekuen pada nilainya. Pengamatan tersebut biasanya disebut sebagai *outlier*. Ketika waktu dan penyebab gangguan diketahui, maka efek dari kejadian tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan model intervensi. Namun terkadang penyebab itu tidak dapat diketahui. Deteksi *time series outlier* yang dikenalkan yaitu *additive* dan *innovational* (Wei, 2006). Berikut adalah persamaan yang digunakan.

1. *Innovational Outlier*

$$Z_t = \hat{Z}_t + WBI_t^T + a_t \quad (2.21)$$

$$\text{dimana, } I_t = \begin{cases} 1, t = T \\ 0, t \neq T \end{cases}$$

2. *Additive Outlier*

$$Z_t = \hat{Z}_t + WI_t^T + a_t \quad (2.22)$$

$$\text{dimana, } I_t = \begin{cases} 1, t = T \\ 0, t \neq T \end{cases}$$

Karena terkadang waktu dan sebab dari *outlier* tidak diketahui pada *additive* dan *innovational*, maka cara untuk mengetahuinya dapat menggunakan *level shift* dan *temporary change* untuk mendeteksi keberadaan *outlier*. Berikut adalah persamaannya.

3. *Level Shift*

$$Z_t = \hat{Z}_t + \frac{1}{(1-B)} \omega_L I_t^{(T)} \quad (2.23)$$

$$\text{dimana, } I_t = \begin{cases} 1, t = T \\ 0, t \neq T \end{cases}$$

4. *Temporary Change*

$$Z_t = \hat{Z}_t + \frac{1}{(1-\delta B)} \omega_C I_t^{(T)} \quad (2.23)$$

$$\text{dimana, } I_t = \begin{cases} 1, t = T \\ 0, t \neq T \end{cases}$$

2.5 Saham

Saham adalah surat berharga sebagai bukti penyertaan atau kepemilikan individu atau institusi dalam suatu perusahaan. Nilai suatu saham berdasarkan fungsinya dapat dibagi menjadi tiga, yaitu sebagai berikut (Ang., 1997):

1. *Par Value* (Nilai Nominal) adalah nilai yang tercantum dalam saham yang bersangkutan yang berfungsi untuk

tujuan akuntansi. Nilai nominal suatu saham harus ada dan dicantumkan pada surat berharga dalam mata uang rupiah bukan dalam bentuk mata uang asing.

2. *Base Price* (Harga Dasar) adalah harga dasar suatu saham yang erat kaitannya dengan harga pasar suatu saham. Harga dasar dipergunakan didalam indeks harga saham.
3. *Market Price* (Harga Saham) adalah harga yang paling mudah ditentukan karena harga pasar merupakan suatu saham pada pasar yang sedang berlangsung. Apabila suatu efek sudah ditutup maka harga pasar adalah harga penutupannya (*closing price*). Jadi, harga saham inilah yang menyatakan naik turunnya suatu saham.

Saham-saham yang tercatat di Bursa Efek Indonesia dikelompokkan kedalam 9 sektor menurut klasifikasi industri yang telah ditetapkan, yaitu pertanian; pertambangan; industri dasar dan kimia; aneka industri; industri barang konsumsi; properti dan *real estate*; infrastruktur, utilitas, dan transportasi; keuangan; dan yang terakhir perdagangan, jasa, dan investasi (Hin, 2008).

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab metodologi penelitian ini dijelaskan dari mana sumber data diperoleh, variabel apa saja yang digunakan untuk penelitian, struktur data penelitian, langkah analisis, serta diagram alir untuk penelitian ini.

3.1 Variabel Penelitian

Sumber data yang digunakan adalah data sekunder. Data sekunder yang digunakan adalah harga penutupan (*closing price*) harian saham perusahaan Perbankan. Data harga penutupan digunakan karena biasanya digunakan untuk acuan harga pembukaan selanjutnya. Data harga saham perusahaan Perbankan diambil dari *www.finance.yahoo.com* dengan surat pernyataan pada Lampiran 2.

Variabel yang diukur pada penelitian ini adalah berupa harga penutupan saham (*closing price*) harian pada industri Perbankan. Perusahaan Perbankan tersebut meliputi Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk., Bank Mandiri (Persero) Tbk., Bank Central Asia Tbk., dan Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk. periode bulan Januari 2015 sampai Februari 2017. *Closing price* digunakan karena untuk menentukan harga pembukaan saham akan melihat nilai *closing price* sebelumnya. Data harga saham dibagi kedalam data *in sample* dan data *out sample*. Data *in sample* adalah mulai dari bulan Januari 2015 hingga Desember 2016 yang digunakan untuk *training* atau pembentukan model sedangkan data *out sample* adalah harga saham mulai bulan Januari 2017 hingga Februari 2017 yang digunakan untuk *testing*.

Struktur data berdasarkan pada Lampiran 1 yang digunakan pada penelitian ini adalah seperti ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Struktur Data Penelitian

Bulan	Tahun	Bank			
		BBRI	BMRI	BBCA	BBNI
Januari	2015	$Z_{1,1}$	$Z_{2,1}$	$Z_{3,1}$	$Z_{4,1}$
		$Z_{1,2}$	$Z_{2,2}$	$Z_{3,2}$	$Z_{4,2}$
		$Z_{1,3}$	$Z_{2,3}$	$Z_{3,3}$	$Z_{4,3}$
		\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
		$Z_{1,30}$	$Z_{2,30}$	$Z_{3,30}$	$Z_{4,30}$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
Februari	2017	$Z_{1,545}$	$Z_{2,545}$	$Z_{3,545}$	$Z_{4,545}$
		$Z_{1,546}$	$Z_{2,546}$	$Z_{3,546}$	$Z_{4,546}$
		$Z_{1,547}$	$Z_{2,547}$	$Z_{3,547}$	$Z_{4,547}$
		\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
		$Z_{1,564}$	$Z_{2,564}$	$Z_{3,564}$	$Z_{4,564}$

Keterangan :

BBRI = Kode saham untuk Bank Rakyat Indonesia

BMRI = Kode saham untuk Bank Mandiri

BBCA = Kode saham untuk Bank Central Asia

BBNI = Kode saham untuk Bank Negara Indonesia

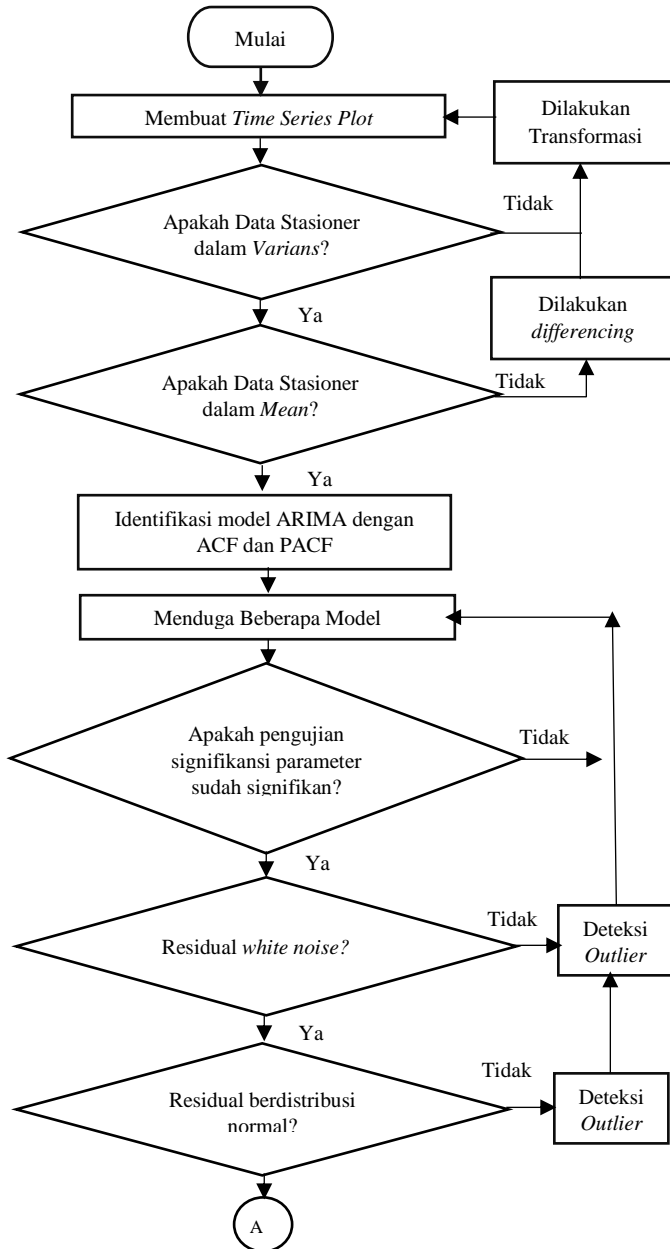
3.2 Langkah Analisis

Langkah analisis yang digunakan untuk mencapai tujuan adalah sebagai berikut.

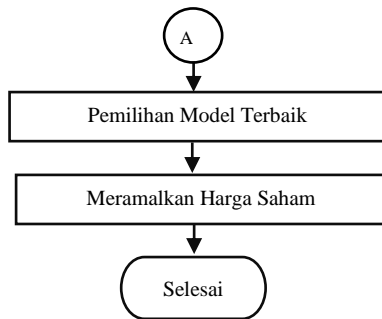
1. Membagi data kedalam data *in-sample* dan data *out-sample*.
2. Membuat *time series* plot terhadap data harga saham perusahaan industri Perbankan.
3. Melakukan identifikasi stasioneritas data dalam *varians* dan dalam *mean*. Identifikasi stasioner secara *varians* dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan *Box-Cox* sedangkan identifikasi stasioner secara *mean* dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan autokorelasi.
4. Melakukan transformasi *Box-Cox* apabila data yang digunakan belum memenuhi kestasioneran data dalam *varians*.

5. Melakukan *differencing* jika data tidak stasioner dalam *mean*.
6. Melakukan identifikasi dan pendugaan model sementara berdasarkan hasil dari plot autokorelasi dan autokorelasi parsial.
7. Melakukan estimasi parameter dan menguji signifikansi parameter model ARIMA sementara.
8. Menguji asumsi residual dengan menggunakan pengujian *white noise* dan pemeriksaan distribusi normal.
9. Melakukan deteksi *outlier* jika residual data tidak memenuhi asumsi *white noise* atau berdistribusi normal.
10. Jika asumsi residual telah terpenuhi, selanjutnya adalah mendapatkan model terbaik dari metode ARIMA *Box-Jenkins* yang terpilih berdasarkan RMSE pada data *out-sample*.
11. Melakukan peramalan data saham BCA, BNI, BRI, dan Bank Mandiri pada bulan Maret 2017.
12. Menarik kesimpulan dan saran.

Diagram alir berdasarkan langkah analisis pada penelitian ini dapat digambarkan seperti ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai analisis dan pembahasan untuk melakukan peramalan harga saham di industri Perbankan.

4.1 Karakteristik Data Harga Saham Perbankan

Karakteristik data digunakan untuk melihat gambaran umum dari sebuah data. Karakteristik data pada harga saham empat perusahaan industri Perbankan yakni, BRI (BBRI), BCA (BBCA), Bank Mandiri (BMRI), dan BNI (BBNI) ini menggunakan statistika deskriptif. Berikut adalah hasil analisis terhadap statistika deskriptif dari data berdasarkan hasil pada Lampiran 3.

Tabel 4.1 Karakteristik Data Harga Saham Perbankan

Variabel	Mean	Variance	Min	Max	Skewness	Kurtosis
BBRI	11.287	883.964	8.300	13.275	-0,25	-0,07
BBCA	13.872	1019.078	11.300	16.050	0,29	-0,79
BMRI	10.248	1.192.190	7.525	12.475	-0,05	-1,07
BBNI	5.476,4	556.584,9	3.940	7.275	0,70	-0,23

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa bank yang memiliki rata-rata harga saham tertinggi adalah BBCA yakni senilai 13.872 dengan harga saham tertinggi selama 2 tahun 2 bulan yakni senilai 16.050 dan harga saham terendah BBCA pernah berada pada nilai 11.300. Untuk saham BBRI, rata-rata harga saham tertinggi yang pernah didapat adalah senilai 11.287 dan pada rentang Januari 2015 hingga Februari tahun 2017 harga saham tertingginya adalah mencapai 13.275 sedangkan untuk harga saham terendah senilai 8.300. Rata-rata pada harga saham BMRI tidak jauh berbeda dengan rata-rata harga saham BBRI, yakni senilai 10.248 dengan harga saham tertinggi selama bulan Januari 2015 hingga Februari 2017 adalah senilai 12.475 dan harga saham terendah senilai 7.525. Pada industri Perbankan ini, bank yang memiliki rata-rata harga saham yang paling rendah merupakan BBNI dengan rata-rata harga saham

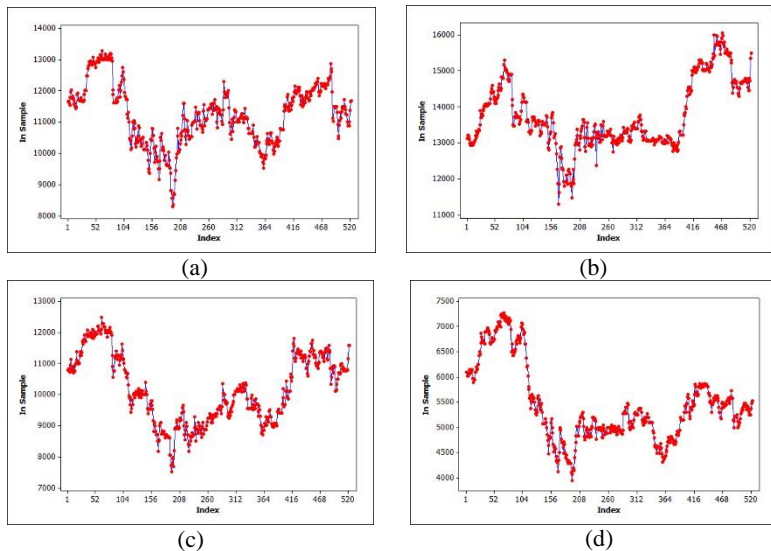
sebesar 5.476,4. Harga saham tertinggi dalam rentang selama 2 tahun 2 bulan hanya sebesar 7.275 dan harga saham terendah sebesar 3.940, harga saham ini memiliki harga yang paling rendah jika dibandingkan dengan bank yang lain. Pada hal ini, dapat diketahui bahwa sebenarnya rata-rata harga saham pada industri Perbankan termasuk tinggi dan patut dipertimbangkan dalam pemilihan investasi. Untuk keragaman data pada masing-masing bank dapat diketahui sangat tinggi, hal tersebut dapat diketahui dari nilai *variance* yang cukup besar semua.

Selanjutnya adalah melihat distribusi data pada masing-masing bank tersebut. Dapat diketahui bahwa data BBKA dan BBNI memiliki derajat kemiringan positif karena nilai *skewness* masing-masing sebesar 0,29 dan 0,70 yang berarti bahwa data harga saham BBKA dan BBNI memiliki distribusi data kekanan. Untuk data BBRI dan BMRI memiliki distribusi data ke kiri karena dilihat dari derajat kemiringan data yang negatif dengan nilai masing-masing sebesar -0,25 dan -0,05. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa data harga saham tidak berdistribusi normal karena memiliki kemiringan atau kecondongan. Suatu data yang berdistribusi normal memiliki nilai *skewness* 0 karena data berbentuk simetris.

Untuk melihat keruncingan data dapat melihat pada nilai kurtosis. Dapat diketahui bahwa pada semua data harga saham industri Perbankan, yakni BBRI dengan nilai kurtosis sebesar -0,07, BBKA dengan nilai kurtosis sebesar -0,79, BMRI dengan nilai kurtosis sebesar -1,07, dan BBNI dengan nilai kurtosis sebesar -0,23 memiliki kerataan atau berada pada tingkat platikurtis karena memiliki nilai kurtosis yang kurang dari 0. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat data yang berdistribusi normal karena nilai kurtosis tidak ada yang sama dengan 0 atau berada pada tingkat mesokurtis.

Gambaran karakteristik data diatas merupakan salah satu cara untuk mempermudah dalam melakukan analisis berikutnya yang lebih kompleks. Namun, untuk mengetahui gambaran umum yang lebih luas lagi dapat menggunakan berbagai cara.

Karakteristik data lainnya yang dapat digunakan adalah *time series plot*. *Time series plot* dapat digunakan untuk mengetahui suatu tren dari suatu data tersebut, apakah data memiliki tren naik atau tren turun. Berikut adalah *time series plot* pada data harga saham industri Perbankan.



Gambar 4.1 *Time Series Plot* (a) BBRI (b) BBCA (c) BMRI (d) BBNI

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa pada saham BBRI dan BBCA cenderung sangat fluktuatif namun terdapat peningkatan. Akan tetapi pada harga saham BBCA dan BBNI nominalnya juga sangat fluktuatif.

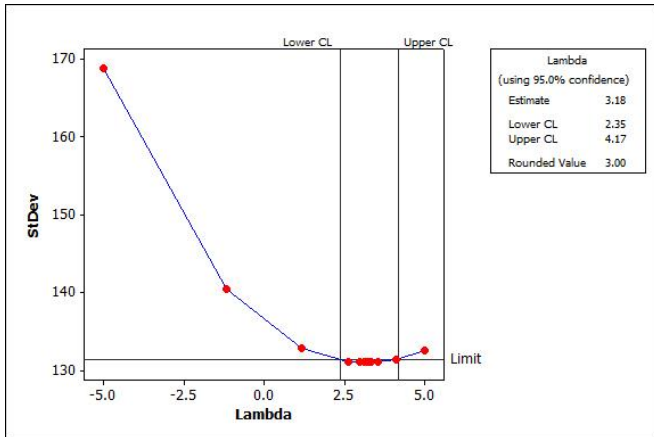
4.2 Identifikasi Model ARIMA

Identifikasi model merupakan langkah pertama dalam memulai analisis menggunakan metode ARIMA. Dalam metode ARIMA data harus memenuhi kestasioneran baik dalam *mean* atau *varians* sehingga identifikasi model dimulai dengan melakukan

pengecekan terhadap stasioneritas data baik kestasioneran dalam *mean* maupun kestasioneran dalam *varians*.

4.2.1 Identifikasi Model ARIMA BBRI

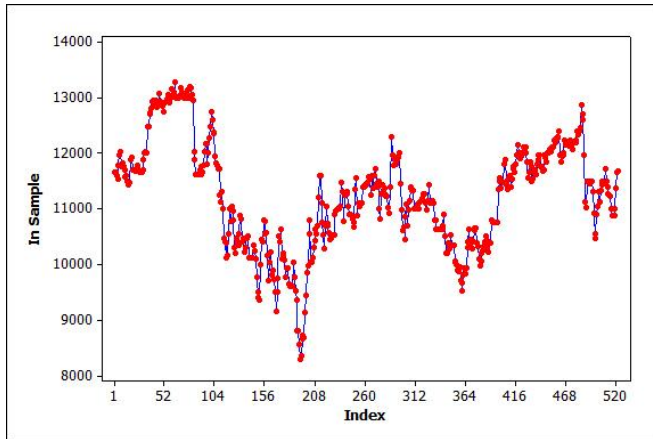
Identifikasi model dimulai dengan melakukan pengecekan terhadap stasioneritas data baik *mean* maupun *varians*.



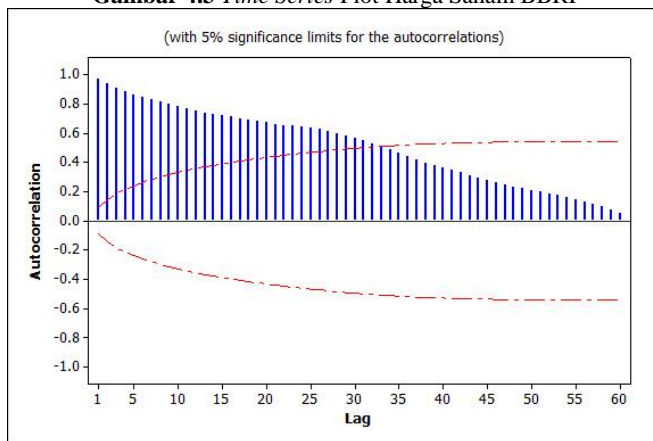
Gambar 4.2 Box-Cox Plot Harga Saham BBRI

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa setelah dilakukan pengecekan dengan *Box-cox* diperoleh nilai *rounded value* sebesar 3,00 dengan selang antara 2,35 sampai 4,17. Berdasarkan hal tersebut data harga saham BBRI sudah dapat dikatakan stasioner dalam *varians* sehingga tidak perlu dilakukan transformasi. Selanjutnya adalah pemeriksaan stasioneritas dalam *mean*.

Time series plot dan plot ACF dari data harga saham BBRI ditunjukkan pada Gambar 4.3 dan 4.4. Berdasarkan Gambar 4.3 dapat dijelaskan bahwa plot data harga saham BBRI terlihat tidak beraturan dan cenderung fluktuatif dan pada Gambar 4.4 terlihat bahwa plot ACF nya berbentuk turun lambat sekali. Hal tersebut mengindikasikan bahwa data masih belum stasioner dalam *mean*.

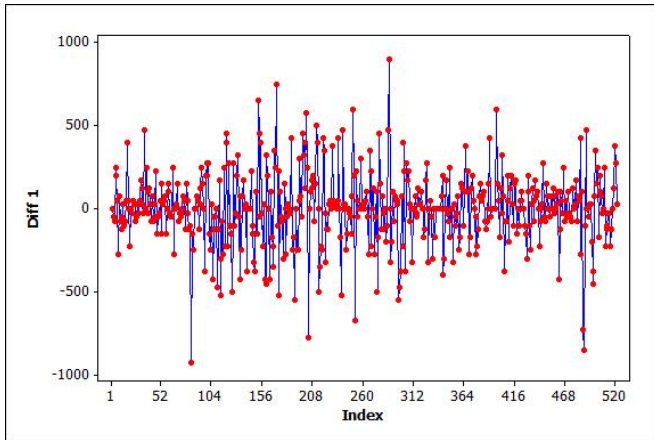


Gambar 4.3 Time Series Plot Harga Saham BBRI



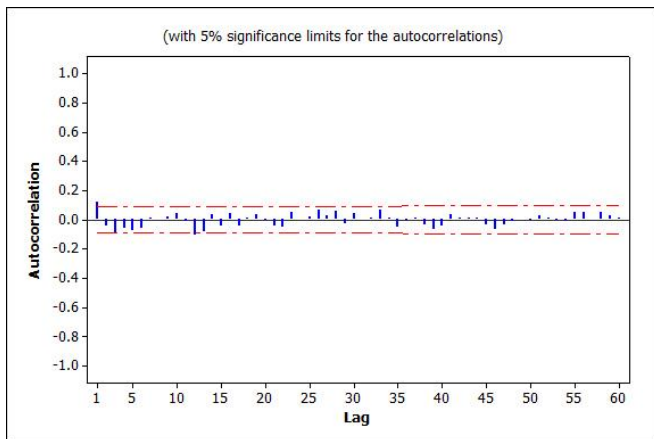
Gambar 4.4 Plot ACF Harga Saham BBRI

Selanjutnya, setelah diketahui data tidak memenuhi kestasioneran dalam *mean* maka data harga saham BBRI akan di *differencing* satu ($d=1$). *Plot time series* dan *plot ACF* dari data harga saham yang sudah dilakukan *differencing* ditunjukkan pada Gambar 4.5 dan pada Gambar 4.6.

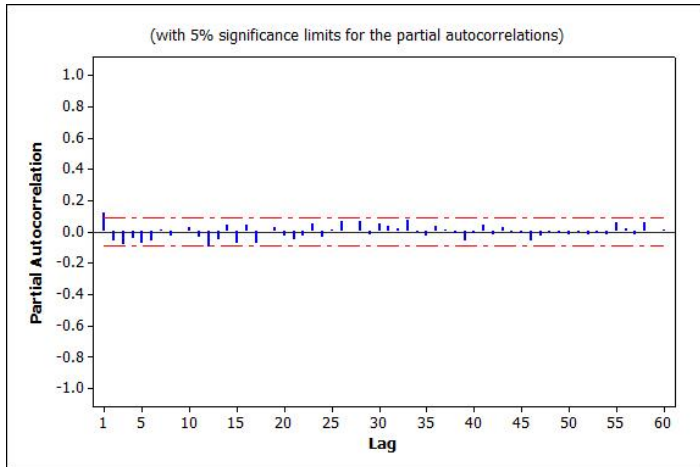


Gambar 4.5 Time Series Plot Hasil Differencing BBRI

Berdasarkan Gambar 4.5 dapat diketahui bahwa data harga saham BBRI sudah stasioner dalam *mean* karena data sudah berada disekitar *mean*. Selanjutnya setelah data memenuhi pemeriksaan stasioneritas baik dalam *varians* maupun *mean* maka akan dilihat nilai ACF dan PACF pada data harga saham BBRI untuk menduga orde model ARIMA yang akan terbentuk dan membantu dalam tahap analisis selanjutnya.



Gambar 4.6 Plot ACF Sesudah Differencing BBRI

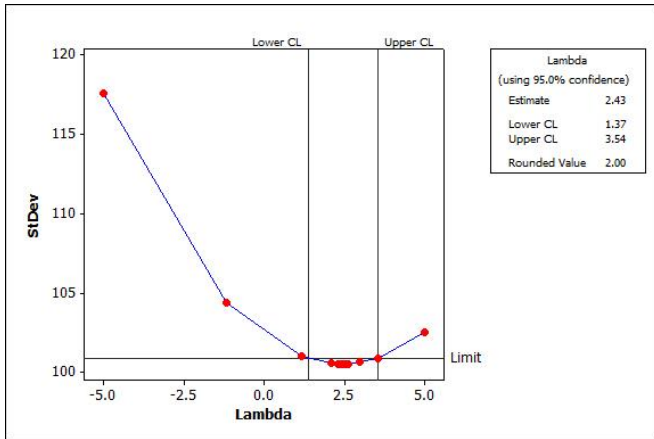


Gambar 4.7 Plot PACF Sesudah *Differencing* BBRI

Diketahui secara visual pada Gambar 4.6 bahwa plot ACF adalah *cut off* atau terpotong setelah *lag* ke-1 maka model dugaan sementara yang terbentuk adalah ARIMA (0,1,1) sedangkan pada Gambar 4.7 dapat terlihat bahwa plot PACF adalah *cut off* atau terpotong setelah *lag* ke-1 juga sehingga model dugaan sementara yang terbentuk adalah model ARIMA (1,1,0).

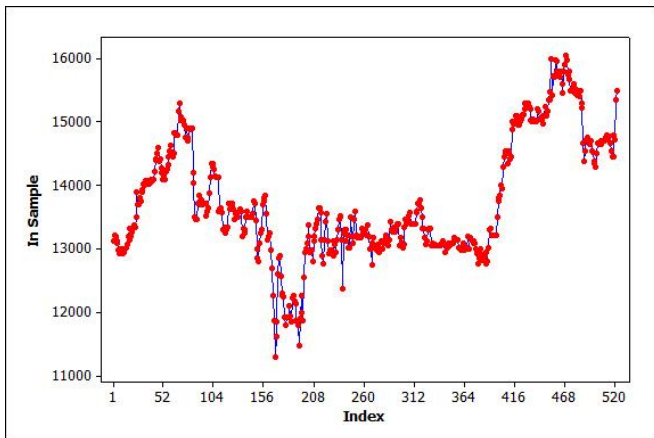
4.2.2 Identifikasi Model ARIMA BBKA

Identifikasi model merupakan langkah pertama dalam memulai analisis menggunakan metode ARIMA. Dalam metode ARIMA data harus memenuhi kestasioneran baik dalam *mean* atau *varians* sehingga identifikasi model dimulai dengan melakukan pengecekan terhadap kestasioneritasan data baik kestasioneran dalam *mean* maupun kestasioneran data dalam *varians*. Berikut adalah pengecekan stasioneritas dalam *varians* yang ditunjukkan pada Gambar 4.8.

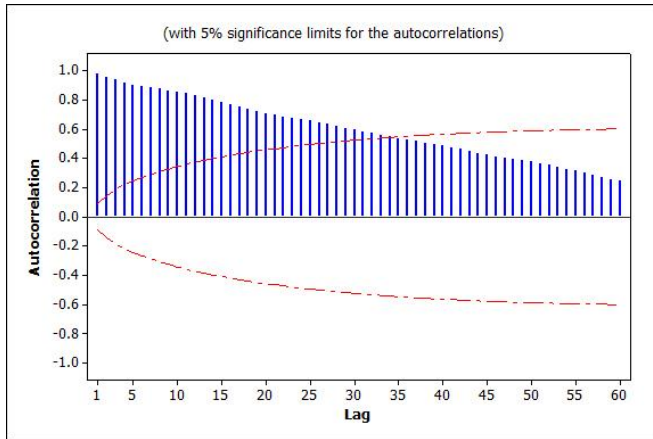


Gambar 4.8 Box-Cox Plot Harga Saham BBCA

Gambar 4.8 menunjukkan bahwa nilai *rounded value* yang diperoleh adalah sebesar 2,00 dengan selang antara 1,37 sampai 3,54. Karena nilai *rounded value* yang diperoleh sudah sebesar 2,00 maka dapat dikatakan bahwa data harga saham BBCA sudah stasioner dalam *varians* sehingga tidak perlu dilakukan transformasi. Selanjutnya adalah pemeriksaan stasioneritas dalam *mean*.

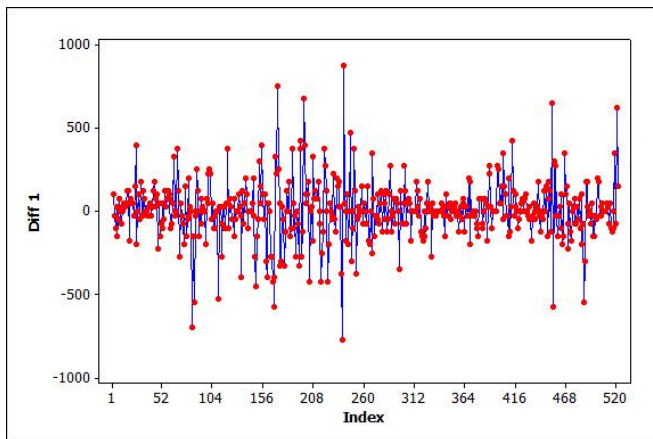


Gambar 4.9 Time Series Plot Harga Saham BBCA



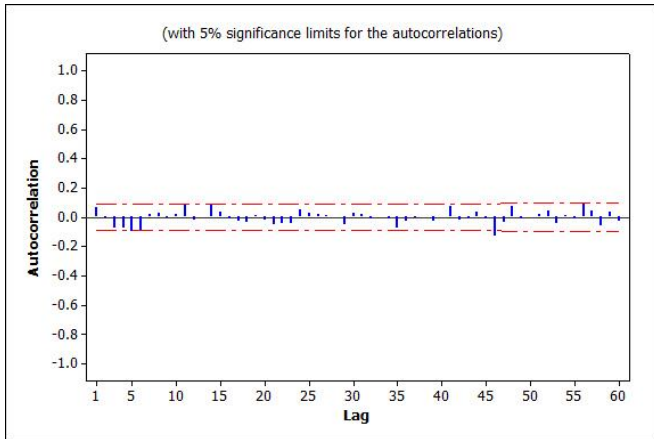
Gambar 4.10 Plot ACF Harga Saham BBCA

Gambar 4.9 dapat dijelaskan bahwa plot data harga saham BBCA terlihat sangat fluktuatif. Hal tersebut mengindikasikan bahwa data masih belum stasioner dalam *mean*. Dapat dilihat pula pada Gambar 4.10 bahwa plot ACF berbentuk turun lambat sekali yang mengindikasikan pula bahwa data masih belum stasioner dalam *mean* sehingga perlu dilakukan *differencing* pada data harga saham BBCA berdasarkan nilai harga saham asli.

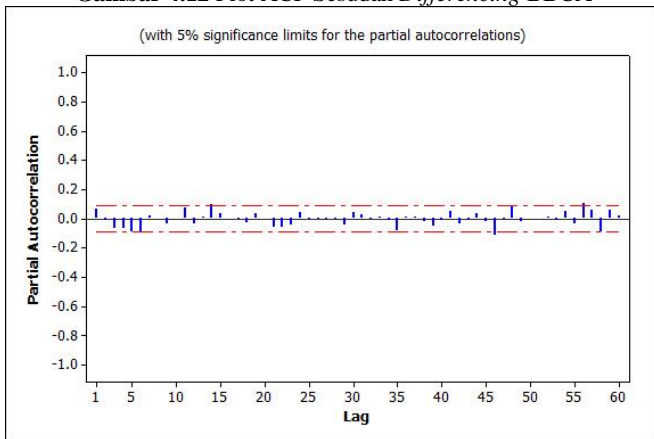


Gambar 4.11 Time Series Plot Hasil Differencing BBCA

Berdasarkan Gambar 4.11 dapat diketahui bahwa data harga saham BBCA sudah stasioner dalam *mean* karena fluktuasi pola data sudah disekitar *mean*. Selanjutnya setelah data memenuhi pemeriksaan stasioneritas baik dalam *varians* maupun *mean* maka akan dilihat nilai ACF dan PACF pada data harga saham.



Gambar 4.12 Plot ACF Sesudah *Differencing* BBCA



Gambar 4.13 Plot PACF Sesudah *Differencing* BBCA

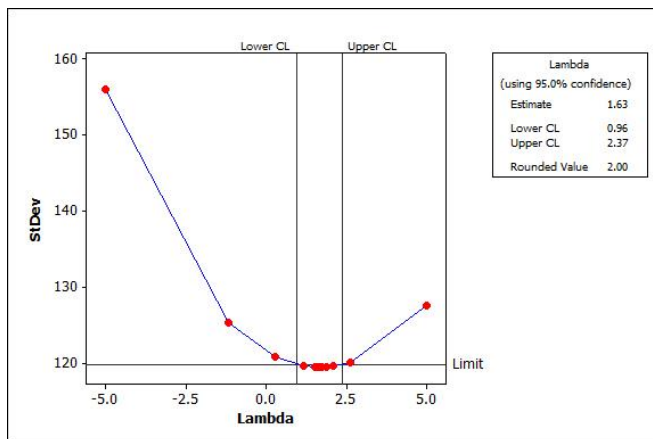
Diketahui pada Gambar 4.12 bahwa plot ACF adalah *cut off* pada lag 46 sedangkan pada Gambar 4.13 plot PACF *cut off* pada

lag ke-14, 46, dan 56. Namun hal tersebut tidak berarti bahwa *lag* tersebut signifikan namun merupakan suatu model *random walk*, *Random walk* tersebut berasal dari data harga saham yang memiliki perubahan harga yang bebas, Oleh karena itu orde model dugaan sementara untuk data harga saham BBCA adalah ARIMA (0,1,0).

Setelah dilakukan pendugaan model sementara berdasarkan plot ACF dan plot PACF maka selanjutnya akan dilakukan estimasi dan pengujian parameter terhadap masing-masing model yang terbentuk.

4.2.3 Identifikasi Model ARIMA BMRI

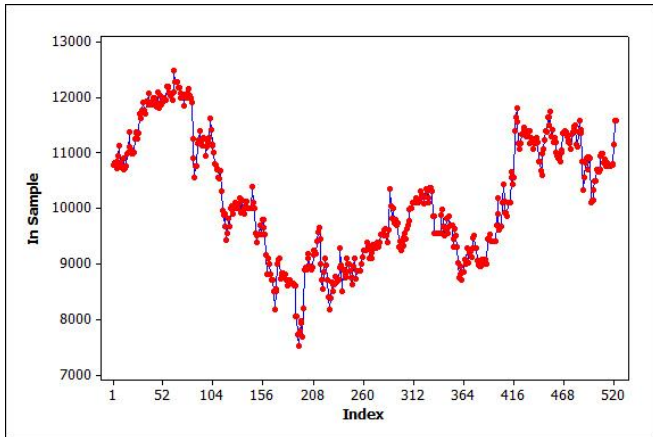
Identifikasi model dimulai dengan melakukan pengecekan terhadap stasioneritas data baik dalam *mean* maupun *varians*. Pada tugas akhir ini akan dilakukan pengecekan stasioneritas data terhadap *varians* terlebih dahulu lalu dilanjutkan dengan pengecekan stasioneritas dalam *mean*. Berikut adalah hasil pengecekan stasioneritas terhadap *varians* dengan menggunakan *Box-cox* pada data harga saham BMRI.



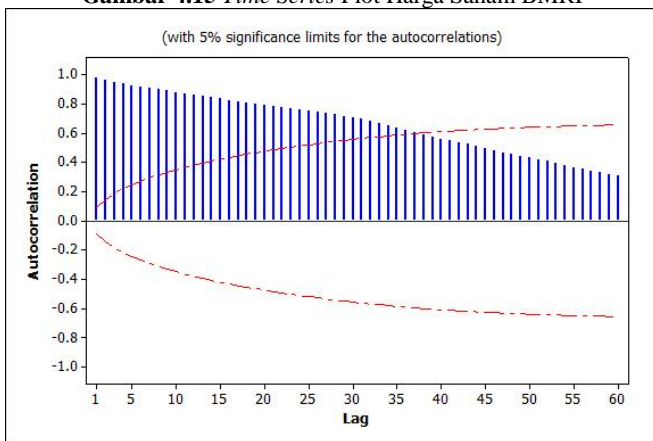
Gambar 4.14 Box-Cox Plot Harga Saham BMRI

Gambar 4.14 menunjukkan bahwa nilai *rounded value* yang diperoleh adalah sebesar 2,00 dengan selang antara 0,96 sampai 2,37. Karena nilai selang interval yang sudah melewati angka 1

maka dapat dikatakan bahwa data harga saham BMRI sudah stasioner dalam *varians* sehingga tidak perlu dilakukan transformasi. Selanjutnya adalah memeriksa stasioneritas dalam *mean*. Berikut hasil adalah pemeriksaannya yang ditunjukkan pada Gambar 4.15 dan Gambar 4.16.



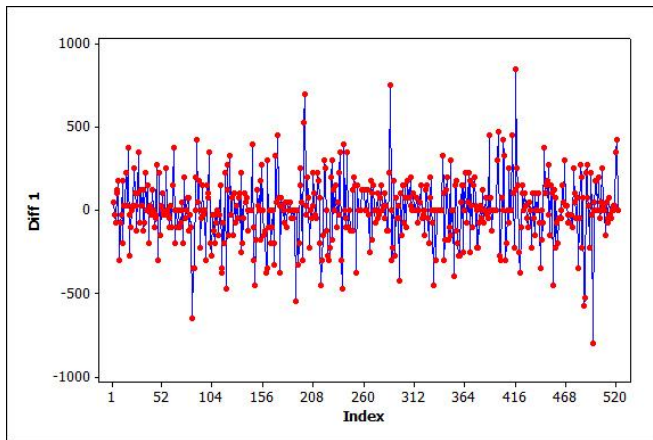
Gambar 4.15 Time Series Plot Harga Saham BMRI



Gambar 4.16 Plot ACF Harga Saham BMRI

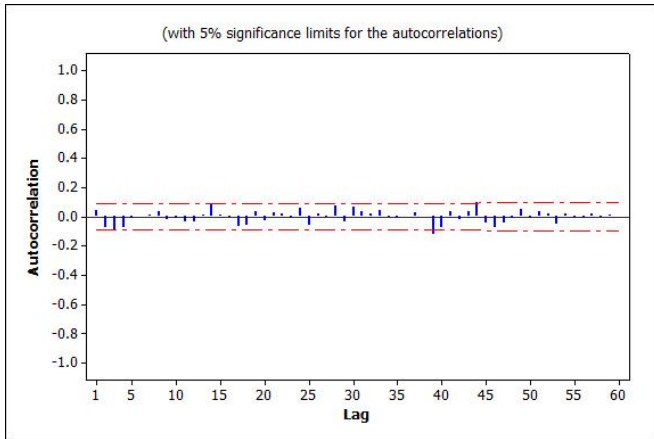
Gambar 4.15 dapat diketahui bahwa plot data harga saham BMRI mengalami fluktuasi pada nominal harga saham BMRI dan

untuk plot ACF yang disajikan pada Gambar 4.16 dapat diketahui bahwa plot ACF memiliki pola yang turun lambat sekali. Hal tersebut mengindikasikan bahwa data harga saham BMRI masih belum stasioner dalam *mean* sehingga perlu dilakukan *differencing* satu ($d=1$) pada data harga saham BMRI. Berikut adalah *time series plot* dan plot ACF setelah dilakukan *differencing* yang disajikan pada Gambar 4.17 dan Gambar 4.18.

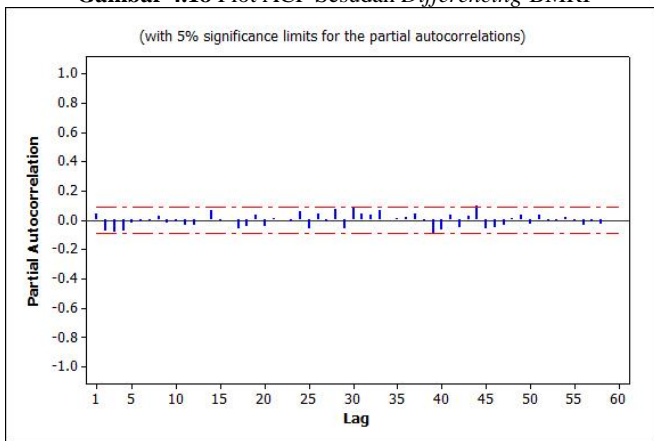


Gambar 4.17 Time Series Plot Hasil Differencing BMRI

Berdasarkan gambar 4.17 dapat diketahui bahwa data harga saham BMRI sudah stasioner dalam *mean* karena fluktuasi dari pola data yang sudah berada disekitar garis *mean*. Selanjutnya setelah data memenuhi pemeriksaan stasioneritas baik dalam *varians* maupun *mean* maka akan dilihat plot ACF dan plot PACF pada data harga saham BMRI yang disajikan pada Gambar 4.20 dan Gambar 4.21 untuk menduga orde model ARIMA sementara pada harga saham BMRI.



Gambar 4.18 Plot ACF Sesudah *Differencing* BMRI



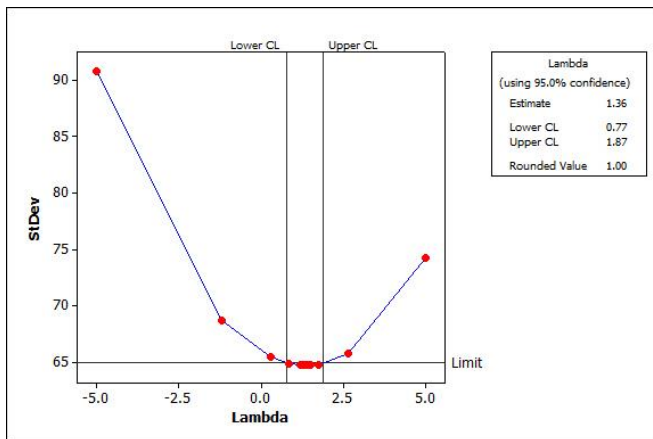
Gambar 4.19 Plot PACF Sesudah *Differencing* BMRI

Diketahui pada Gambar 4.18 bahwa plot ACF harga saham BMRI *cut off* setelah lag ke-6 sedangkan pada Gambar 4.19 plot PACF adalah *cut off* pada lag 6 dan 42. Namun hal itu tidak berarti bahwa lag tersebut memang signifikan namun merupakan suatu model *random walk*. *Random walk* tersebut berasal dari data harga saham yang memiliki perubahan harga yang bebas sehingga diperkirakan bahwa lag yang keluar tersebut signifikan karena

terdapat kejadian yang *extraordinary*. Oleh karena itu orde model dugaan sementara untuk data harga saham BBKA adalah ARIMA (0,1,0),

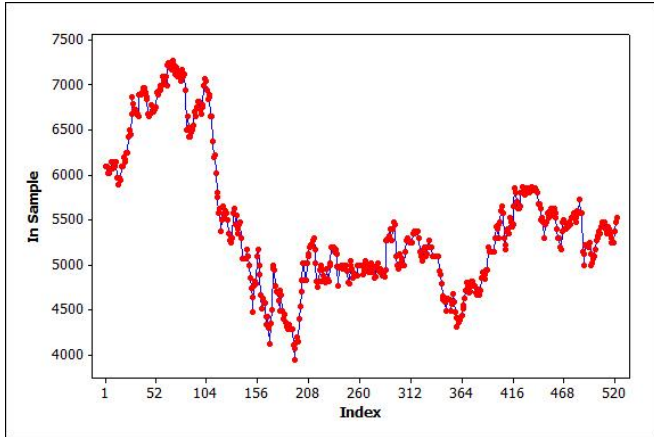
4.2.4 Identifikasi Model ARIMA BBNI

Hal pertama yang harus dilakukan sebelum meramalkan dengan metode ARIMA adalah identifikasi model. Identifikasi model dimulai dengan melakukan pemeriksaan terhadap stasioneritas data baik *mean* maupun *varians*. Berikut ini adalah hasil pemeriksaan stasioneritas data dalam *varians* pada data harga saham BBNI.

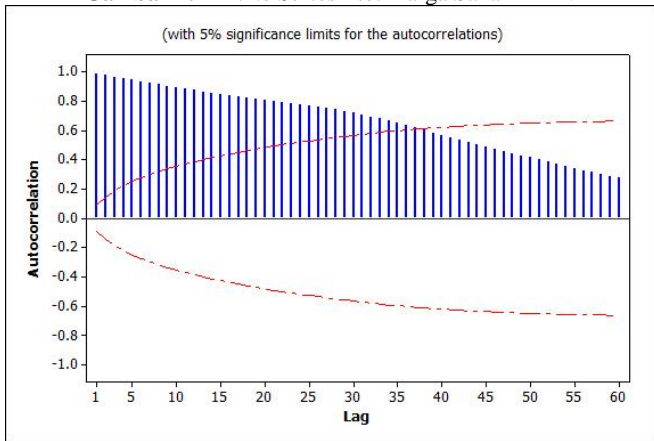


Gambar 4.20 Box-Cox Plot Harga Saham BBNI

Gambar 4.20 menunjukkan bahwa nilai *rounded value* yang diperoleh adalah sebesar 1,00 dengan selang antara 0,77 sampai 1,87. Nilai tersebut dikatakan sudah stasioner dalam *varians* karena nilai parameter transformasi sudah memuat angka 1 sehingga tidak perlu dilakukan transformasi lebih lanjut. Selanjutnya adalah melakukan pemeriksaan terhadap *mean* menggunakan *time series plot*.

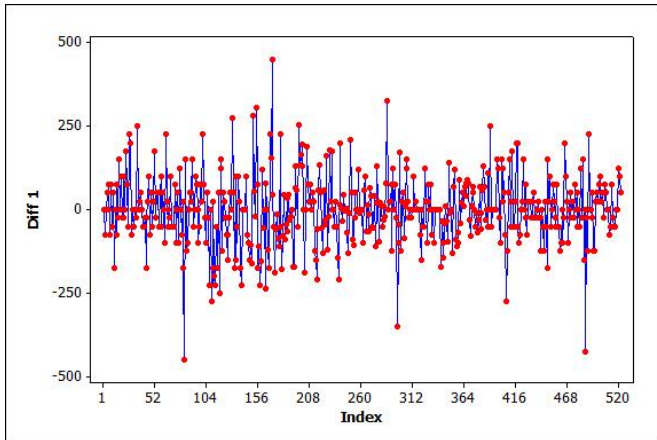


Gambar 4.21 Time Series Plot Harga Saham BBNI



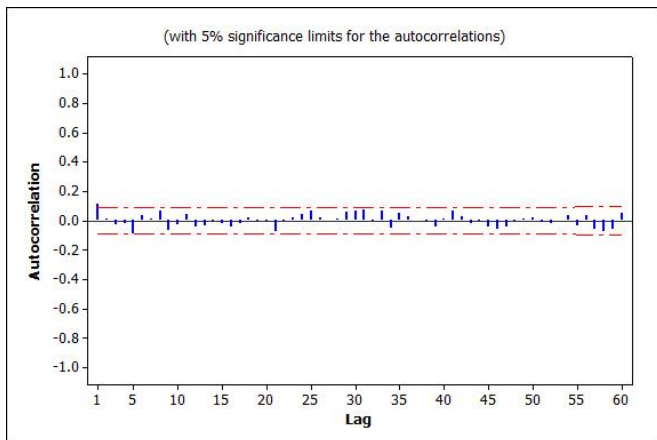
Gambar 4.22 Plot ACF Harga Saham BBNI

Gambar 4.21 menjelaskan bahwa plot data harga saham BBNI cenderung menurun dan sangat fluktuatif setiap harinya dan pada plot ACF yang ditunjukkan pada Gambar 4.22 terlihat bahwa plot berbentuk turun lambat. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa data masih belum stasioner dalam *mean* karena plot data yang masih tersebar dan tidak berada disekitar *mean* sehingga perlu dilakukan *differencing*.

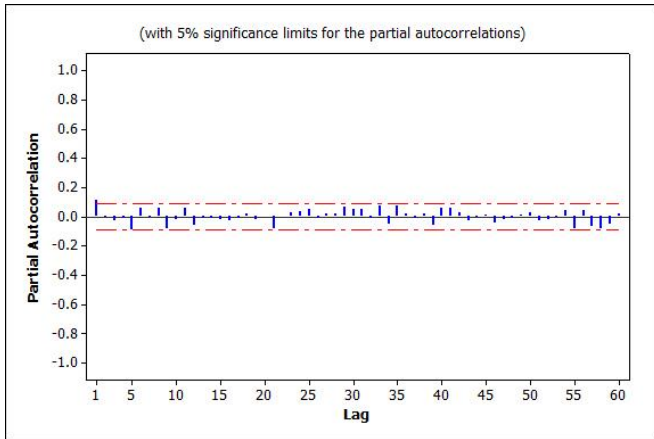


Gambar 4.23 Time Series Plot Hasil Differencing BBNI

Gambar 4.23 memperlihatkan bahwa data harga saham BBNI sudah disekitar garis *mean*, berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa data harga saham BBNI sudah stasioner dalam *mean*. Selanjutnya akan dilihat plot ACF dan plot PACF.



Gambar 4.24 Plot ACF Sesudah Differencing BBNI



Gambar 4.25 Plot PACF Sesudah *Differencing* BBNI

Diketahui pada Gambar 4.24 bahwa plot ACF adalah *cut off* pada *lag* ke-1 sehingga orde model dugaannya adalah ARIMA (0,1,1) sedangkan pada Gambar 4.25 pada plot PACF adalah *cut off* pada *lag* 1 sehingga orde model dugaannya adalah ARIMA (1,1,0).

4.3 Estimasi dan Pengujian Parameter

Setelah dilakukan pendugaan model ARIMA sementara berdasarkan plot ACF dan plot PACF maka selanjutnya akan dilakukan estimasi parameter terhadap masing-masing model yang terbentuk. Karena model ARIMA pada harga saham BBRI dan harga saham BBNI tidak memiliki parameter maka estimasi dan pengujian parameter hanya dilakukan pada harga saham BBRI dan harga saham BBNI.

4.3.1 Estimasi dan Pengujian Parameter BBRI

Hasil estimasi parameter ARIMA ditunjukkan pada kolom estimasi parameter dalam Tabel 4.2 dengan menggunakan program pada Lampiran 4 dan Lampiran 5 dan hasil pada Lampiran 6 dan Lampiran 7. Pengujian digunakan untuk menunjukkan apakah hasil estimasi parameter sudah signifikan terhadap model dan

layak untuk masuk dalam model. Berikut adalah estimasi dan pengujian parameter yang dilakukan pada data harga saham BBRI.

Tabel 4.2 Estimasi Parameter Data Harga Saham BBRI

ARIMA	Estimasi Parameter	SE	t hitung	Parameter	P _{value}
(0,1,1)	-0,13371	0,04347	-3,08	θ_1	0,0022
(1,1,0)	0,12396	0,04352	2,85	ϕ_1	0,0046

Tabel 4.2 diketahui bahwa nilai t hitung pada semua model kurang dari nilai $t_{0,025,521}$ sebesar 2,247 dan nilai P_{value} pada semua model diatas juga kurang dari α sebesar 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa parameter pada semua model telah signifikan.

4.3.2 Estimasi dan Pengujian Parameter BBNI

Hasil estimasi parameter model ARIMA BBNI ditunjukkan pada kolom estimasi parameter pada Tabel 4.3 yang berdasarkan program pada Lampiran 20 dan Lampiran 21 serta hasil pada Lampiran 22 dan Lampiran 23.

Tabel 4.3 Estimasi Parameter Data Harga Saham BBNI

ARIMA	Estimasi Parameter	SE	t hitung	Parameter	P _{value}
(0,1,1)	-0,11012	0,04360	-2,53	θ_1	0,0118
(1,1,0)	0,11163	0,04359	2,56	ϕ_1	0,0107

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa nilai t hitung pada semua model kurang dari nilai $t_{0,025,521}$ sebesar 2,247 nilai P_{value} dari semua model diatas kurang dari α sebesar 0,05. Berdasarkan hasil tersebut keputusan yang diperoleh pada seluruh parameter model adalah signifikan.

4.4 Pemeriksaan Asumsi Residual

Setelah dilakukan penaksiran terhadap masing-masing parameter dari model ARIMA maka langkah berikutnya adalah dilakukan pemeriksaan asumsi residual dengan melakukan

pemeriksaan apakah residual telah memenuhi asumsi *white noise* dan berdistribusi normal.

4.4.1 Pengujian *White Noise*

Berikut adalah pengujian *white noise* pada Perusahaan Perbankan untuk mengetahui apakah apakah residual telah memenuhi asumsi *white noise*. Berikut adalah hasil pemeriksaan *white noise* pada harga saham BBRI yang berdasarkan pada Lampiran 6 dan Lampiran 7.

Tabel 4.4 Pemeriksaan *White Noise* BBRI

ARIMA	χ^2	$\chi^2_{0,05,df}$	Df	Lag	P _{value}
(0,1,1)	9,21	11,070	5	6	0,1010
	14,84	19,675	11	12	0,1899
	24,37	27,587	17	18	0,1098
	29,19	35,172	23	24	0,1742
	35,81	42,556	29	30	0,1792
	39,91	49,801	35	36	0,2611
	44,33	56,942	41	42	0,3332
47,29	64,001	47	48	0,4606	
(1,1,0)	9,88	11,070	5	6	0,0786
	15,81	19,675	11	12	0,1483
	24,84	27,587	17	18	0,0984
	29,74	35,172	23	24	0,1570
	36,04	42,556	29	30	0,1723
	40,30	49,801	35	36	0,2474
	44,86	56,942	41	42	0,3133
47,88	64,001	47	48	0,4370	

Menggunakan hipotesis nol adalah data memenuhi asumsi *white noise*, maka hipotesis nol ditolak jika nilai χ^2 lebih kecil daripada nilai $\chi^2_{0,05,df}$ dan jika nilai P_{value} kurang dari α . Tabel 4.4 menunjukkan bahwa semua model yang digunakan memiliki nilai P_{value} yang lebih besar dari α sebesar 0,05. Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 4.4 maka dapat disimpulkan bahwa residual data harga saham BBRI sudah memenuhi asumsi *white noise*.

Berikutnya adalah pengujian *white noise* pada residual harga saham BBCA.

Tabel 4.5 Pemeriksaan *White Noise* BBCA

ARIMA	χ^2	$\chi^2_{0,05,df}$	Df	Lag	P _{value}
(0,1,0)	17,21	12.591	6	6	0,0085
	22,13	21.026	12	12	0,0361
	27,79	28.869	18	18	0,0653
	32,94	36.415	24	24	0,1054
	35,25	43.772	30	30	0,2301
	39,10	50.998	36	36	0,3325
	42,64	58.124	42	42	0,4434
	56,92	65.170	48	48	0,1771

Ket: nilai yang bercetak tebal merupakan nilai yang tidak signifikan

Menggunakan hipotesis nol adalah data memenuhi asumsi *white noise*, maka hipotesis nol ditolak jika nilai χ^2 lebih kecil daripada nilai $\chi^2_{0,05,df}$ dan nilai P_{value} kurang dari α . Tabel 4.5 berdasarkan dengan program pada Lampiran 12 serta hasil pada Lampiran 13 menunjukkan bahwa pada lag ke-6 dan lag ke-12 nilai χ^2 lebih besar daripada nilai $\chi^2_{0,05,df}$ dan P_{value} yang lebih kecil dari α sebesar 0,05. Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 4.5 maka dapat disimpulkan bahwa residual data harga saham BBCA diatas tidak memenuhi asumsi *white noise*. Berikutnya adalah pengujian *white noise* pada residual harga saham BMRI.

Menggunakan hipotesis nol adalah data memenuhi asumsi *white noise*, maka hipotesis nol ditolak jika nilai χ^2 lebih besar daripada nilai $\chi^2_{0,05,df}$ dan nilai P_{value} kurang dari α . Tabel 4.6 berdasarkan pada Lampiran 16 dan Lampiran 17 memiliki nilai χ^2 lebih kecil daripada nilai $\chi^2_{0,05,df}$ nilai P_{value} yang lebih besar dari α sebesar 0,05. Berdasarkan hasil yang telah disajikan pada Tabel 4.6 maka dapat disimpulkan bahwa residual data harga saham

BBCA diatas sudah memenuhi asumsi *white noise* dan dapat dilanjutkan pada pemeriksaan asumsi yang lainnya.

Tabel 4.6 Pemeriksaan *White Noise* BMRI

ARIMA	χ^2	$\chi^2_{0,05,df}$	Df	Lag	P value
(0,1,0)	10,39	12.591	6	6	0,1093
	12,68	21.026	12	12	0,3931
	20,73	28.869	18	1	0,2931
	24,09	36.415	24	24	0,4563
	32,39	43.772	30	30	0,3494
	34,41	50.998	36	36	0,5441
	46,81	58.124	42	42	0,2814
	58,34	65.170	48	48	0,1458

Berikutnya adalah pengujian *white noise* pada residual harga saham BBNI. Berikut adalah hasil pengujian *white noise* pada residual data harga saham BBNI yang berdasarkan pada hasil Lampiran 22 dan Lampiran 23.

Tabel 4.7 Pemeriksaan *White Noise* BBNI

ARIMA	χ^2	$\chi^2_{0,05,df}$	Df	Lag	P value
(0,1,1)	6,52	11,070	5	6	0,2591
	14,84	19,675	11	12	0,1901
	16,53	27,587	17	18	0,4868
	20,53	35,172	23	24	0,6100
	25,28	42,556	29	30	0,6638
	36,06	49,801	35	36	0,4190
	39,63	56,942	41	42	0,5316
	42,63	64,001	47	48	0,6538
(1,1,0)	6,35	11,070	5	6	0,2734
	14,78	19,675	11	12	0,1929
	16,48	27,587	17	18	0,4900
	20,48	35,172	23	24	0,6129
	25,13	42,556	29	30	0,6715
	35,64	49,801	35	36	0,4382
	39,30	56,942	41	42	0,5463
	42,27	64,001	47	48	0,6685

Tabel 4.7 yang berdasarkan pada Lampiran 22 dan Lampiran 23 menunjukkan bahwa semua model memiliki nilai χ^2 lebih kecil daripada nilai $\chi^2_{0,05;df}$ dan juga memiliki nilai P_{value} yang lebih besar dari α sebesar 0,05. Berdasarkan hasil yang telah didapatkan maka dapat disimpulkan bahwa residual data harga saham BBNI sudah memenuhi asumsi *white noise*.

4.4.2 Pengujian Distribusi Normal

Selanjutnya dilakukan pengecekan lain yang dilakukan terhadap residual data yakni pengecekan asumsi distribusi normal. Hasil pengujian asumsi distribusi normal adalah sebagai berikut.

Tabel 4.8 Pemeriksaan Distribusi Normal

Kode Bank	ARIMA	D	$D_{(1-0,05;n>40)}$	P_{value}
BBRI	(0,1,1)	0,088763	0,05952	<0,0100
	(1,1,0)	0,090292	0,05952	<0,0100
BBCA	(0,1,0)	0,123914	0,05030	<0,0100
BMRI	(0,1,0)	0,096278	0,05030	<0,0100
BBNI	(0,1,1)	0,066258	0,05030	<0,0100
	(1,1,0)	0,070292	0,05030	<0,0100

Tabel 4.8 yang berdasarkan pada Lampiran 6, Lampiran 7, Lampiran 13, Lampiran 17, Lampiran 22, dan Lampiran 23 menunjukkan bahwa pada semua model tersebut nilai D tabel dari statistik *Kolmogorov-smirnov* dalam taraf signifikan 5% memiliki nilai yang lebih besar daripada nilai $D_{(1-0,05;n>40)}$. Pada pengujian ini, hipotesis nol yang diuji adalah bahwa residual dari data berdistribusi normal. Berdasarkan hasil pengujian, dapat diputuskan bahwa residual model tidak berdistribusi normal karena pada Tabel 4.4 nilai D pada semua model ARIMA lebih besar daripada nilai $D_{(1-0,05;n>40)}$ dan nilai P_{value} yang juga lebih kecil dari nilai taraf signifikan. Ketidaknormalan residual data ini kemungkinan disebabkan oleh adanya *outlier* pada residual data harga saham masing-masing perusahaan Perbankan sehingga

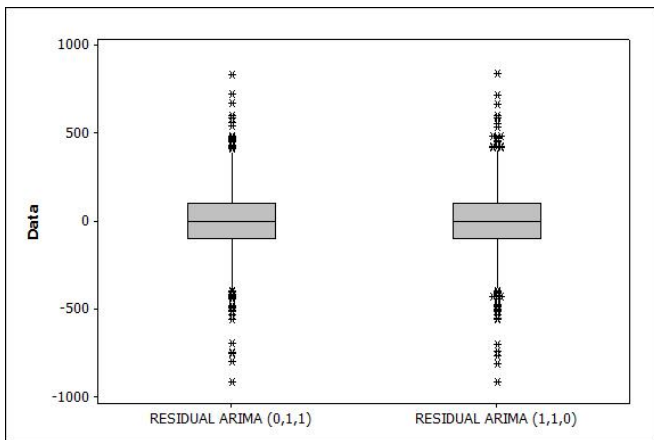
untuk dapat mengatasi ketidaknormalan residual data harga saham di perusahaan Perbankan perlu dilakukan pendeteksian *outlier*.

4.5 Deteksi *Outlier*

Pada pemeriksaan asumsi sebelumnya, terdapat salah satu asumsi yang tidak terpenuhi yakni berdistribusi normal. Ketidaknormalan residual tersebut disebabkan oleh adanya *outlier* dalam residual data sehingga perlu dilakukan deteksi *outlier*.

4.5.1 Deteksi *Outlier* BBRI

Berikut adalah deteksi *outlier* pada harga saham BBRI. Deteksi *outlier* yang dilakukan disini memiliki tujuan untuk mengetahui seberapa banyak jumlah residual data yang *outlier* pada residual data harga saham BBRI. Gambar 4.26 dibawah ini dapat menjelaskan secara *visual* bahwa terdapat data *outlier* yang cukup banyak pada residual harga saham BBRI baik dengan model ARIMA (0,1,1) atau model ARIMA (1,1,0), *Outlier* dapat dilihat pada bintang hitam yang terdapat dalam Gambar 4.26.



Gambar 4.26 *Boxplot* Residual Harga Saham BBRI

Selanjutnya adalah dilakukan pendeteksian *outlier* secara lebih detail untuk mengetahui observasi yang *outlier* dan jenis

outlier dari observasi. Jumlah *outlier* pada harga saham BBRI ada sebanyak lebih dari 200 *outlier* namun pada pendeteksian *outlier* ini dengan menggunakan taraf signifikan 5% jumlah maksimum *outlier* yang digunakan hanya sebanyak 20. Berikut adalah hasil pendeteksian *outlier* pada kedua model yang telah didapatkan sebelumnya berdasarkan program Lampiran 8 dan Lampiran 9 serta hasil pada Lampiran 10 dan Lampiran 11.

Tabel 4.9 Estimasi Parameter Model (0,1,1) BBRI

Parameter	Estimasi Parameter	SE	t	P _{value}	Type Outlier
θ_1	-0,144	0,04523	-3,19	0,0015	-
ω_{83}	-896,649	176,386	-5,08	<0,0001	Level Shift
ω_{287}	823,85	177,755	4,63	<0,0001	Level Shift
ω_{204}	-808,749	176,733	-4,58	<0,0001	Level Shift
ω_{171}	733,624	176,48	4,16	<0,0001	Level Shift
ω_{238}	-486,109	116,621	-4,17	<0,0001	Additive
ω_{488}	-825,688	178,225	-4,63	<0,0001	Level Shift
ω_{487}	-737,974	178,284	-4,14	<0,0001	Level Shift
ω_{252}	-736,919	176,613	-4,17	<0,0001	Level Shift
ω_{152}	607,578	176,589	3,44	0,0006	Level Shift
ω_{173}	389,781	116,598	3,34	0,0009	Additive
ω_{398}	579,986	176,361	3,29	0,0011	Level Shift
ω_{250}	557,928	176,471	3,16	0,0017	Level Shift
ω_{190}	-533,46	176,45	-3,02	0,0026	Level Shift
ω_{484}	354,402	116,598	3,04	0,0025	Additive
ω_{202}	529,186	176,401	3,00	0,0028	Level Shift
ω_{160}	-342,491	116,94	-2,93	0,0036	Additive
ω_{297}	-496,438	176,373	-2,81	0,0051	Level Shift
ω_{120}	326,611	116,986	2,79	0,0054	Additive
ω_{304}	-326,373	116,635	-2,8	0,0053	Additive
ω_{266}	-326,527	116,617	-2,8	0,0053	Additive

Pada model ARIMA (0,1,1) yang ditunjukkan oleh Tabel 4.9 data memiliki sebanyak 20 *outlier* yang signifikan terhadap model. Untuk mendapatkan model yang memenuhi semua asumsi maka satu per satu *outlier* tersebut dimasukkan kedalam model. Namun pada data harga saham BBRI ini setelah *outlier* ke-20 dimasukkan kedalam model residual data tetap tidak berdistribusi normal tetapi memenuhi asumsi *white noise*.

Tabel 4.10 Estimasi Parameter Model (1,1,0) BBRI

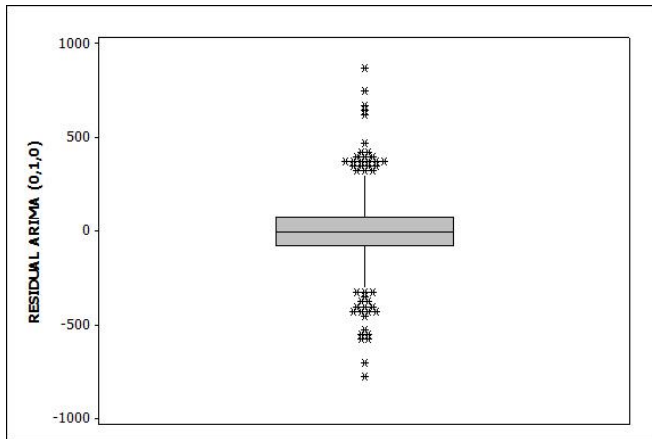
Parameter	Estimasi Parameter	SE	t	P _{value}	Type Outlier
ϕ_1	0,116	0,04527	2,56	0,0106	-
ω_{83}	-896,353	177,217	-5,06	<0,0001	Level Shift
ω_{287}	845,58	178,398	4,74	<0,0001	Level Shift
ω_{204}	-803,641	177,507	-4,53	<0,0001	Level Shift
ω_{488}	-839,717	178,343	-4,71	<0,0001	Level Shift
ω_{238}	-489,72	118,691	-4,13	<0,0001	Additive
ω_{171}	732,818	177,511	4,13	<0,0001	Level Shift
ω_{252}	-723,698	177,377	-4,08	<0,0001	Level Shift
ω_{487}	-735,278	178,397	-4,12	<0,0001	Level Shift
ω_{152}	615,615	177,298	3,47	0,0006	Level Shift
ω_{398}	582,81	177,165	3,29	0,0011	Level Shift
ω_{173}	385,282	118,666	3,25	0,0012	Additive
ω_{250}	568,487	177,193	3,21	0,0014	Level Shift
ω_{160}	-355,374	118,836	-2,99	0,0029	Additive
ω_{202}	532,029	177,246	3,00	0,0028	Additive
ω_{190}	-529,95	177,333	-2,99	0,0029	Level Shift
ω_{484}	352,57	118,66	2,97	0,0031	Additive
ω_{297}	-501,293	177,182	-2,83	0,0049	Level Shift
ω_{120}	331,078	118,792	2,79	0,0055	Additive
ω_{304}	-327,566	118,784	-2,76	0,006	Additive
ω_{275}	-491,401	177,222	-2,77	0,0058	Level Shift

Pada model ARIMA (1,1,0) diatas yang ditunjukkan pada Tabel 4.10 berdasarkan pada program Lampiran 9 dan hasil pada Lampiran 11 memiliki 20 *outlier* yang signifikan terhadap model, Tipe pada *outlier* model ARIMA (1,1,0) memiliki 7 *outlier* yang bertipe *additive* dan 13 yang bertipe *level shift*. Untuk mendapatkan model yang memenuhi semua asumsi maka satu per satu *outlier* tersebut dimasukkan kedalam model. Namun pada data harga saham BBRI dengan model ARIMA (1,1,0) ini setelah *outlier* ke-20 dimasukkan kedalam model residual data tetap tidak berdistribusi normal tetapi memenuhi asumsi *white noise*. Oleh karena itu, model ARIMA (1,1,0) dengan 20 *outlier* menghasilkan residual yang *white noise* namun tidak berdistribusi normal.

Pada Tabel 4.9 dan pada Tabel 4.10 akan tetap digunakan untuk melanjutkan analisis ke tahap berikutnya walaupun terdapat salah satu asumsi yang tidak terpenuhi. Karena pendeteksian *outlier* pada harga saham BBRI tidak dapat memenuhi asumsi yang dilanggar maka model ARIMA (0,1,1) dan model ARIMA (1,1,0) tanpa *outlier* yang akan digunakan untuk melakukan analisis pada tahap berikutnya.

4.5.2 Deteksi *Outlier* BBCA

Berikut adalah deteksi *outlier* pada harga saham BBCA yang dilakukan untuk mengetahui jumlah *outlier* yang terdapat dalam data sehingga nantinya dengan pendeteksian *outlier* akan membantu dalam mengatasi asumsi yang tidak terpenuhi. Gambar 4.27 dapat menjelaskan secara *visual* bahwa terdapat data *outlier* yang cukup banyak pada residual harga saham BBCA dengan model ARIMA (0,1,0). *Outlier* dapat dilihat pada bintang hitam (*) yang terdapat dalam Gambar 4.27.



Gambar 4.27 Boxplot Residual Harga Saham BBCA

Jumlah *outlier* pada harga saham BBCA ada sebanyak lebih dari 200 *outlier* namun pada pendeteksian *outlier* ini dengan menggunakan taraf signifikan 5% jumlah maksimum *outlier* yang digunakan hanya sebanyak 20. Berikut adalah hasil pendeteksian *outlier* model ARIMA (0,1,0) berdasarkan program pada Lampiran 14 dan hasil pada Lampiran 15.

Pada Tabel 4.11 dengan model ARIMA (0,1,0) dibawah ini memiliki 20 *outlier* yang signifikan terhadap model. Tipe pada *outlier* model ARIMA (0,1,0) memiliki 7 *outlier* yang bertipe *additive* dan 13 yang bertipe *level shift*. Untuk mendapatkan model yang memenuhi semua asumsi maka satu per satu *outlier* tersebut dimasukkan kedalam model. Namun pada data harga saham BBCA ini setelah *outlier* ke-20 dimasukkan kedalam model data residual data tetap tidak berdistribusi normal tetapi memenuhi asumsi *white noise*. Oleh karena itu, model ARIMA (0,1,0) dengan 20 *outlier* menghasilkan residual yang *white noise* namun tidak berdistribusi normal sehingga model tersebut yang akan digunakan pada analisis berikutnya.

Tabel 4.11 Estimasi Parameter Model (0,1,0) BBKA

Parameter	Estimasi Parameter	SE	t	P_{value}	Type Outlier
ω_{238}	-825	92,434	-8,93	<0,0001	Additive
ω_{454}	612,5	92,434	6,63	<0,0001	Additive
ω_{171}	750	130,722	5,74	<0,0001	Level Shift
ω_{83}	-700	130,722	-5,35	<0,0001	Level Shift
ω_{198}	675	130,722	5,16	<0,0001	Level Shift
ω_{168}	-450	92,434	-4,87	<0,0001	Additive
ω_{521}	625	130,722	4,78	<0,0001	Level Shift
ω_{85}	-550	130,722	-4,21	<0,0001	Level Shift
ω_{487}	-550	130,722	-4,21	<0,0001	Level Shift
ω_{246}	387,5	92,434	4,19	<0,0001	Additive
ω_{193}	-375	92,434	-4,06	<0,0001	Additive
ω_{110}	-525	130,722	-4,02	<0,0001	Level Shift
ω_{195}	325	92,434	3,52	0,0005	Additive
ω_{149}	-450	130,722	-3,44	0,0006	Level Shift
ω_{166}	-425	130,722	-3,25	0,0012	Level Shift
ω_{204}	-425	130,722	-3,25	0,0012	Level Shift
ω_{216}	-425	130,722	-3,25	0,0012	Level Shift
ω_{223}	-425	130,722	-3,25	0,0012	Level Shift
ω_{413}	425	130,722	3,25	0,0012	Level Shift
ω_{25}	300	92,434	3,25	0,0013	Additive

Berikut adalah hasil pemeriksaan dan pengujian *white noise* pada data harga saham BBKA sesudah dilakukan deteksi *outlier*. Menggunakan hipotesis nol adalah data memenuhi asumsi *white noise*, maka hipotesis nol ditolak jika nilai χ^2 lebih besar daripada nilai $\chi^2_{0,05;df}$ dan nilai P_{value} kurang dari α . Tabel 4.12 berdasarkan Lampiran 15 menunjukkan bahwa model yang digunakan memiliki nilai χ^2 lebih kecil daripada nilai $\chi^2_{0,05;df}$ dan juga memiliki nilai P_{value} yang lebih besar dari α sebesar 0,05. Berdasarkan hasil yang

disajikan pada Tabel 4.12 maka dapat disimpulkan bahwa residual data harga saham BBKA sesudah dideteksi dengan *outlier* memenuhi asumsi *white noise*.

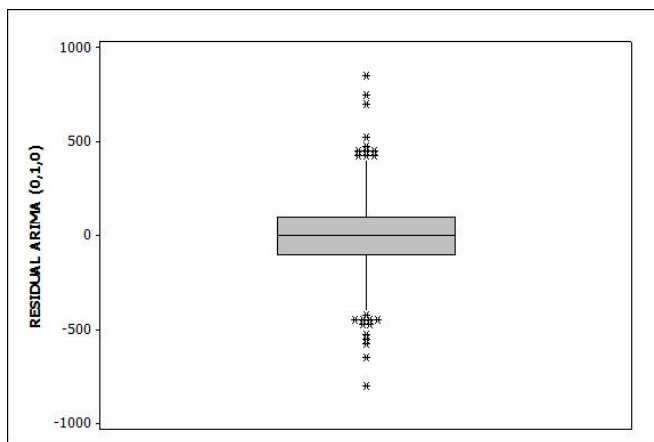
Tabel 4.12 Pemeriksaan *White Noise* BBKA Setelah Deteksi

ARIMA	χ^2	$\chi^2_{0,05,df}$	Df	Lag	P _{value}
(0,1,0)	7,43	12.591	6	6	0,2826
	15,16	21.026	12	12	0,2327
	18,16	28.869	18	18	0,4451
	22,93	36.415	24	24	0,5239
	24,49	43.772	30	30	0,7495
	28,51	50.998	36	36	0,8087
	31,12	58.124	42	42	0,8914
	35,50	65.170	48	48	0,9094

Sehingga dapat dikatakan bahwa pendeteksian *outlier* dapat mengatasi salah satu asumsi yang tidak terpenuhi dan selanjutnya adalah model ARIMA (0,1,0) dengan penambahan *outlier* yang akan digunakan untuk melakukan analisis tahap berikutnya pada harga saham BBKA.

4.5.3 Deteksi *Outlier* BMRI

Berikut adalah deteksi *outlier* pada harga saham BMRI untuk membantu mengatasi asumsi yang tidak terpenuhi yakni asumsi residual berdistribusi normal yang kemungkinan disebabkan oleh adanya *outlier* dalam data harga saham BMRI. Gambar 4.28 dapat menjelaskan secara *visual* bahwa terdapat data *outlier* yang cukup banyak pada residual data harga saham BMRI dengan model ARIMA (0,1,0). *Outlier* dapat dilihat pada bintang hitam (*) yang terdapat dalam Gambar 4.28.



Gambar 4.28 *Boxplot* Residual Harga Saham BMRI

Selanjutnya adalah dilakukan pendeteksian *outlier* secara lebih mendetail untuk dapat mengetahui observasi yang *outlier* dan jenis *outlier* dari observasi. Jumlah *outlier* pada harga saham BBCA ada sebanyak lebih dari 200 *outlier* namun pada pendeteksian *outlier* tugas akhir ini dengan menggunakan taraf signifikan 5% jumlah maksimum *outlier* yang digunakan hanya sebanyak 20 *outlier*. Berikut adalah hasil pendeteksian *outlier* pada harga saham BMRI dengan model ARIMA (0,1,0) yang berdasarkan program Lampiran 18 dan hasil pada Lampiran 19.

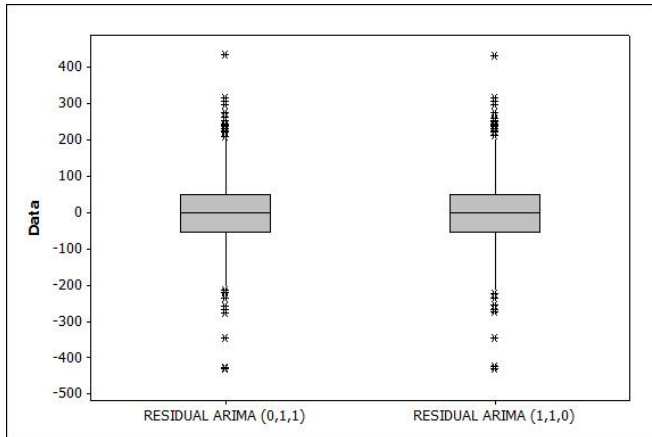
Pada Tabel 4.13 dengan model ARIMA (0,1,0) berikut memiliki 20 *outlier* yang signifikan terhadap model. Tipe pada *outlier* pada model ARIMA (0,1,0) memiliki 10 *outlier* yang bertipe *additive* dan 10 yang bertipe *level shift*. Untuk mendapatkan model yang memenuhi semua asumsi maka satu per satu *outlier* tersebut dimasukkan kedalam model. Namun pada data harga saham BMRI ini setelah *outlier* ke-20 dimasukkan kedalam model data residual data tetap tidak berdistribusi normal tetapi memenuhi asumsi *white noise*. Oleh karena itu, model ARIMA (0,1,0) dengan 20 *outlier* menghasilkan residual yang *white noise* namun tidak berdistribusi normal sehingga model ARIMA (0,1,0) tanpa *outlier* yang akan digunakan pada analisis selanjutnya.

Tabel 4.13 Estimasi Parameter Model (0,1,0) BMRI

Parameter	Estimasi Parameter	SE	t	P_{value}	Type Outlier
ω_{417}	850	156,822	5,42	<0,0001	<i>Level Shift</i>
ω_{496}	-800	156,822	-5,10	<0,0001	<i>Level Shift</i>
ω_{287}	750	156,822	4,78	<0,0001	<i>Level Shift</i>
ω_{199}	700	156,822	4,46	<0,0001	<i>Level Shift</i>
ω_{83}	-650	156,822	-4,14	<0,0001	<i>Level Shift</i>
ω_{238}	-437,5	110,890	-3,95	<0,0001	<i>Additive</i>
ω_{197}	-412,5	110,890	-3,72	0,0002	<i>Additive</i>
ω_{487}	-575	156,822	-3,67	0,0003	<i>Level Shift</i>
ω_{190}	-550	156,822	-3,51	0,0005	<i>Level Shift</i>
ω_{399}	375	110,890	3,38	0,0008	<i>Additive</i>
ω_{488}	-375	110,890	-3,38	0,0008	<i>Additive</i>
ω_{117}	350	110,890	3,16	0,0017	<i>Additive</i>
ω_{145}	350	110,890	3,16	0,0017	<i>Additive</i>
ω_{17}	325	110,890	2,93	0,0035	<i>Additive</i>
ω_{160}	-325	110,890	-2,93	0,0035	<i>Additive</i>
ω_{168}	-325	110,890	-2,93	0,0035	<i>Additive</i>
ω_{236}	325	110,890	2,93	0,0035	<i>Additive</i>
ω_{148}	-450	156,822	-2,87	0,0043	<i>Level Shift</i>
ω_{171}	450	156,822	2,87	0,0043	<i>Level Shift</i>
ω_{216}	-450	156,822	-2,87	0,0043	<i>Level Shift</i>

4.5.4 Deteksi *Outlier* BBNI

Berikut adalah deteksi *outlier* pada harga saham BBNI. Gambar 4.29 dapat menjelaskan secara *visual* bahwa terdapat data *outlier* yang cukup banyak pada residual data harga saham BBNI baik dengan model ARIMA (0,1,1) atau model ARIMA (1,1,0).



Gambar 4.29 *Boxplot* Residual Harga Saham BBNI

Selanjutnya adalah dilakukan pendeteksian *outlier* secara lebih detail untuk mengetahui observasi yang *outlier* dan jenis *outlier* dari observasi. Jumlah *outlier* pada harga saham BBNI baik pada model ARIMA (0,1,1) dan ARIMA (1,1,0) ada sebanyak lebih dari 200 *outlier* namun pada pendeteksian *outlier* ini dengan menggunakan taraf signifikan 5% jumlah maksimum *outlier* yang digunakan hanya sebanyak 20. Berikut adalah hasil pendeteksian *outlier* pada kedua model yakni ARIMA (0,1,1) berdasarkan program Lampiran 24 dan hasil pada Lampiran 26.

Pada Tabel 4.14, model ARIMA (0,1,1) memiliki 20 *outlier* yang signifikan terhadap model. Tipe *outlier* pada model ARIMA (0,1,1) memiliki 8 *outlier* yang bertipe *additive* dan 12 yang bertipe *level shift*. Untuk mendapatkan model yang memenuhi semua asumsi maka satu per satu *outlier* tersebut dimasukkan kedalam model. Namun setelah *outlier* ke-20 dimasukkan kedalam model data residual data tetap tidak berdistribusi normal tetapi memenuhi asumsi *white noise*. Oleh karena itu, model ARIMA (0,1,1) dengan 20 *outlier* menghasilkan residual yang *white noise* namun tidak berdistribusi normal.

Tabel 4.14 Estimasi Parameter Model (0,1,1) BBNI

Parameter	Estimasi Parameter	SE	t	P _{value}	Type Outlier
θ_1	-0,14085	0,04522	-3,11	0,0019	-
ω_{83}	-447,967	83,577	-5,36	<0,0001	Level Shift
ω_{171}	422,160	83,412	5,06	<0,0001	Level Shift
ω_{487}	-424,079	83,195	-5,10	<0,0001	Level Shift
ω_{297}	-332,273	83,180	-3,99	<0,0001	Level Shift
ω_{287}	158,299	55,062	2,87	0,0042	Additive
ω_{151}	-209,388	55,139	-3,80	0,0002	Additive
ω_{155}	294,939	83,165	3,55	0,0004	Level Shift
ω_{238}	-194,380	55,131	-3,53	0,0005	Additive
ω_{168}	-180,957	55,138	-3,28	0,0011	Additive
ω_{118}	-180,869	55,181	-3,28	0,0011	Additive
ω_{131}	265,200	83,155	3,19	0,0015	Level Shift
ω_{489}	-173,327	55,079	-3,15	0,0017	Additive
ω_{110}	-253,770	83,198	-3,05	0,0024	Level Shift
ω_{391}	259,361	83,166	3,12	0,0019	Level Shift
ω_{35}	253,613	83,162	3,05	0,0024	Level Shift
ω_{407}	-245,611	83,234	-2,95	0,0033	Level Shift
ω_{198}	247,089	83,204	2,97	0,0031	Level Shift
ω_{178}	-163,47	55,141	-2,96	0,0032	Additive
ω_{164}	-247,4	83,159	-2,98	0,0031	Level Shift
ω_{63}	-159,651	55,074	-2,90	0,0039	Additive

Selanjutnya akan dilakukan pendeteksian *outlier* pada model ARIMA (1,1,0) pada data harga saham BBNI berdasarkan pada program pada Lampiran 25 dan menghasilkan hasil pada Lampiran 27 yang ditunjukkan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Estimasi Parameter Model (1,1,0) BBNI

Parameter	Estimasi Parameter	SE	t	P_{value}	Tipe Outlier
ϕ_1	0,13091	0,04503	2,91	0,0038	-
ω_{83}	-446,779	83,683	-5,34	<0,0001	<i>Level Shift</i>
ω_{171}	424,26	83,595	5,08	<0,0001	<i>Level Shift</i>
ω_{487}	-421,783	83,325	-5,06	<0,0001	<i>Level Shift</i>
ω_{297}	-333,914	83,332	-4,01	<0,0001	<i>Level Shift</i>
ω_{287}	159,365	55,485	2,87	0,0042	<i>Additive</i>
ω_{151}	-210,877	55,541	-3,8	0,0002	<i>Additive</i>
ω_{155}	297,923	83,331	3,58	0,0004	<i>Level Shift</i>
ω_{238}	-195,878	55,517	-3,53	0,0005	<i>Additive</i>
ω_{168}	-184,322	55,514	-3,32	0,001	<i>Additive</i>
ω_{118}	-181,8	55,509	-3,28	0,0011	<i>Additive</i>
ω_{131}	268,565	83,325	3,22	0,0014	<i>Level Shift</i>
ω_{489}	-173,574	55,478	-3,13	0,0019	<i>Additive</i>
ω_{110}	-252,48	83,326	-3,03	0,0026	<i>Level Shift</i>
ω_{391}	256,434	83,325	3,08	0,0022	<i>Level Shift</i>
ω_{407}	-249,262	83,386	-2,99	0,0029	<i>Level Shift</i>
ω_{35}	253,217	83,333	3,04	0,0025	<i>Level Shift</i>
ω_{178}	-165,503	55,527	-2,98	0,003	<i>Additive</i>
ω_{198}	244,063	83,357	2,93	0,0036	<i>Level Shift</i>
ω_{164}	-245,294	83,325	-2,94	0,0034	<i>Level Shift</i>
ω_{63}	-161,074	55,472	-2,9	0,0039	<i>Additive</i>

Pada Tabel 4.15 dengan model ARIMA (1,1,0) diatas memiliki 20 *outlier* yang signifikan terhadap model. Tipe *outlier* pada model ARIMA (1,1,0) memiliki 8 *outlier* yang bertipe *additive* dan 12 yang bertipe *level shift*. Untuk mendapatkan model yang memenuhi semua asumsi maka satu per satu *outlier* tersebut dimasukkan kedalam model. Namun pada data harga saham BBNI ini setelah *outlier* ke-20 dimasukkan kedalam model data residual data tetap tidak berdistribusi normal tetapi memenuhi asumsi *white*

noise. Oleh karena itu, model ARIMA (1,1,0) dengan 20 *outlier* menghasilkan residual yang *white noise* namun tidak berdistribusi normal.

Karena pendeteksian *outlier* pada harga saham BBRI tidak dapat memenuhi asumsi yang dilanggar maka model ARIMA (0,1,1) dan model ARIMA (1,1,0) tanpa *outlier* yang akan digunakan untuk melakukan analisis pada tahap berikutnya.

4.6 Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model terbaik dilakukan untuk mendapatkan model dengan nilai ramalan yang mendekati aktualnya. Pada tugas akhir ini digunakan nilai RMSE, MAPE, dan MAD sebagai kriteria pemilihan model pada data *out sample* nya.

4.6.1 Pemilihan Model Terbaik BBRI

Berikut adalah hasil RMSE, MAPE, dan MAD dari kedua model ARIMA pada harga saham BBRI yang telah didapatkan sebelumnya.

Tabel 4.16 Kriteria Penilaian Harga Saham BBRI

ARIMA	<i>Out Sample</i>		
	RMSE	MAPE	MAD
(0,1,1)	263,40387	1,93109	231,23851
(1,1,0)	259,54952	1,89553	227,00272

Tabel 4.16 menunjukkan bahwa nilai kriteria RMSE sebesar 259,54952, nilai MAPE sebesar 1,89553, dan nilai MAD sebesar 227,00272 pada model ARIMA (1,1,0) lebih kecil daripada nilai kriteria RMSE sebesar 263,40387, nilai MAPE sebesar 1,93109, dan nilai MAD sebesar 231,23851 pada model ARIMA (0,1,1). Sehingga model yang terpilih untuk digunakan dalam peramalan harga saham BBRI pada bulan Maret 2017 adalah model ARIMA (1,1,0) maka bentuk umum model ARIMA (1,1,0) adalah sebagai berikut.

$$Z_t = Z_{t-1} + 0,12396Z_{t-1} - 0,12396Z_{t-2} + a_t$$

Berdasarkan model tersebut dapat diketahui bahwa harga saham BBRI pada hari ini dipengaruhi oleh harga saham satu hari dan dua hari sebelumnya.

4.6.2 Pemilihan Model Terbaik BBCA

Berikut adalah hasil RMSE, MAPE, dan MAD dari model ARIMA pada harga saham BBCA yang telah didapatkan sebelumnya. Tabel 4.17 menunjukkan nilai kriteria RMSE sebesar 204,45193, nilai MAPE sebesar 0,94688, dan nilai MAD sebesar 144,6429. Karena model yang diduga hanya satu maka selanjutnya model ARIMA (0,1,0) dengan 20 *outlier* akan dilakukan untuk meramalkan harga saham BBCA pada bulan Maret 2017.

Tabel 4.17 Kriteria Penilaian Harga Saham BBCA

ARIMA	Out Sample		
	RMSE	MAPE	MAD
(0,1,0)	204,45193	0,94688	144,6429

Bentuk umum model ARIMA (0,1,0) dengan 20 *outlier* adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 Z_t = & Z_{t-1} + 612,5I_t^{454} + 750I_{t>}^{171} - 700I_{t>}^{83} + 675I_{t>}^{198} - 450I_t^{168} \\
 & + 625I_{t>}^{521} - 550I_{t>}^{85} - 550I_{t>}^{487} + 387,5I_t^{246} - 375I_t^{193} \\
 & - 525I_{t>}^{110} + 325I_t^{195} - 450I_{t>}^{149} - 425I_{t>}^{166} - 425I_{t>}^{204} - 425I_{t>}^{216} \\
 & - 425I_{t>}^{223} + 425I_{t>}^{413} + 300I_t^{413} + a_t
 \end{aligned}$$

Model tersebut merupakan model ARIMA dengan penambahan *outlier*. Berdasarkan model tersebut dapat diketahui bahwa harga saham BBCA dipengaruhi oleh harga saham 1 hari sebelumnya. Namun peramalan dengan menggunakan model ARIMA (0,1,0) dengan 20 *outlier* ternyata menghasilkan nilai ramalan yang bernilai negatif sehingga model ramalan yang digunakan adalah ARIMA (0,1,0) tanpa *outlier*. Bentuk umum model ARIMA (0,1,0) tanpa *outlier* adalah sebagai berikut.

$$Z_t = Z_{t-1} + a_t$$

Berdasarkan model tersebut dapat diketahui bahwa harga saham BBKA hari ini dipengaruhi oleh harga saham 1 hari sebelumnya.

4.6.3 Pemilihan Model Terbaik BMRI

Berikut adalah hasil RMSE, MAPE, dan MAD dari model ARIMA pada harga saham BMRI yang telah didapatkan sebelumnya. Tabel 4.18 menunjukkan nilai kriteria RMSE sebesar 457,5706, nilai MAPE sebesar 3,76502, dan nilai MAD sebesar 418,13248. Karena model yang diduga hanya satu maka selanjutnya model ARIMA (0,1,0) akan dilakukan untuk meramalkan harga saham BMRI pada bulan Maret 2017.

Tabel 4.18 Kriteria Penilaian Harga Saham BMRI

ARIMA	<i>Out Sample</i>		
	RMSE	MAPE	MAD
(0,1,0)	215,4384	1,6045	177,9761

Selanjutnya bentuk umum model ARIMA (0,1,0) adalah sebagai berikut.

$$Z_t = Z_{t-1} + a_t$$

Model tersebut artinya harga saham BMRI dipengaruhi oleh harga saham 1 hari sebelumnya.

4.6.4 Pemilihan Model Terbaik BBNI

Berikut adalah hasil RMSE, MAPE, dan MAD dari kedua model ARIMA pada harga saham BBNI yang telah didapatkan sebelumnya. Tabel 4.19 menunjukkan bahwa nilai kriteria RMSE sebesar 497,5452, nilai MAPE sebesar 6,05699, dan nilai MAD sebesar 372,61773 pada model ARIMA (1,1,0) memiliki nilai kriteria yang paling kecil daripada nilai kriteria RMSE sebesar 498,9174, nilai MAPE sebesar 6,07816, dan nilai MAD sebesar 373,89789 pada model ARIMA (0,1,1). Sehingga model yang terpilih untuk digunakan dalam peramalan harga saham BBNI pada bulan Maret 2017 adalah model ARIMA (1,1,0).

Tabel 4.19 Kriteria Penilaian Harga Saham BBNI

ARIMA	<i>Out Sample</i>		
	RMSE	MAPE	MAD
(0,1,1)	498,9174	6,07816	373,89789
(1,1,0)	497,5452	6,05699	372,61773

Bentuk umum model ARIMA (1,1,0) adalah sebagai berikut.

$$Z_t = Z_{t-1} + 0,11152Z_{t-1} - 0,11152Z_{t-2} + a_t$$

Berdasarkan model tersebut dapat diketahui bahwa harga saham BBNI hari ini dipengaruhi oleh harga saham satu hari dan dua hari sebelumnya.

4.7 Peramalan Harga Saham

Peramalan harga saham ini dilakukan untuk mempermudah para investor baru yang akan memilih Perusahaan Perbankan untuk memulai berinvestasi. Berikut adalah hasil ramalan pada bulan Maret 2017 dengan menggunakan model terbaik yang telah didapatkan sebelumnya.

4.7.1 Hasil Ramalan Harga Saham BBRI

Peramalan harga saham BBRI dilakukan pada bulan Maret 2017 dengan model terbaik yang terpilih yakni ARIMA (1,1,0). Tabel 4.20 berdasarkan pada Lampiran 28 dan Lampiran 32 menunjukkan bahwa hasil ramalan harga saham BBRI pada bulan Maret 2017 dengan menggunakan model ARIMA (1,1,0) diperkirakan akan selalu naik pada setiap harinya walaupun hanya berkisar pada nilai hampir 12.000. Pada akhir bulan Maret diprediksi bahwa harga saham BBRI mencapai 11.960,31.

Tabel 4.20 Hasil Ramalan Harga Saham BBRI

Tanggal	Batas Bawah	Ramalan BBRI	Batas Atas
3/1/2017	11.546,26	11.959,07	12.371,87
3/2/2017	11.340,08	11.960,16	12.580,24
3/3/2017	11.182,98	11.960,29	12.737,61
3/6/2017	11.052,23	11.960,31	12.868,39
3/7/2017	10.938,02	11.960,31	12.982,61
3/8/2017	10.835,33	11.960,31	13.085,29
3/9/2017	10.741,27	11.960,31	13.179,36
3/10/2017	10.653,96	11.960,31	13.266,67
3/13/2017	10.572,13	11.960,31	13.348,49
3/14/2017	10.494,86	11.960,31	13.425,76
3/15/2017	10.421,47	11.960,31	13.499,15
3/16/2017	10.351,42	11.960,31	13.569,20
3/17/2017	10.284,30	11.960,31	13.636,32
3/20/2017	10.219,77	11.960,31	13.700,86
3/21/2017	10.157,54	11.960,31	13.763,09
3/22/2017	10.097,39	11.960,31	13.823,24
3/23/2017	10.039,12	11.960,31	13.881,50
3/24/2017	9.982,57	11.960,31	13.938,05
3/27/2017	9.927,59	11.960,31	13.993,03
3/28/2017	9.874,06	11.960,31	14.046,56
3/29/2017	9.821,87	11.960,31	14.098,75
3/30/2017	9.770,92	11.960,31	14.149,70
3/31/2017	9.721,13	11.960,31	14.199,49

4.7.2 Hasil Ramalan Harga Saham BBCA

Peramalan harga saham ini dilakukan untuk mempermudah para investor baru yang akan memilih perusahaan finansial untuk memulai berinvestasi. Peramalan yang dilakukan yakni pada bulan Maret 2017 dengan model terbaik yakni ARIMA (0,1,0). Berikut adalah hasil ramalan pada bulan Maret 2017 berdasarkan pada program Lampiran 29 dan hasil pada Lampiran 33.

Tabel 4.21 Hasil Ramalan Harga Saham BBCA

Tanggal	Batas Bawah	Ramalan BBCA	Batas Atas
3/1/2017	15.108,79	15.450	15.791,21
3/2/2017	14.967,45	15.450	15.932,55
3/3/2017	14.859,00	15.450	16.041,00
3/6/2017	14.767,58	15.450	16.132,42
3/7/2017	14.687,03	15.450	16.212,97
3/8/2017	14.614,21	15.450	16.285,79
3/9/2017	14.547,24	15.450	16.352,76
3/10/2017	14.484,91	15.450	16.415,09
3/13/2017	14.426,37	15.450	16.473,63
3/14/2017	14.371,00	15.450	16.529,00
3/15/2017	14.318,33	15.450	16.581,67
3/16/2017	14.268,01	15.450	16.631,99
3/17/2017	14.219,75	15.450	16.680,25
3/20/2017	14.173,30	15.450	16.726,70
3/21/2017	14.128,50	15.450	16.771,50
3/22/2017	14.085,16	15.450	16.814,84
3/23/2017	14.043,15	15.450	16.856,85
3/24/2017	14.002,36	15.450	16.897,64
3/27/2017	13.962,70	15.450	16.937,30
3/28/2017	13.924,06	15.450	16.975,94
3/29/2017	13.886,37	15.450	17.013,63
3/30/2017	13.849,58	15.450	17.050,42
3/31/2017	13.813,61	15.450	17.086,39

Tabel 4.21 berdasarkan pada hasil Lampiran 33 menunjukkan bahwa untuk peramalan harga saham BBCA nilai harga saham setiap harinya akan bersifat konstan karena model yang digunakan adalah ARIMA (0,1,0).

4.7.3 Hasil Ramalan Harga Saham BMRI

Peramalan harga saham BMRI yang dilakukan yakni pada bulan Maret 2017 dengan model ARIMA (0,1,0). Berikut adalah hasil ramalan pada bulan Maret 2017.

Tabel 4.22 Hasil Ramalan Harga Saham BMRI

Tanggal	Batas Bawah	Ramalan BBKA	Batas Atas
3/1/2017	10.933,61	11.300	11.666,39
3/2/2017	10.781,85	11.300	11.818,15
3/3/2017	10.665,39	11.300	11.934,61
3/6/2017	10.567,22	11.300	12.032,78
3/7/2017	10.480,73	11.300	12.119,27
3/8/2017	10.402,53	11.300	12.197,47
3/9/2017	10.330,62	11.300	12.269,38
3/10/2017	10.263,69	11.300	12.336,31
3/13/2017	10.200,83	11.300	12.399,17
3/14/2017	10.141,37	11.300	12.458,63
3/15/2017	10.084,82	11.300	12.515,18
3/16/2017	10.030,79	11.300	12.569,21
3/17/2017	9.978,96	11.300	12.621,04
3/20/2017	9.929,09	11.300	12.670,91
3/21/2017	9.880,97	11.300	12.719,02
3/22/2017	9.834,43	11.300	12.765,56
3/23/2017	9.789,33	11.300	12.810,67
3/24/2017	9.745,53	11.300	12.854,46
3/27/2017	9.702,94	11.300	12.897,06
3/28/2017	9.661,45	11.300	12.938,55
3/29/2017	9.620,98	11.300	12.979,01
3/30/2017	9.581,47	11.300	13.018,52
3/31/2017	9.542,85	11.300	13.057,15

Tabel 4.22 berdasarkan pada program Lampiran 30 dan hasil pada Lampiran 34 menunjukkan bahwa untuk peramalan harga saham BMRI nilai harga saham setiap harinya akan bersifat konstan karena model yang digunakan adalah ARIMA (0,1,0).

4.7.4 Peramalan Harga Saham BBNI

Peramalan harga saham BBNI yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah pada bulan Maret 2017 dengan model ARIMA (1,1,0). Berikut adalah hasil ramalan pada bulan Maret 2017.

Tabel 4.23 Hasil Ramalan Harga Saham BBNI

Tanggal	Batas Bawah	Ramalan BBCA	Batas Atas
3/1/2017	6.062,930	6.257,930	6.453,560
3/2/2017	5.967,112	6.258,769	6.550,426
3/3/2017	5.894,431	6.258,858	6.623,285
3/6/2017	5.833,836	6.258,867	6.683,898
3/7/2017	5.780,844	6.258,868	6.736,892
3/8/2017	5.733,165	6.258,868	6.784,571
3/9/2017	5.689,465	6.258,868	6.828,271
3/10/2017	5.648,887	6.258,868	6.868,849
3/13/2017	5.610,845	6.258,868	6.906,891
3/14/2017	5.574,916	6.258,868	6.942,819
3/15/2017	5.540,783	6.258,868	6.976,953
3/16/2017	5.508,199	6.258,868	7.009,537
3/17/2017	5.476,973	6.258,868	7.040,763
3/20/2017	5.446,947	6.258,868	7.070,789
3/21/2017	5.417,992	6.258,868	7.099,744
3/22/2017	5.390,001	6.258,868	7.127,735
3/23/2017	5.362,885	6.258,868	7.154,852
3/24/2017	5.336,565	6.258,868	7.181,171
3/27/2017	5.310,976	6.258,868	7.206,760
3/28/2017	5.286,060	6.258,868	7.231,677
3/29/2017	5.261,766	6.258,868	7.255,970
3/30/2017	5.238,050	6.258,868	7.279,686
3/31/2017	5.214,873	6.258,868	7.302,863

Untuk hasil ramalan harga saham BBNI pada bulan Maret 2017 dengan menggunakan ARIMA (1,1,0) yang ditunjukkan pada Tabel 4.23 berdasarkan pada program Lampiran 32 dan hasil pada Lampiran 35 diperkirakan juga akan selalu naik walaupun hanya mengalami kenaikan pada satu hari diawal bulan saja. Nominal harga saham BBNI hanya berkisar pada nominal harga 6.250an. Pada akhir bulan Maret diprediksi bahwa harga saham BBNI akan mencapai pada nominal 6.258,868.

Para investor baru yang ingin memulai untuk berinvestasi lebih dianjurkan untuk memilih pilihan pertama pada harga saham BBCA dilanjutkan dengan pilihan kedua yakni pada harga saham BBRI. Karena pada harga saham BBCA memiliki nilai harga saham yang paling tinggi dilanjutkan oleh harga saham BBRI, BMRI, lalu BBNI.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya mengenai peramalan harga saham dalam Perusahaan Perbankan, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Model terbaik yang digunakan untuk meramalkan pada harga saham BBRI adalah ARIMA (1,1,0) yang artinya peramalan harga saham BBRI dapat melihat pada harga saham satu hari dan dua hari sebelumnya dengan akurasi persentase kesalahan sebesar 1,89%. Pada harga saham BBKA adalah dengan ARIMA (0,1,0) yang berarti bahwa peramalan harga saham BBKA dapat dilakukan dengan melihat harga saham satu hari sebelumnya dengan akurasi persentase kesalahan sebesar 0,94%. Selanjutnya untuk harga saham BMRI model terbaiknya adalah ARIMA (0,1,0) yang berarti bahwa peramalan harga saham BMRI adalah dengan melihat harga saham satu hari sebelumnya dengan akurasi persentase kesalahan sebesar 1,60%. Dan model terbaik untuk peramalan BBNI adalah ARIMA (1,1,0) yang artinya adalah untuk meramalkan harga saham BBNI dapat dengan melihat pada harga saham satu hari dan dua hari sebelumnya dengan akurasi persentase kesalahan sebesar 6,05%.
2. Hasil ramalan harga saham yang diperoleh adalah relatif konstan pada BBRI, BBKA, BMRI, dan BBNI.

5.2 Saran

Pada penelitian ini terdapat beberapa variabel yang asumsinya tidak terpenuhi dalam metode ARIMA khususnya dalam asumsi distribusi normal. Asumsi distribusi normal tersebut tidak terpenuhi oleh adanya *outlier*. Karena jumlah *outlier* yang sangat banyak pada data harga saham dan tidak semua *outlier* digunakan dalam mengatasi ketidaknormalan data, maka asumsi pada tugas akhir ini masih belum bisa terpenuhi, maka dari itu

dalam penelitian selanjutnya agar memasukkan jumlah *outlier* yang lebih banyak dalam penanganan *outlier* sehingga asumsi yang dilanggar dapat diatas.

Untuk para investor baru yang hendak memulai penanaman saham disuatu perusahaan Perbankan alangkah lebih baiknya untuk menjadikan saham Bank BCA sebagai pilihan pertama berinvestasi karena nilai hasil ramalan dari harga saham Bank BCA tersebut sangatlah tinggi berdasarkan pada tugas akhir ini. Selanjutnya para investor dapat memilih saham Bank BRI untuk pilihan kedua mengingat nilai harga saham BBRI yang lumayan tinggi pula.

DAFTAR PUSTAKA

- Ang, R. (1997). *Pasar Modal Indonesia*, Jakarta: Mediasoft Indonesia.
- Bursa Efek Indonesia*. (2010). Retrieved from Saham: <http://www.idx.co.id/id-id/beranda/produkdanlayanan/saham.aspx>.
- Bursa Efek Indonesia*. (2010). Retrieved from Pengantar Pasar Modal: http://www.idx.co.id/idid/beranda/informasi/bagi_investor/pengantarpasarmodal.aspx.
- Cahyani, N. W., Srinadi, I. A., & Susilawati, M. (2015). Perbandingan Transformasi Box-Cox dan Regresi Kuantil Median dalam Mengatasi Heteroskedastisitas. *E-Jurnal Matematika Vol, 4*, 8-13.
- Cryer, J. D., & Chan, K. S. (2008). *Time Series Analysis with Applications in R*, USA: Springer Science+Bussiness Media, LLC.
- Daniel, W. W. (1989). *Statistika Nonparametrik Terapan*, Jakarta: PT Gramedia.
- Finance, Y. (2016). *Historical Data Yahoo Finance*. Retrieved from Yahoo Finance: www.finance.yahoo.com.
- Gooijer, J. D., & Porter, D. C. (2008). *In Basic Econometrics Fifth Edition*, New York: McGraw-Hill Company.
- Hayati, F. N. (2016). *Peramalan Harga Saham Jakarta Islamic Index Menggunakan Metode Vector Autoregressive*. Surabaya: Jurusan Statistika FMIPA ITS.
- Hin, L. T. (2008). *Panduan Berinvestasi Saham*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & McGee, V. E. (1999). *Forecasting Methods and Applications*. Inggris: John Wiley & Sons, Inc.
- Publikasi Laporan Profil Industri Perbankan. (2017). *Laporan Profil Industri Perbankan Triwulan III 2016*. Jakarta: Otoritas Jasa Keuangan.

- Putri, R. N. (2015). *Peramalan Indeks Harga Saham Finansial Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average dan Vector Autoregressive*. Surabaya: Jurusan Statistika FMIPA ITS.
- SahamOK. (2016, September 22). *Saham OK*. Retrieved from Forbes : 6 Perusahaan Publik Terbesar di Indonesia: www.sahamok.com/2016/09/22/forbes-6-perusahaan-publik-terbesar-di-indonesia-2016/
- Wei, W. (2006). *Time Series Univariate and Multivariate Method.*, USA: Pearson Education, Inc.
- Widoatmodjo, S. (2008). *Cara Sehat Investasi di Pasar Modal*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

LAMPIRAN

Lampiran 1. *Close Price* Periode Januari 2015-Februari 2017

Tanggal	BBRI	BBCA	BMRI	BBNI
1/1/2015	11.650	13.125	10.775	6.100
1/2/2015	11.650	13.225	10.825	6.100
1/5/2015	11.600	13.200	10.800	6.025
1/6/2015	11.525	13.100	10.725	6.025
1/7/2015	11.775	13.125	10.850	6.075
1/8/2015	11.975	12.975	10.950	6.075
1/9/2015	12.025	12.925	11.125	6.150
1/12/2015	11.750	13.000	10.825	6.075
1/13/2015	11.825	13.000	10.750	6.150
1/14/2015	11.750	12.925	10.725	6.100
1/15/2015	11.700	12.950	10.900	6.150
1/16/2015	11.575	12.950	10.700	5.975
1/19/2015	11.600	13.000	10.725	5.975
1/20/2015	11.500	13.025	10.750	5.900
1/21/2015	11.425	13.075	10.975	5.975
1/22/2015	11.475	13.200	11.000	5.950
1/23/2015	11.875	13.325	11.375	6.100
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2/9/2017	11.975	15.625	11.475	6.200
2/10/2017	12.025	15.000	11.400	6.250
2/13/2017	12.075	15.525	11.450	6.300
2/14/2017	12.000	15.500	11.425	6.300
2/15/2017	12.000	15.500	11.425	6.300
2/16/2017	12.000	15.500	11.200	6.200
2/17/2017	11.700	15.475	11.075	6.300
2/20/2017	11.750	15.450	11.275	6.275
2/21/2017	11.900	15.500	11.150	6.275
2/22/2017	12.000	15.500	11.300	6.275
2/23/2017	11.925	15.500	11.150	6.325
2/24/2017	11.950	15.500	11.100	6.350
2/27/2017	11.875	15.500	11.175	6.175
2/28/2017	11.950	15.450	11.300	6.250

Lampiran 2. Surat Pernyataan Keaslian Data

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS :

Nama : Erna Dwi Nurindah Sari

NRP : 1314 030 083

Menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini merupakan data sekunder yang diambil dari Publikasi harga saham yaitu :

Sumber : www.finance.yahoo.com

Keterangan : Data yang digunakan merupakan data harga saham pada BBRI, BBKA, BMRI, dan BBNI pada bulan Januari 2015 hingga Februari 2017

Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila terdapat pemalsuan data, maka saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir,

(Dr. Drs. Brodjol Sutijo S. U, M.Si)

NIP. 19660125 199002 1 001

Surabaya, 20-06-2017

Yang Membuat Pernyataan,

(Erna Dwi Nurindah Sari)

NRP. 1314 030 083

Co Dosen Pembimbing Tugas Akhir,

(Mike Prastuti, S.Si, M.Si)

NIP. 19910122 201504 2 002

Lampiran 3. Output Minitab Statistika Deskriptif**Descriptive Statistics: BBRI, BBCA, BMRI, BBNI**

Variable	Mean	Variance	Minimum	Maximum	Skewness	Kurtosis
BBRI	11287	883964	8300	13275	-0,25	-0,07
BBCA	13872	1019078	11300	16050	0,29	-0,79
BMRI	10248	1192190	7525	12475	-0,05	-1,07
BBNI	5476,4	556584,9	3940,0	7275,0	0,70	-0,23

Lampiran 4. Syntax ARIMA (0,1,1) BBRI

```
data saham;
input y;
datalines;
11650
11650
11600
11525
11775
11975
12025
...
11225
11000
10875
10875
10875
11000
11375
11650
11675
;
/*tahap identifikasi*/
proc arima data=saham;
identify var=y(1);
run;
/*tahap estimasi*/
estimate p=(0) q=(1) noconstant method=cls;
run;
/*tahap peramalan*/
forecast out=hasil lead=42;
/*tahap deteksi outlier*/
outlier maxnum=20 alpha=0,05;
/*menampilkan output*/
proc print data=hasil;
run;
/*tahap uji normalitas residual*/
proc univariate data=hasil normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 5. Syntax ARIMA (1,1,0) BBRI

```
data saham;
input y;
datalines;
11650
11650
11600
11525
11775
11975
12025
...
11225
11000
10875
10875
10875
11000
11375
11650
11675
;
/*tahap identifikasi*/
proc arima data=saham;
identify var=y(1);
run;
/*tahap estimasi*/
estimate p=(1) q=(0) noconstant method=cls;
run;
/*tahap peramalan*/
forecast out=hasil lead=42;
/*tahap deteksi outlier*/
outlier maxnum=20 alpha=0,05;
/*menampilkan output*/
proc print data=hasil;
run;
/*tahap uji normalitas residual*/
proc univariate data=hasil normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 6. Output ARIMA (0,1,1) BBRI

The ARIMA Procedure									
Conditional Least Squares Estimation									
Standard					Approx				
Parameter	Estimate	Error	t Value	Pr > t	Lag				
MA1,1	-0.13371	0.04347	-3.08	0.0022	1				
Variance Estimate					46763.44				
Std Error Estimate					216.2486				
AIC					7081.771				
SBC					7086.027				
Number of Residuals					521				
* AIC and SBC do not include log determinant.									
Autocorrelation Check of Residuals									
Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----			
6	9.21	5	0.1010	-0.003	-0.034	-0.087	-0.042	-0.063	-0.056
12	14.84	11	0.1899	0.018	-0.003	0.012	0.041	-0.007	-0.091
18	24.37	17	0.1098	-0.074	0.056	-0.056	0.058	-0.050	0.015
24	29.19	23	0.1742	0.031	-0.004	-0.036	-0.052	0.061	-0.009
30	35.81	29	0.1792	0.010	0.065	0.008	0.060	-0.039	0.050
36	39.91	35	0.2611	-0.003	0.004	0.065	0.008	-0.055	-0.002
42	44.33	41	0.3332	0.013	-0.027	-0.061	-0.037	0.043	0.005
48	47.29	47	0.4606	0.010	0.016	-0.029	-0.058	-0.023	-0.008
Tests for Normality									
Test	--Statistic--			-----p Value-----					
Shapiro-Wilk	W	0.965057	Pr < W	<0.0001					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.088763	Pr > D	<0.0100					
Cramer-von Mises	W-Sq	1.294558	Pr > W-Sq	<0.0050					
Anderson-Darling	A-Sq	6.533601	Pr > A-Sq	<0.0050					

Lampiran 7. Output ARIMA (1,1,0) BBRI

The ARIMA Procedure									
Conditional Least Squares Estimation									
Parameter	Standard Estimate	Error	Approx t Value	Pr > t	Lag				
AR1,1	0.12396	0.04352	2.85	0.0046	1				
Variance Estimate			46830.51						
Std Error Estimate			216.4036						
AIC			7082.518						
SBC			7086.774						
Number of Residuals			521						
* AIC and SBC do not include log determinant.									
Autocorrelation Check of Residuals									
Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----			
6	9.88	5	0.0786	0.008	-0.051	-0.086	-0.042	-0.062	-0.055
12	15.81	11	0.1483	0.018	-0.003	0.012	0.043	-0.006	-0.093
18	24.84	17	0.0984	-0.073	0.055	-0.052	0.056	-0.049	0.014
24	29.74	23	0.1570	0.033	-0.003	-0.038	-0.052	0.061	-0.008
30	36.04	29	0.1723	0.009	0.065	0.009	0.058	-0.038	0.048
36	40.30	35	0.2474	-0.002	0.004	0.066	0.008	-0.056	-0.002
42	44.86	41	0.3133	0.014	-0.027	-0.062	-0.037	0.043	0.006
48	47.88	47	0.4370	0.010	0.016	-0.029	-0.059	-0.023	-0.007
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		-----p Value-----						
Shapiro-Wilk	W	0.964531	Pr < W	<0.0001					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.090292	Pr > D	<0.0100					
Cramer-von Mises	W-Sq	1.31594	Pr > W-Sq	<0.0050					
Anderson-Darling	A-Sq	6.632846	Pr > A-Sq	<0.0050					

Lampiran 8. *Syntax* Deteksi *Outlier* ARIMA (0,1,1) BBRI

```

data saham1;
input x;
datalines;
11650
11650
11600
,,,
11375
11650
11675
;
data saham1;
set saham1;
if _n_>=83 then LS83=1;else LS83=0;
if _n_>=287 then LS287=1;else LS287=0;
if _n_>=204 then LS204=1;else LS204=0;
if _n_>=171 then LS171=1;else LS171=0;
if _n_>=238 then A0238=1;else A0238=0;
if _n_>=488 then LS488=1;else LS488=0;
if _n_>=487 then LS487=1;else LS487=0;
if _n_>=252 then LS252=1;else LS252=0;
if _n_>=152 then LS152=1;else LS152=0;
if _n_>=173 then A0173=1;else A0173=0;
if _n_>=398 then LS398=1;else LS398=0;
if _n_>=250 then LS250=1;else LS250=0;
if _n_>=190 then LS190=1;else LS190=0;
if _n_>=484 then A0484=1;else A0484=0;
if _n_>=202 then LS202=1;else LS202=0;
if _n_>=160 then A0160=1;else A0160=0;
if _n_>=297 then LS297=1;else LS297=0;
if _n_>=120 then A0120=1;else A0120=0;
if _n_>=304 then A0304=1;else A0304=0;
if _n_>=266 then A0266=1;else A0266=0;
run;
proc arima data=saham1;
identify var=x(1) crosscorr=(LS83(1) LS287(1) LS204(1) LS171(1) A0238(1) LS488(1)
LS487(1) LS252(1) LS152(1) A0173(1) LS398(1) LS250(1) LS190(1) A0484(1) LS202(1)
A0160(1) LS297(1) A0120(1) A0304(1) A0266(1));
estimate
p=(0) q=(1)
input=(LS83 LS287 LS204 LS171 A0238 LS488 LS487 LS252 LS152 A0173 LS398 LS250 LS190
A0484 LS202 A0160 LS297 A0120 A0304 A0266)
noconstant method=c1s;
forecast out=ramalan lead=42;
outlier maxnum=20 alpha=0,05;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;

```

Lampiran 9. *Syntax* Deteksi *Outlier* ARIMA (1,1,0) BBRI

```

data saham2;
input x;
datalines;
11650
11650
11600
,,,
11375
11650
11675
;
data saham2;
set saham2;
if _n_>=83 then LS83=1;else LS83=0;
if _n_>=287 then LS287=1;else LS287=0;
if _n_>=204 then LS204=1;else LS204=0;
if _n_>=488 then LS488=1;else LS488=0;
if _n_>=238 then A0238=1;else A0238=0;
if _n_>=171 then LS171=1;else LS171=0;
if _n_>=252 then LS252=1;else LS252=0;
if _n_>=487 then LS487=1;else LS487=0;
if _n_>=152 then LS152=1;else LS152=0;
if _n_>=398 then LS398=1;else LS398=0;
if _n_>=173 then A0173=1;else A0173=0;
if _n_>=250 then LS250=1;else LS250=0;
if _n_>=160 then A0160=1;else A0160=0;
if _n_>=202 then LS202=1;else LS202=0;
if _n_>=190 then LS190=1;else LS190=0;
if _n_>=484 then A0484=1;else A0484=0;
if _n_>=297 then LS297=1;else LS297=0;
if _n_>=120 then A0120=1;else A0120=0;
if _n_>=304 then A0304=1;else A0304=0;
if _n_>=275 then LS275=1;else LS275=0;
run;
proc arima data=saham2;
identify var=x(1) crosscorr=(LS83(1) LS287(1) LS204(1) LS488(1) A0238(1) LS171(1)
LS252(1) LS487(1) LS152(1) LS398(1) A0173(1) LS250(1) A0160(1) LS202(1) LS190(1)
A0484(1) LS297(1) A0120(1) A0304(1) LS275(1));
estimate
p=(1) q=(0)
input=(LS83 LS287 LS204 LS488 A0238 LS171 LS252 LS487 LS152 LS398 A0173 LS250 A0160
LS202 LS190 A0484 LS297 A0120 A0304 LS275)
noconstant method=cls;
forecast out=ramalan lead=42;
outlier maxnum=20 alpha=0,05;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;

```

Lampiran 10. Output Deteksi Outlier ARIMA (0,1,1)

Conditional Least Squares Estimation									
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t	Lag	Variable	Shift		
MA1,1	-0,14433	0,04523	-3,19	0,0015	1	x	0		
NUM1	-896,64909	176,38656	-5,08	<,0001	0	L583	0		
NUM2	823,85063	177,75553	4,63	<,0001	0	L5287	0		
NUM3	-808,74918	176,73306	-4,58	<,0001	0	L5204	0		
NUM4	733,62409	176,48045	4,16	<,0001	0	L5171	0		
NUM5	-486,10991	116,62188	-4,17	<,0001	0	A0238	0		
NUM6	-825,68867	178,22535	-4,63	<,0001	0	L5488	0		
NUM7	-737,97474	178,28438	-4,14	<,0001	0	L5487	0		
NUM8	-736,91961	176,61307	-4,17	<,0001	0	L5252	0		
NUM9	607,57836	176,58941	3,44	0,0006	0	L5152	0		
NUM10	389,78128	116,59838	3,34	0,0009	0	A0173	0		
NUM11	579,98602	176,36143	3,29	0,0011	0	L5398	0		
NUM12	557,92860	176,47150	3,16	0,0017	0	L5250	0		
NUM13	-533,46073	176,45014	-3,02	0,0026	0	L5190	0		
NUM14	354,40250	116,59819	3,04	0,0025	0	A0484	0		
NUM15	529,18663	176,40187	3,00	0,0028	0	L5202	0		
NUM16	-342,49180	116,94077	-2,93	0,0036	0	A0160	0		
NUM17	-496,43839	176,37306	-2,81	0,0051	0	L5297	0		
NUM18	326,61143	116,98677	2,79	0,0054	0	A0120	0		
NUM19	-326,37301	116,63555	-2,80	0,0053	0	A0304	0		
NUM20	-326,52718	116,61749	-2,80	0,0053	0	A0266	0		
Variance Estimate				31764,28					
Std Error Estimate				178,2254					
AIC				6899,836					
SBC				6989,207					
Number of Residuals				521					
The ARIMA Procedure									
Autocorrelation Check of Residuals									
Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----			
6	8,67	5	0,1231	-0,006	-0,045	-0,054	-0,058	0,039	-0,081
12	11,16	11	0,4302	0,022	0,032	0,019	0,029	-0,034	-0,029
18	16,71	17	0,4744	-0,055	0,018	-0,040	0,062	-0,028	-0,028
24	22,20	23	0,5084	0,063	-0,047	0,008	-0,024	0,048	-0,029
30	33,17	29	0,2710	-0,030	0,100	-0,072	0,029	0,046	-0,032
36	42,16	35	0,1890	-0,003	-0,026	0,119	0,015	-0,016	0,029
42	45,76	41	0,2812	-0,054	-0,032	-0,026	-0,040	-0,012	0,006
48	51,97	47	0,2863	0,051	0,036	-0,006	-0,068	-0,041	-0,023
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		-----p Value-----						
Shapiro-Wilk	W	0,975909	Pr < W	<0,0001					
Kolmogorov-Smirnov	D	0,076598	Pr > D	<0,0100					
Cramer-von Mises	W-Sq	0,959087	Pr > W-Sq	<0,0050					
Anderson-Darling	A-Sq	4,995995	Pr > A-Sq	<0,0050					

Lampiran 11. Output Deteksi Outlier ARIMA (1,1,0) BBRI

Parameter	Estimate	Conditional Least Squares Estimation		t Value	Pr > t	Lag	Variable	Shift	
		Standard Error	Approx						
ARI_1	0,11611	0,04527	2,56	0,0106	1	x		0	
NUM1	-896,35335	177,21784	-5,06	<,0001	0	LS83		0	
NUM2	845,58085	178,39803	4,74	<,0001	0	LS287		0	
NUM3	-803,64166	177,50756	-4,53	<,0001	0	LS204		0	
NUM4	-839,71756	178,34314	-4,71	<,0001	0	LS488		0	
NUM5	-489,72038	118,69182	-4,13	<,0001	0	A0238		0	
NUM6	732,81833	177,51126	4,13	<,0001	0	LS171		0	
NUM7	-723,69830	177,37781	-4,08	<,0001	0	LS252		0	
NUM8	-735,27830	178,39773	-4,12	<,0001	0	LS487		0	
NUM9	615,61504	177,29869	3,47	0,0006	0	LS152		0	
NUM10	582,81001	177,16523	3,29	0,0011	0	LS398		0	
NUM11	385,28261	118,66655	3,25	0,0012	0	A0173		0	
NUM12	568,48752	177,19387	3,21	0,0014	0	LS250		0	
NUM13	-355,37460	118,83625	-2,99	0,0029	0	A0160		0	
NUM14	532,02920	177,24631	3,00	0,0028	0	LS202		0	
NUM15	-529,95084	177,33304	-2,99	0,0029	0	LS190		0	
NUM16	352,57009	118,66072	2,97	0,0031	0	A0484		0	
NUM17	-501,29338	177,18264	-2,83	0,0049	0	LS297		0	
NUM18	331,07813	118,79208	2,79	0,0055	0	A0120		0	
NUM19	-327,56636	118,78485	-2,76	0,0060	0	A0304		0	
NUM20	-491,40168	177,22264	-2,77	0,0058	0	LS275		0	
Variance Estimate				31810,92					
Std Error Estimate				178,3562					
AIC				6900,6					
SBC				6989,971					
Number of Residuals				521					
* AIC and SBC do not include log determinant,									
The ARIMA Procedure									
Autocorrelation Check of Residuals									
Lag	Square	DF	To		Chi-		Pr >		-----Autocorrelations-----
			ChiSq						
6	7,68	5	0,1749	0,006	-0,039	-0,068	-0,052	0,029	-0,070
12	9,82	11	0,5468	0,016	0,026	0,018	0,035	-0,023	-0,032
18	15,44	17	0,5637	-0,054	0,005	-0,042	0,068	-0,027	-0,020
24	21,26	23	0,5650	0,072	-0,053	0,003	-0,019	0,041	0,025
30	31,22	29	0,3552	-0,026	0,094	-0,061	0,032	0,049	-0,037
36	41,25	35	0,2162	-0,024	-0,012	0,130	0,006	0,001	0,013
42	45,19	41	0,3013	-0,066	-0,031	-0,021	-0,027	-0,019	0,012
48	51,98	47	0,2860	0,056	0,029	0,012	-0,074	-0,044	-0,015
Tests for Normality									
Test		--Statistic--		----p Value----					
Shapiro-Wilk		W	0,976654	Pr < W	<0,0001				
Kolmogorov-Smirnov		D	0,076934	Pr > D	<0,0100				
Cramer-von Mises		W-Sq	0,972656	Pr > W-Sq	<0,0050				
Anderson-Darling		A-Sq	4,981175	Pr > A-Sq	<0,0050				

Lampiran 12. Syntax ARIMA (0,1,0) BBKA

```
data saham;
input y;
datalines;
13125
13225
13200
13100
13125
12975
12925
,,,
14675
14550
14450
14450
14800
14725
15350
15500
;
/*tahap identifikasi*/
proc arima data=saham;
identify var=y(1);
run;
/*tahap estimasi*/
estimate p=(0) q=(0) noconstant method=cls;
run;
/*tahap peramalan*/
forecast out=hasil lead=42;
/*tahap deteksi outlier*/
outlier maxnum=20 alpha=0,05;
/*menampilkan output*/
proc print data=hasil;
run;
/*tahap uji normalitas residual*/
proc univariate data=hasil normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 13. Output ARIMA (0,1,0) BBBCA

```

The ARIMA Procedure

Variance Estimate      30586.61
Std Error Estimate    174.8903
AIC                   6859.587
SBC                   6859.587
Number of Residuals   521
* AIC and SBC do not include log determinant.

Autocorrelation Check of Residuals

Lag      Square      DF      To      Chi-      Pr >
ChiSq    -----Autocorrelations-----
6        17.21      6      0.0085  0.067    -0.007  -0.070  -0.071  -0.094  -0.096
12       22.13     12     0.0361  0.018    0.025  -0.004  0.022   0.087  -0.017
18       27.79     18     0.0653  0.001    0.082  0.037  -0.009  -0.030  -0.037
24       32.94     24     0.1054  0.012   -0.017  -0.049  -0.045  -0.039  0.054
30       35.35     30     0.2301  0.025   0.023  0.013  0.006  -0.048  0.026
36       39.10     36     0.3325  0.019  -0.009  0.003  -0.014  -0.074  -0.025
42       42.64     42     0.4434  -0.003  0.008  -0.025  0.001  0.072  -0.020
48       56.92     48     0.1771  -0.015  0.039  -0.010  -0.129  -0.032

Tests for Normality

Test      --Statistic--  -----p Value-----
Shapiro-Wilk      W      0.919634  Pr < W  <0.0001
Kolmogorov-Smirnov D      0.123914  Pr > D  <0.0100
Cramer-von Mises W-Sq  2.476586  Pr > W-Sq <0.0050
Anderson-Darling  A-Sq  13.06445  Pr > A-Sq <0.0050

```

Lampiran 14. Syntax Deteksi *Outlier* ARIMA (0,1,0) BBKA

```

data saham1;
input x;
datalines;
13125
13225
13200
,,,
14725
15350
15500
;
data saham1;
set saham1;
if _n_=454 then A0454=1;else A0454=0;
if _n_>=171 then LS171=1;else LS171=0;
if _n_>=83 then LS83=1;else LS83=0;
if _n_>=198 then LS198=1;else LS198=0;
if _n_=168 then A0168=1;else A0168=0;
if _n_>=521 then LS521=1;else LS521=0;
if _n_>=85 then LS85=1;else LS85=0;
if _n_>=487 then LS487=1;else LS487=0;
if _n_=246 then A0246=1;else A0246=0;
if _n_=193 then A0193=1;else A0193=0;
if _n_>=110 then LS110=1;else LS110=0;
if _n_=195 then A0195=1;else A0195=0;
if _n_>=149 then LS149=1;else LS149=0;
if _n_>=166 then LS166=1;else LS166=0;
if _n_>=204 then LS204=1;else LS204=0;
if _n_>=216 then LS216=1;else LS216=0;
if _n_>=223 then LS223=1;else LS223=0;
if _n_=25 then A025=1;else A025=0;
if _n_=268 then A0268=1;else A0268=0;
run;
proc arima data=saham1;
identify var=x(1) crosscorr=(A0454(1) LS171 (1) LS83(1) LS198(1) A0168(1) LS521(1)
LS85(1) LS487(1) A0246(1) A0193(1) LS110(1) A0195(1) LS149(1) LS166(1) LS204(1)
LS216(1) LS223(1) A025(1) A0268(1));
estimate
p=(0)
q=(0)
input=(A0454 LS171 LS83 LS198 A0168 LS521 LS85 LS487 A0246 A0193 LS110 A0195 LS149
LS166 LS204 LS216 LS223 A025 A0268)
noconstant method=cls;
forecast out=ramalan lead=42;
outlier maxnum=20 alpha=0,05;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;

```


Lampiran 15. Output Deteksi Outlier ARIMA (0,1,0) BBKA

```

The ARIMA Procedure

", " marks two standard errors

Conditional Least Squares Estimation

Parameter      Estimate      Standard
                Error      t Value      Approx
                Pr > |t|      Lag      Variable      Shift

NUM1            -825.00000      92.43463      -8.93      <.0001      0      A0238      0
NUM2            612.50000      92.43463       6.63      <.0001      0      A0454      0
NUM3            750.00000     130.72231       5.74      <.0001      0      LS171      0
NUM4            -700.00000     130.72231      -5.35      <.0001      0      LS83       0
NUM5            675.00000     130.72231       5.16      <.0001      0      LS198      0
NUM6            -450.00000     92.43463      -4.87      <.0001      0      A0168      0
NUM7            625.00000     130.72231       4.78      <.0001      0      LS521      0
NUM8            -550.00000     130.72231      -4.21      <.0001      0      LS85       0
NUM9            -550.00000     130.72231      -4.21      <.0001      0      LS487      0
NUM10           387.50000      92.43463       4.19      <.0001      0      A0246      0
NUM11           -375.00000     92.43463      -4.06      <.0001      0      A0193      0
NUM12           -525.00000     130.72231      -4.02      <.0001      0      LS110      0
NUM13           325.00000      92.43463       3.52      0.0005      0      A0195      0
NUM14           -450.00000     130.72231      -3.44      0.0006      0      LS149      0
NUM15           -425.00000     130.72231      -3.25      0.0012      0      LS166      0
NUM16           -425.00000     130.72231      -3.25      0.0012      0      LS204      0
NUM17           -425.00000     130.72231      -3.25      0.0012      0      LS216      0
NUM18           -425.00000     130.72231      -3.25      0.0012      0      LS223      0
NUM19           425.00000     130.72231       3.25      0.0012      0      LS413      0
NUM20           300.00000     92.43463       3.25      0.0013      0      A025       0

Variance Estimate      17088.32
Std Error Estimate     130.7223
AIC                    6575.884
SBC                    6660.999
Number of Residuals    521
* AIC and SBC do not include log determinant.
Autocorrelation Check of Residuals

Lag      Square      DF      To      Chi-      Pr >
ChiSq      -----Autocorrelations-----

6         7.43         6      0.2826      0.059      -0.040      0.011      -0.046      -0.061      -0.055
12        15.16        12     0.2327      -0.017      0.035      0.044      0.067      0.078      -0.019
18        18.16        18     0.4451      0.037      0.023      0.023      -0.003      0.032      -0.046
24        22.93        24     0.5239      0.007      0.053      -0.041      -0.045      -0.022      0.041
30        24.49        30     0.7495      0.004      -0.022      -0.016      -0.012      -0.039      0.019
36        28.51        36     0.8087      0.029      -0.046      0.044      0.012      -0.027      -0.037
42        31.12        42     0.8914      0.022      -0.033      -0.039      -0.006      -0.026      0.029
48        35.50        48     0.9094      -0.022      0.035      -0.041      -0.063      0.013      0.010

Tests for Normality
Test      --Statistic--      ----p Value-----

Shapiro-Wilk      W      0.964122      Pr < W      <0.0001
Kolmogorov-Smirnov      D      0.114957      Pr > D      <0.0100
Cramer-von Mises      W-Sq    1.369185      Pr > W-Sq    <0.0050
Anderson-Darling      A-Sq    7.086848      Pr > A-Sq    <0.0050

```

Lampiran 16. *Syntax* ARIMA (0,1,0) BMRI

```
data saham;
input y;
datalines;
10775
10825
10800
10725
10850
10950
...
10750
10775
10775
10800
11150
11575
11575
;
/*tahap identifikasi*/
proc arima data=saham;
identify var=y(1);
run;
/*tahap estimasi*/
estimate p=(0) q=(0) noconstant method=cls;
run;
/*tahap peramalan*/
forecast out=hasil lead=42;
/*tahap deteksi outlier*/
outlier maxnum=20 alpha=0,05;
/*menampilkan output*/
proc print data=hasil;
run;
/*tahap uji normalitas residual*/
proc univariate data=hasil normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 17. Output ARIMA (0,1,0) BMRI

```

The ARIMA Procedure

Variance Estimate      36506.72
Std Error Estimate    191.0673
AIC                   6951.77
SBC                   6951.77
Number of Residuals   521
* AIC and SBC do not include log determinant.

Autocorrelation Check of Residuals

Lag      Square    DF      To      Chi-      Pr >
                   ChiSq    -----Autocorrelations-----
6         10.39     6      0.1093  0.041    -0.071  -0.086  -0.073  -0.014  0.001
12        12.68    12     0.3931  0.012    0.035  -0.016  -0.013  -0.035  -0.036
18        20.73    18     0.2931  0.011    0.079  0.013  -0.003  -0.069  -0.060
24        24.09    24     0.4563  0.032    -0.027  0.026  0.021  -0.011  0.057
30        32.39    30     0.3494  -0.060   0.020  -0.004  0.076  -0.037  0.063
36        34.41    36     0.5441  0.034    0.017  0.045  -0.008  -0.008  0.006
42        46.81    42     0.2814  0.028    0.005  -0.119  -0.072  0.038  -0.020
48        58.34    48     0.1458  0.038    0.099  -0.042  -0.071  -0.044  -0.008

Tests for Normality

Test          --Statistic--  -----p Value-----
Shapiro-Wilk  W      0.969786  Pr < W      <0.0001
Kolmogorov-Smirnov  D      0.096278  Pr > D      <0.0100
Cramer-von Mises  W-Sq   1.102807  Pr > W-Sq   <0.0050
Anderson-Darling  A-Sq   5.346442  Pr > A-Sq   <0.0050

```

Lampiran 18. Syntax Deteksi *Outlier* ARIMA (0,1,0) BMRI

```

data saham1;
input x;
datalines;
10775
10825
10800
,,,
11150
11575
11575
;
data saham1;
set saham1;
if _n_>=417 then LS417=1;else LS417=0;
if _n_>=496 then LS496=1;else LS496=0;
if _n_>=287 then LS287=1;else LS287=0;
if _n_>=199 then LS199=1;else LS199=0;
if _n_>=83 then LS83=1;else LS83=0;
if _n_>=238 then A0238=1;else A0238=0;
if _n_>=197 then A0197=1;else A0197=0;
if _n_>=487 then LS487=1;else LS487=0;
if _n_>=190 then LS190=1;else LS190=0;
if _n_>=399 then A0399=1;else A0399=0;
if _n_>=488 then A0488=1;else A0488=0;
if _n_>=117 then A0117=1;else A0117=0;
if _n_>=145 then A0145=1;else A0145=0;
if _n_>=17 then A017=1;else A017=0;
if _n_>=160 then A0160=1;else A0160=0;
if _n_>=168 then A0168=1;else A0168=0;
if _n_>=236 then A0236=1;else A0236=0;
if _n_>=148 then LS148=1;else LS148=0;
if _n_>=216 then LS216=1;else LS216=0;
if _n_>=332 then LS332=1;else LS332=0;
run;
proc arima data=saham1;
identify var=x(1) crosscorr=(LS417(1) LS496(1) LS287(1) LS199(1) LS83(1) A0238(1)
A0197(1) LS487(1) LS190(1) A0399(1) A0488(1) A0117(1) A0145(1) A017(1) A0160(1)
A0168(1) A0236(1) LS148(1) LS216(1) LS332(1));
estimate
p=(0) q=(0)
input=(LS417 LS496 LS287 LS199 LS83 A0238 A0197 LS487 LS190 A0399 A0488 A0117 A0145
A017 A0160 A0168 A0236 LS148 LS216 LS332)
noconstant method=c1s;
forecast out=ramalan lead=42;
outlier maxnum=20 alpha=0,05;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;

```

Lampiran 19. Output Deteksi Outlier ARIMA (0,1,0) BMRI

Conditional Least Squares Estimation									
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > t	Lag	Variable	Shift		
NUM1	850.00000	156.82255	5.42	<.0001	0	LS417	0		
NUM2	-800.00000	156.82255	-5.10	<.0001	0	LS496	0		
NUM3	750.00000	156.82255	4.78	<.0001	0	LS287	0		
NUM4	700.00000	156.82255	4.46	<.0001	0	LS199	0		
NUM5	-650.00000	156.82255	-4.14	<.0001	0	LS83	0		
NUM6	-437.50000	110.89029	-3.95	<.0001	0	A0238	0		
NUM7	-412.50000	110.89029	-3.72	0.0002	0	A0197	0		
NUM8	-575.00000	156.82255	-3.67	0.0003	0	LS487	0		
NUM9	-550.00000	156.82255	-3.51	0.0005	0	LS190	0		
NUM10	375.00000	110.89029	3.38	0.0008	0	A0399	0		
NUM11	-375.00000	110.89029	-3.38	0.0008	0	A0488	0		
NUM12	350.00000	110.89029	3.16	0.0017	0	A0117	0		
NUM13	350.00000	110.89029	3.16	0.0017	0	A0145	0		
NUM14	325.00000	110.89029	2.93	0.0035	0	A017	0		
NUM15	-325.00000	110.89029	-2.93	0.0035	0	A0160	0		
NUM16	-325.00000	110.89029	-2.93	0.0035	0	A0168	0		
NUM17	325.00000	110.89029	2.93	0.0035	0	A0236	0		
NUM18	-450.00000	156.82255	-2.87	0.0043	0	LS148	0		
NUM19	450.00000	156.82255	2.87	0.0043	0	LS171	0		
NUM20	-450.00000	156.82255	-2.87	0.0043	0	LS216	0		
Variance Estimate				24593.31					
Std Error Estimate				156.8226					
AIC				6765.57					
SBC				6850.685					
Number of Residuals				521					
* AIC and SBC do not include log determinant.									
Autocorrelation Check of Residuals									
Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----			
6	5.64	6	0.4645	-0.028	-0.033	-0.057	-0.064	0.035	-0.016
12	9.41	12	0.6676	0.055	0.024	-0.057	-0.010	0.000	-0.010
18	14.75	18	0.6792	-0.017	0.063	-0.017	0.003	-0.055	-0.049
24	32.68	24	0.1110	0.108	-0.078	0.029	0.047	-0.020	0.108
30	38.15	30	0.1458	-0.040	0.033	-0.049	-0.034	-0.003	0.060
36	38.82	36	0.3439	-0.006	-0.010	0.028	0.005	-0.012	0.009
42	48.31	42	0.2330	0.029	-0.019	-0.100	-0.019	0.026	-0.068
48	59.19	48	0.1292	0.094	0.035	-0.100	-0.047	-0.069	0.045
Tests for Normality									
Test		--Statistic--		-----p Value-----					
Shapiro-Wilk		W	0.981738	Pr < W	<0.0001				
Kolmogorov-Smirnov		D	0.102778	Pr > D	<0.0100				
Cramer-von Mises		W-Sq	0.943889	Pr > W-Sq	<0.0050				
Anderson-Darling		A-Sq	4.456674	Pr > A-Sq	<0.0050				

Lampiran 20. *Syntax* ARIMA (0,1,1) BBNI

```
data saham;
input y;
datalines;
6100
6100
6025
6025
6075
...
5250
5250
5250
5375
5475
5525
;
/*tahap identifikasi*/
proc arima data=saham;
identify var=y(1);
run;
/*tahap estimasi*/
estimate p=(0) q=(1) noconstant method=cls;
run;
/*tahap peramalan*/
forecast out=hasil lead=42;
/*tahap deteksi outlier*/
outlier maxnum=20 alpha=0,05;
/*menampilkan output*/
proc print data=hasil;
run;
/*tahap uji normalitas residual*/
proc univariate data=hasil normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 21. Syntax ARIMA (1,1,0) BBNi

```
data saham;
input y;
datalines;
6100
6100
6025
6025
6075
...
5250
5250
5250
5375
5475
5525
;
/*tahap identifikasi*/
proc arima data=saham;
identify var=y(1);
run;
/*tahap estimasi*/
estimate p=(1) q=(0) noconstant method=cls;
run;
/*tahap peramalan*/
forecast out=hasil lead=42;
/*tahap deteksi outlier*/
outlier maxnum=20 alpha=0,05;
/*menampilkan output*/
proc print data=hasil;
run;
/*tahap uji normalitas residual*/
proc univariate data=hasil normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 22. Output ARIMA (0,1,1) BBNI

The ARIMA Procedure									
Conditional Least Squares Estimation									
Parameter	Standard Estimate	Error	Approx t Value	Pr > t	Lag				
MA1,1	-0.11012	0.04360	-2.53	0.0118	1				
Variance Estimate			10288.25						
Std Error Estimate			101.431						
AIC			6292.926						
SBC			6297.182						
Number of Residuals			521						
* AIC and SBC do not include log determinant.									
Autocorrelation Check of Residuals									
Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----			
6	6.52	5	0.2591	0.002	0.012	-0.028	-0.008	-0.096	0.046
12	14.84	11	0.1901	-0.004	0.074	-0.073	-0.023	0.049	-0.043
18	16.53	17	0.4868	-0.030	0.003	-0.020	-0.035	-0.016	0.019
24	20.53	23	0.6100	-0.003	0.003	-0.075	-0.000	0.012	0.039
30	25.28	29	0.6638	0.057	0.017	0.004	0.010	0.049	0.051
36	36.06	35	0.4190	0.073	-0.021	0.078	-0.064	0.055	0.021
42	39.63	41	0.5316	0.005	-0.000	-0.047	0.010	0.060	0.020
48	42.63	47	0.6538	-0.020	0.002	-0.034	-0.049	-0.036	-0.000
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		-----p Value-----						
Shapiro-Wilk	W	0.974885	Pr < W	<0.0001					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.066258	Pr > D	<0.0100					
Cramer-von Mises	W-Sq	0.66684	Pr > W-Sq	<0.0050					
Anderson-Darling	A-Sq	3.58075	Pr > A-Sq	<0.0050					

Lampiran 23. Output ARIMA (1,1,0) BBNI

The ARIMA Procedure									
Conditional Least Squares Estimation									
Parameter	Standard Estimate	Error	Approx t Value	Pr > t	Lag				
ARI,1	0.11163	0.04359	2.56	0.0107	1				
Variance Estimate			10286.84						
Std Error Estimate			101.4241						
AIC			6292.855						
SBC			6297.11						
Number of Residuals			521						
* AIC and SBC do not include log determinant.									
Autocorrelation Check of Residuals									
Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----			
6	6.35	5	0.2734	0.000	-0.001	-0.026	-0.008	-0.096	0.046
12	14.78	11	0.1929	-0.002	0.074	-0.074	-0.024	0.050	-0.043
18	16.48	17	0.4900	-0.030	0.004	-0.019	-0.036	-0.016	0.019
24	20.48	23	0.6129	-0.002	0.003	-0.076	-0.000	0.012	0.038
30	25.13	29	0.6715	0.057	0.016	0.003	0.009	0.047	0.051
36	35.64	35	0.4382	0.071	-0.021	0.076	-0.064	0.054	0.021
42	39.30	41	0.5463	0.004	-0.001	-0.048	0.010	0.061	0.020
48	42.27	47	0.6685	-0.020	0.003	-0.033	-0.049	-0.036	0.000
Tests for Normality									
Test	--Statistic--			-----p Value-----					
Shapiro-Wilk	W	0.975094		Pr < W	<0.0001				
Kolmogorov-Smirnov	D	0.070292		Pr > D	<0.0100				
Cramer-von Mises	W-Sq	0.66593		Pr > W-Sq	<0.0050				
Anderson-Darling	A-Sq	3.573445		Pr > A-Sq	<0.0050				

Lampiran 24. Syntax Deteksi *Outlier* ARIMA (0,1,1) BBNI

```

data saham1;
input x;
datalines;
6100
6100
6025
,,,
5475
5525
;
data saham1;
set saham1;
if _n_>=83 then LS83=1;else LS83=0;
if _n_>=171 then LS171=1;else LS171=0;
if _n_>=487 then LS487=1;else LS487=0;
if _n_>=297 then LS297=1;else LS297=0;
if _n_>=287 then A0287=1;else A0287=0;
if _n_>=151 then A0151=1;else A0151=0;
if _n_>=155 then LS155=1;else LS155=0;
if _n_>=238 then A0238=1;else A0238=0;
if _n_>=168 then A0168=1;else A0168=0;
if _n_>=118 then A0118=1;else A0118=0;
if _n_>=131 then LS131=1;else LS131=0;
if _n_>=489 then A0489=1;else A0489=0;
if _n_>=391 then LS391=1;else LS391=0;
if _n_>=110 then LS110=1;else LS110=0;
if _n_>=35 then LS35=1;else LS35=0;
if _n_>=407 then LS407=1;else LS407=0;
if _n_>=198 then LS198=1;else LS198=0;
if _n_>=178 then A0178=1;else A0178=0;
if _n_>=164 then LS164=1;else LS164=0;
if _n_>=63 then A063=1;else A063=0;
run;
proc arima data=saham1;
identify var=x(1) crosscorr=(LS83(1) LS171(1) LS487(1) LS297(1) A0287(1) A0151(1)
LS155(1) A0238(1) A0168(1) A0118(1) LS131(1) A0489(1) LS391(1) LS110(1) LS35(1)
LS407(1) LS198(1) A0178(1) LS164(1) A063(1));
estimate
p=(1) q=(0)
input=(LS83 LS171 LS487 LS297 A0287 A0151 LS155 A0238 A0168 A0118 LS131
A0489 LS391 LS110 LS35 LS407 LS198 A0178 LS164 A063)
noconstant method=c1s;
forecast out=ramalan lead=42;
outlier maxnum=20 alpha=0,05;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;

```

Lampiran 25. Syntax Deteksi *Outlier* ARIMA (1,1,0) BBNI

```

data saham1;
input x;
datalines;
6100
6100
6025
,,,
5375
5475
5525
;
data saham1;
set saham1;
if _n_>=83 then LS83=1;else LS83=0;
if _n_>=171 then LS171=1;else LS171=0;
if _n_>=487 then LS487=1;else LS487=0;
if _n_>=297 then LS297=1;else LS297=0;
if _n_>=287 then A0287=1;else A0287=0;
if _n_>=151 then A0151=1;else A0151=0;
if _n_>=155 then LS155=1;else LS155=0;
if _n_>=238 then A0238=1;else A0238=0;
if _n_>=168 then A0168=1;else A0168=0;
if _n_>=118 then A0118=1;else A0118=0;
if _n_>=131 then LS131=1;else LS131=0;
if _n_>=489 then A0489=1;else A0489=0;
if _n_>=391 then LS391=1;else LS391=0;
if _n_>=110 then LS110=1;else LS110=0;
if _n_>=35 then LS35=1;else LS35=0;
if _n_>=407 then LS407=1;else LS407=0;
if _n_>=178 then A0178=1;else A0178=0;
if _n_>=198 then LS198=1;else LS198=0;
if _n_>=164 then LS164=1;else LS164=0;
if _n_>=63 then A063=1;else A063=0;
run;
proc arima data=saham1;
identify var=x(1) crosscorr=(LS83(1) LS171(1) LS487(1) LS297(1) A0287(1) A0151(1)
LS155(1) A0238(1) A0168(1) A0118(1) LS131(1) A0489(1) LS391(1) LS110(1) LS35(1)
LS407(1) A0178(1) LS198(1) LS164(1) A063(1));
estimate
p=(1) q=(0)
input=(LS83 LS171 LS487 LS297 A0287 A0151 LS155 A0238 A0168 A0118 LS131 A0489 LS391
LS110 LS35 LS407 A0178 LS198 LS164 A063)
noconstant method=cls;
forecast out=ramalan lead=42;
outlier maxnum=20 alpha=0,05;
run;
proc univariate data=ramalan normal;
var residual;
run;

```

Lampiran 26. Output Deteksi Outlier ARIMA (0,1,1) BBNI

Conditional Least Squares Estimation									
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > t	Lag	Variable	Shift		
MA1,1	-0.14085	0.04522	-3.11	0.0019	1	x	0		
NUM1	-447.96793	83.57767	-5.36	<.0001	0	LS83	0		
NUM2	422.16030	83.41240	5.06	<.0001	0	LS171	0		
NUM3	-424.07992	83.19565	-5.10	<.0001	0	LS487	0		
NUM4	-332.27382	83.18075	-3.99	<.0001	0	LS297	0		
NUM5	158.29969	55.06230	2.87	0.0042	0	A0287	0		
NUM6	-209.38825	55.13948	-3.80	0.0002	0	A0151	0		
NUM7	294.93903	83.16538	3.55	0.0004	0	LS155	0		
NUM8	-194.38066	55.13185	-3.53	0.0005	0	A0238	0		
NUM9	-180.95705	55.13832	-3.28	0.0011	0	A0168	0		
NUM10	-180.86922	55.18154	-3.28	0.0011	0	A0118	0		
NUM11	265.20035	83.15554	3.19	0.0015	0	LS131	0		
NUM12	-173.32795	55.07929	-3.15	0.0017	0	A0489	0		
NUM13	-253.77014	83.19840	-3.05	0.0024	0	LS110	0		
NUM14	259.36192	83.16691	3.12	0.0019	0	LS391	0		
NUM15	253.61392	83.16248	3.05	0.0024	0	LS35	0		
NUM16	-245.61143	83.23463	-2.95	0.0033	0	LS407	0		
NUM17	247.08956	83.20424	2.97	0.0031	0	LS198	0		
NUM18	-163.47058	55.14112	-2.96	0.0032	0	A0178	0		
NUM19	-247.40070	83.15979	-2.98	0.0031	0	LS164	0		
NUM20	-159.65103	55.07450	-2.90	0.0039	0	A063	0		
Variance Estimate				7054.156					
Std Error Estimate				83.98902					
AIC				6115.874					
SBC				6205.245					
Number of Residuals				521					
* AIC and SBC do not include log determinant.									
Autocorrelation Check of Residuals									
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > ChiSq	-----Autocorrelations-----					
6	4.27	5	0.5116	-0.004	-0.022	0.019	-0.065	0.015	0.053
12	10.26	11	0.5069	0.039	0.043	-0.050	0.000	0.068	0.026
18	12.13	17	0.7922	-0.037	-0.003	-0.030	-0.030	0.015	0.007
24	19.26	23	0.6858	0.044	0.056	-0.073	0.028	0.039	0.021
30	21.92	29	0.8235	-0.008	0.026	-0.035	-0.024	0.047	0.006
36	32.82	35	0.5739	0.082	0.031	0.064	0.015	0.006	0.086
42	37.90	41	0.6093	-0.015	0.026	-0.061	-0.024	0.054	0.029
48	44.97	47	0.5569	-0.041	0.038	-0.007	-0.076	-0.048	0.033
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		----p Value----						
Shapiro-Wilk	W	0.991917	Pr < W	0.0062					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.043337	Pr > D	0.0184					
Cramer-von Mises	W-Sq	0.256124	Pr > W-Sq	<0.0050					
Anderson-Darling	A-Sq	1.465049	Pr > A-Sq	<0.0050					

Lampiran 27. Output Deteksi Outlier ARIMA (1,1,0) BBNI

Conditional Least Squares Estimation									
Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Approx Pr > t	Lag	Variable	Shift		
AR1_1	0.13091	0.04503	2.91	0.0038	1	x	0		
NUM1	-446.77932	83.68369	-5.34	<.0001	0	LS83	0		
NUM2	424.26072	83.59598	5.08	<.0001	0	LS171	0		
NUM3	-421.78300	83.32595	-5.06	<.0001	0	LS487	0		
NUM4	-333.91446	83.33211	-4.01	<.0001	0	LS297	0		
NUM5	159.36554	55.48590	2.87	0.0042	0	A0287	0		
NUM6	-210.87780	55.54164	-3.80	0.0002	0	A0151	0		
NUM7	297.92301	83.33110	3.58	0.0004	0	LS155	0		
NUM8	-195.87803	55.51722	-3.53	0.0005	0	A0238	0		
NUM9	-184.32251	55.51435	-3.32	0.0010	0	A0168	0		
NUM10	-181.80063	55.50964	-3.28	0.0011	0	A0118	0		
NUM11	268.56599	83.32596	3.22	0.0014	0	LS131	0		
NUM12	-173.57420	55.47857	-3.13	0.0019	0	A0489	0		
NUM13	-252.48098	83.32605	-3.03	0.0026	0	LS110	0		
NUM14	256.43401	83.32596	3.08	0.0022	0	LS391	0		
NUM15	-249.26240	83.38629	-2.99	0.0029	0	LS407	0		
NUM16	253.21753	83.33305	3.04	0.0025	0	LS35	0		
NUM17	-165.50353	55.52790	-2.98	0.0030	0	A0178	0		
NUM18	244.06324	83.35706	2.93	0.0036	0	LS198	0		
NUM19	-245.29441	83.32597	-2.94	0.0034	0	LS164	0		
NUM20	-161.07431	55.47276	-2.90	0.0039	0	A063	0		
Variance Estimate				7062.157					
Std Error Estimate				84.03664					
AIC				6116.465					
SBC				6205.835					
Number of Residuals				521					
* AIC and SBC do not include log determinant.									
Autocorrelation Check of Residuals									
Lag	Square	DF	To ChiSq	Chi-	Pr >	-----Autocorrelations-----			
6	4.74	5	0.4484	0.005	-0.037	0.018	-0.065	0.015	0.053
12	11.03	11	0.4407	0.041	0.043	-0.052	-0.000	0.070	0.028
18	12.92	17	0.7415	-0.038	-0.004	-0.030	-0.030	0.015	0.007
24	20.22	23	0.6286	0.046	0.055	-0.074	0.027	0.041	0.020
30	22.84	29	0.7840	-0.008	0.026	-0.035	-0.023	0.046	0.007
36	33.49	35	0.5412	0.081	0.032	0.063	0.014	0.006	0.085
42	38.64	41	0.5762	-0.014	0.024	-0.062	-0.025	0.055	0.029
48	45.98	47	0.5147	-0.041	0.039	-0.006	-0.077	-0.049	0.034
Tests for Normality									
Test	--Statistic--		-----p Value-----						
Shapiro-Wilk	W	0.991708	Pr < W	0.0052					
Kolmogorov-Smirnov	D	0.046781	Pr > D	<0.0100					
Cramer-von Mises	W-Sq	0.273363	Pr > W-Sq	<0.0050					
Anderson-Darling	A-Sq	1.535608	Pr > A-Sq	<0.0050					

Lampiran 28. *Syntax* Model ARIMA (1,1,0) Peramalan BBRI

```
data saham;
input y;
datalines;
11650
11650
11600
11525
11775
11975
,,,
11900
12000
11925
11950
11875
11950
;
/*tahap identifikasi*/
proc arima data=saham;
identify var=y(1);
run;
/*tahap estimasi*/
estimate p=(1) q=(0) noconstant method=cls;
run;
/*tahap peramalan*/
forecast out=hasil lead=23;
/*tahap deteksi outlier*/
outlier maxnum=20 alpha=0,05;
/*menampilkan output*/
proc print data=hasil;
run;
/*tahap uji normalitas residual*/
proc univariate data=hasil normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 29. Syntax Model ARIMA (0,1,0) Peramalan BBKA

```
data saham;
input y;
datalines;
13125
13225
13200
13100
13125
,,,
15500
15500
15500
15450
;
/*tahap identifikasi*/
proc arima data=saham;
identify var=y(1);
run;
/*tahap estimasi*/
estimate p=(0) q=(0) noconstant method=cls;
run;
/*tahap peramalan*/
forecast out=hasil lead=23;
/*tahap deteksi outlier*/
outlier maxnum=20 alpha=0,05;
/*menampilkan output*/
proc print data=hasil;
run;
/*tahap uji normalitas residual*/
proc univariate data=hasil normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 30. *Syntax* Model ARIMA (0,1,0) Peramalan BMRI

```
data saham;
input y;
datalines;
10775
10825
10800
10725
10850
10950
,,,
11150
11300
11150
11100
11175
11300
;
/*tahap identifikasi*/
proc arima data=saham;
identify var=y(1);
run;
/*tahap estimasi*/
estimate p=(0) q=(0) noconstant method=cls;
run;
/*tahap peramalan*/
forecast out=hasil lead=23;
/*tahap deteksi outlier*/
outlier maxnum=20 alpha=0,05;
/*menampilkan output*/
proc print data=hasil;
run;
/*tahap uji normalitas residual*/
proc univariate data=hasil normal;
var residual;
run;
```


Lampiran 31. Syntax Model ARIMA (1,1,0) Peramalan BBNI

```
data saham;
input y;
datalines;
6100
6100
6025
6025
6075
6075
,,,
6275
6275
6275
6325
6350
6175
6250
;
/*tahap identifikasi*/
proc arima data=saham;
identify var=y(1);
run;
/*tahap estimasi*/
estimate p=(1) q=(0) noconstant method=cls;
run;
/*tahap peramalan*/
forecast out=hasil lead=23;
/*tahap deteksi outlier*/
outlier maxnum=20 alpha=0,05;
/*menampilkan output*/
proc print data=hasil;
run;
/*tahap uji normalitas residual*/
proc univariate data=hasil normal;
var residual;
run;
```

Lampiran 32. Output Ramalan BBRI

The ARIMA Procedure				
Forecasts for variable y				
Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits	
565	11959.0658	210.6186	11546.2610	12371.8705
566	11960.1616	316.3744	11340.0793	12580.2439
567	11960.2940	396.5952	11182.9817	12737.6064
568	11960.3101	463.3151	11052.2292	12868.3909
569	11960.3120	521.5894	10938.0156	12982.6084
570	11960.3122	573.9797	10835.3327	13085.2918
571	11960.3123	621.9729	10741.2678	13179.3567
572	11960.3123	666.5192	10653.9586	13266.6659
573	11960.3123	708.2693	10572.1299	13348.4946
574	11960.3123	747.6918	10494.8633	13425.7613
575	11960.3123	785.1373	10421.4714	13499.1531
576	11960.3123	820.8765	10351.4239	13569.2006
577	11960.3123	855.1233	10284.3015	13636.3231
578	11960.3123	888.0503	10219.7656	13700.8589
579	11960.3123	919.7994	10157.5385	13763.0860
580	11960.3123	950.4886	10097.3889	13823.2357
581	11960.3123	980.2174	10039.1215	13881.5031
582	11960.3123	1009.0707	9982.5700	13938.0546
583	11960.3123	1037.1217	9927.5912	13993.0334
584	11960.3123	1064.4336	9874.0607	14046.5638
585	11960.3123	1091.0621	9821.8698	14098.7547
586	11960.3123	1117.0560	9770.9227	14149.7018
587	11960.3123	1142.4586	9721.1345	14199.4900

Lampiran 33. *Output* Ramalan BBCA

The ARIMA Procedure				
Forecasts for variable y				
Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits	
565	15450.0000	174.0905	15108.7889	15791.2111
566	15450.0000	246.2012	14967.4546	15932.5454
567	15450.0000	301.5336	14859.0050	16040.9950
568	15450.0000	348.1810	14767.5778	16132.4222
569	15450.0000	389.2782	14687.0287	16212.9713
570	15450.0000	426.4329	14614.2069	16285.7931
571	15450.0000	460.6002	14547.2402	16352.7598
572	15450.0000	492.4023	14484.9092	16415.0908
573	15450.0000	522.2715	14426.3666	16473.6334
574	15450.0000	550.5225	14370.9957	16529.0043
575	15450.0000	577.3929	14318.3307	16581.6693
576	15450.0000	603.0672	14268.0100	16631.9900
577	15450.0000	627.6922	14219.7458	16680.2542
578	15450.0000	651.3870	14173.3049	16726.6951
579	15450.0000	674.2496	14128.4950	16771.5050
580	15450.0000	696.3620	14085.1555	16814.8445
581	15450.0000	717.7935	14043.1505	16856.8495
582	15450.0000	738.6035	14002.3638	16897.6362
583	15450.0000	758.8429	13962.6952	16937.3048
584	15450.0000	778.5564	13924.0575	16975.9425
585	15450.0000	797.7829	13886.3742	17013.6258
586	15450.0000	816.5569	13849.5780	17050.4220
587	15450.0000	834.9087	13813.6089	17086.3911

Lampiran 34. Output Ramalan BMRI

The ARIMA Procedure				
Forecasts for variable y				
Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits	
565	11300.0000	186.9374	10933.6094	11666.3906
566	11300.0000	264.3695	10781.8454	11818.1546
567	11300.0000	323.7851	10665.3928	11934.6072
568	11300.0000	373.8749	10567.2187	12032.7813
569	11300.0000	418.0048	10480.7256	12119.2744
570	11300.0000	457.9013	10402.5299	12197.4701
571	11300.0000	494.5900	10330.6215	12269.3785
572	11300.0000	528.7389	10263.6908	12336.3092
573	11300.0000	560.8123	10200.8281	12399.1719
574	11300.0000	591.1481	10141.3711	12458.6289
575	11300.0000	620.0013	10084.8197	12515.1803
576	11300.0000	647.5703	10030.7856	12569.2144
577	11300.0000	674.0125	9978.9598	12621.0402
578	11300.0000	699.4558	9929.0918	12670.9082
579	11300.0000	724.0056	9880.9752	12719.0248
580	11300.0000	747.7497	9834.4375	12765.5625
581	11300.0000	770.7628	9789.3327	12810.6673
582	11300.0000	793.1084	9745.5362	12854.4638
583	11300.0000	814.8414	9702.9402	12897.0598
584	11300.0000	836.0096	9661.4513	12938.5487
585	11300.0000	856.6549	9620.9872	12979.0128
586	11300.0000	876.8143	9581.4756	13018.5244
587	11300.0000	896.5204	9542.8522	13057.1478

Lampiran 35. Output Ramalan BBNI

Forecasts for variable y				
Obs	Forecast	Std Error	95% Confidence Limits	
565	6257.9304	99.8130	6062.3005	6453.5604
566	6258.7690	148.8071	5967.1124	6550.4255
567	6258.8576	185.9356	5894.4306	6623.2847
568	6258.8670	216.8568	5833.8356	6683.8984
569	6258.8680	243.8943	5780.8439	6736.8921
570	6258.8681	268.2207	5733.1652	6784.5710
571	6258.8681	290.5172	5689.4648	6828.2714
572	6258.8681	311.2205	5648.8872	6868.8491
573	6258.8681	330.6299	5610.8454	6906.8908
574	6258.8681	348.9614	5574.9164	6942.8199
575	6258.8681	366.3768	5540.7827	6976.9535
576	6258.8681	383.0012	5508.1996	7009.5366
577	6258.8681	398.9334	5476.9731	7040.7632
578	6258.8681	414.2533	5446.9467	7070.7896
579	6258.8681	429.0264	5417.9917	7099.7445
580	6258.8681	443.3076	5390.0012	7127.7350
581	6258.8681	457.1428	5362.8847	7154.8516
582	6258.8681	470.5714	5336.5651	7181.1712
583	6258.8681	483.6273	5310.9760	7206.7603
584	6258.8681	496.3399	5286.0597	7231.6765
585	6258.8681	508.7350	5261.7659	7255.9703
586	6258.8681	520.8351	5238.0501	7279.6861
587	6258.8681	532.6604	5214.8729	7302.8633

Halaman ini sengaja dikosongkan

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Erna Dwi Nurindah Sari lahir di Tulungagung, 27 September 1995 sebagai adik dari Farid Ashari, saudara kembar dari Erni Dwi Cahyati, dan kakak dari Lina Fachrun Nisa' dari pasangan Siswanto dan Sri Ismiati. Penulis bertempat tinggal di Ds. Sumberdadi, Kec. Sumbergempol, Kab. Tulungagung. Menempuh pendidikan formal di TK Perwanida Sumberdadi, SDN 1 Sumberdadi, SMPN 1 Sumbergempol, dan SMA 1

Ngunut. Setelah lulus SMA penulis mengikuti seleksi penerimaan mahasiswa baru dan diterima di Jurusan Diploma III Statistika FMIPA ITS pada tahun 2014 dengan NRP yang dimiliki yakni 1314030083. Selama perkuliahan penulis aktif dalam organisasi kemahasiswaan, yakni sebagai staf Departemen Hubungan Luar di HIMADATA-ITS periode 2015/2016 dan sebagai kabinet Departemen Media Informasi di HIMADATA-ITS periode 2016/2017. Apabila pembaca memiliki kritik dan saran atau ingin berdiskusi lebih lanjut mengenai tugas akhir ini, penulis dapat dihubungi melalui email erna.ernadwi@gmail.com.

Halaman ini sengaja dikosongkan