



TUGAS AKHIR - SS 145561

**PERAMALAN HARGA SAHAM PERUSAHAAN
SEKTOR PERTAMBANGAN MINYAK DAN GAS BUMI
MENGUNAKAN METODE *ARIMA BOX JENKINS***

Amylia Puspitawati
NRP 1061150000072

Pembimbing
Dr. Brodjol Sutijo Suprih Ulama, M.Si

Program Studi Diploma III
Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya, 2018



TUGAS AKHIR - SS 145561

**PERAMALAN HARGA SAHAM PERUSAHAAN
SEKTOR PERTAMBANGAN MINYAK DAN GAS BUMI
MENGUNAKAN METODE *ARIMA BOX JENKINS***

Amylia Puspitawati
NRP 1061150000072

Pembimbing
Dr. Brodjol Sutijo Suprih Ulama, M.Si

Program Studi Diploma III
Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya, 2018



FINAL PROJECT - SS 145561

***STOCK PRICE FORECASTING OF OIL AND
NATURAL GAS MINING SECTOR COMPANIES
USING ARIMA BOX-JENKINS METHOD***

Amylia Puspitawati
NRP 1061150000072

Supervisor
Dr. Brodjol Sutijo Suprih Ulama, M.Si

Study Programme of Diploma III
Department Of Business Statistics
Faculty Of Vocations
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya, 2018

LEMBAR PENGESAHAN

**PERAMALAN HARGA SAHAM PERUSAHAAN SEKTOR
PERTAMBANGAN MINYAK DAN GAS BUMI 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 :

AMYLIA PUSPITAWATI
NRP. 1061150000072

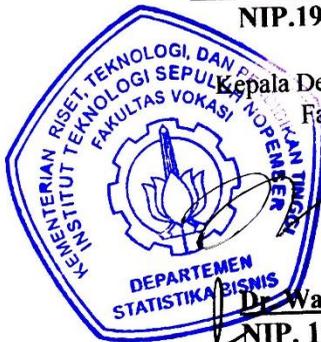
Surabaya, 28 Juni 2018

Menyetujui,
Pembimbing Tugas Akhir,

Dr. Brodjol Sutijo Suprih Ulama, M.Si
NIP.19660125 199002 1 001

Mengetahui,

Kepala Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi ITS



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

**PERAMALAN HARGA SAHAM PERUSAHAAN SEKTOR
PERTAMBANGAN MINYAK DAN GAS BUMI
MENGUNAKAN METODE *ARIMA BOX-JENKINS***

Nama : Amylia Puspitawati
NRP : 1061150000072
Departemen : Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS
Dosen Pembimbing: Dr. Brodiol Sutjiyo Suprih Ulama, M.Si.

Abstrak

Pasar modal merupakan salah satu indikator perekonomian suatu negara yang merupakan sarana pendanaan suatu perusahaan dan sarana untuk berinvestasi dana untuk jangka panjang, salah satunya adalah saham. Menjadi seorang investor saham perlu mempelajari dan memperhatikan data masa lalu suatu perusahaan, hal tersebut sangat penting dalam mengetahui prospek kedepan harga saham yang ada pada suatu perusahaan. Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alamnya terutama dari minyak bumi yang memberikan kontribusi terbesar terhadap pendapatan negara secara umum. Ditunjang dengan kesediaan cadangan minyak bumi yang masih cukup besar maka dapat disimpulkan bahwa perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan minyak bumi pada masa yang akan datang masih mempunyai prospek yang baik. Berhubungan dengan hal tersebut, peneliti ingin mengetahui prospek harga saham perusahaan di sektor pertambangan minyak dan gas bumi untuk beberapa periode kedepan dengan meramalkan harga saham BIPI dan MEDC dengan menggunakan metode *ARIMA Box-Jenkins*. Model yang didapatkan pada BIPI adalah *ARIMA (2,1,0)* dan untuk MEDC adalah *ARIMA (1,1,2)*. Hasil ramalan yang didapatkan menunjukkan harga saham yang cenderung konstan setiap harinya.

Kata Kunci : *ARIMA Box Jenkins*, Pertambangan Minyak Gas dan Bumi, Saham

**STOCK PRICE FORECASTING OF OIL AND NATURAL GAS
MINING SECTOR COMPANIES USING ARIMA
BOX-JENKINS METHOD**

Name : Amylia Puspitawati
NRP : 1061150000072
Department : Business Statistics Faculty of Vocatios ITS
Supervisor : Dr. Brodjol Sutijo Suprih Ulama, M.Si.

Abstract

The capital market is one of indicators economic countries. In capital market, companies can receiving financing and means investing for long-term fund. To be an inventor's stock need to acknowledge and recognize the past data of a company especially financial data that is absolutely important in order to know the prospect of certain company's stock price. Indonesia is a rich country with natural resources especially the crude oil which mainly give major contribution towards Indonesian income. The availability of crude oil reserve is still quite a lot; the company which dealing with crude oil mining still has a good prospect. In this regard this research wants to find out the prospect of stock price of oil and natural gas mining sector by predicting stock price of BIPI and MEDC through ARIMA method Box-Jenkins. The obtained model towards BIPI is ARIMA (2,1,0), and for MEDC is ARIMA (1,1,2). The result of the prediction shows that the stock price tends to be constant in each day.

Keywords : ARIMA Box Jenkins, Oil and Natural Gas Mining, Stock Price

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 Sektor Pertambangan Minyak Dan Gas Bumi 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. Brodjol Sutijo Suprih Ulama, M.Si. selaku dosen pembimbing tugas akhir serta selaku dosen wali penulis dan Sekertaris Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS yang tidak ada lelahnya dalam memberikan pengarahan dan pembimbingannya selama menyelesaikan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Dra. Destri Susilaningrum, M.Si. selaku validator serta penguji pada tugas akhir ini yang telah banyak memberikan saran dalam tugas akhir ini.
3. Dra. Lucia Aridinanti, MT selaku penguji pada tugas akhir yang telah banyak pula memberikan saran-saran sehingga membuat tugas akhir ini lebih baik.
4. Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si selaku Kepala Departemen Statistika Bisinis Fakultas Vokasi ITS.
5. Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si selaku Kepala Program Studi Diploma III Departemen Statistika Bisnis.
6. Seluruh Ibu/Bapak dosen atas segala ilmu yang diberikan serta seluruh staf dan karyawan Departemen Statistika Bisnis ITS atas kerja keras dan bantuannya selama ini.
7. Orang tua yang sudah bantu memberikan semangat dan doanya agar tugas akhir ini cepat selesai.
8. Kedua kakak Fitria Elynda Wati dan Agung Dwijaya yang sudah mendukung dalam hal apapun.

9. Alifa, Era, Henni dan Rianis yang selalu memberikan dukungan dan motivasi dalam berjuang menyelesaikan tugas akhir ini bersama.
10. Teman-teman seperjuangan Heroes 2015 terimakasih untuk segalanya selama 3 tahun ini. Semoga sukses selalu.
11. Para teman-teman "*cabe kewl*" Frida, Septiyans dan Anita yang selalu mengingatkan untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
12. Semua teman-teman yang tidak dapat saya 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 mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, Juni 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	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.....	11
2.2.4 Uji Asumsi Residual (<i>Diagnostic Checking</i>).....	11
2.3 Pemilihan Model Terbaik.....	13
2.4 Nilai Saham.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Sumber Data dan Variabel Penelitian.....	17
3.2 Metode Analisis dan Langkah Analisis.....	19
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Karakteristik Data Harga Saham Pertambangan Minyak dan Gas Bumi.....	23
4.2 Identifikasi Model ARIMA.....	26

4.2.1	Identifikasi Model ARIMA Data Harga Saham BIPI.....	26
4.2.2	Identifikasi Model ARIMA Data Harga Saham MEDC.....	29
4.3	Estimasi dan Pengujian Parameter.....	33
4.3.1	Estimasi dan Pengujian Parameter Model Data Harga Saham BIPI	33
4.3.2	Estimasi dan Pengujian Parameter Model Data Harga Saham MEDC	34
4.4	Pemeriksaan Asumsi Residual	35
4.4.1	Pengujian <i>White Noise</i>	36
4.4.2	Pengujian Distribusi Normal.....	38
4.5	Deteksi <i>Outlier</i>	38
4.5.1	Deteksi <i>Outlier</i> Data Harga Saham BIPI.....	39
4.5.2	Deteksi <i>Outlier</i> Data Harga Saham MEDC.....	40
4.6	Pemilihan Model Terbaik.....	42
4.6.1	Pemilihan Model Terbaik Data Harga Saham BIPI.....	42
4.6.2	Pemilihan Model Terbaik Data Harga Saham MEDC.....	43
4.7	Peramalan Harga Saham	44
4.7.1	Hasil Ramalan Harga Saham BIPI.....	44
4.7.2	Hasil Ramalan Harga Saham MEDC	46
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
BIODATA PENULIS		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Jenis Transformasi 8
Tabel 2.2	Kriteria ACF dan PACF dalam Penentuan Model 9
Tabel 3.1	Struktur Data Harga Saham BIPI..... 18
Tabel 3.2	Struktur Data Harga Saham MEDC..... 18
Tabel 4.1	Karakteristik Data Harga Saham Pertambangan Minyak dan Gas Bumi 23
Tabel 4.2	Kriteria ACF dan PACF dalam Penentuan Model Sementara Harga Saham BIPI 29
Tabel 4.3	Kriteria ACF dan PACF dalam Penentuan Model Sementara Harga Saham MEDC 33
Tabel 4.4	Estimasi Parameter Data Harga Saham BIPI..... 34
Tabel 4.5	Estimasi Parameter Data Harga Saham MEDC.... 35
Tabel 4.6	Pemeriksaan <i>White Noise</i> Data Harga Saham BIPI..... 36
Tabel 4.7	Pemeriksaan <i>White Noise</i> Data Harga Saham MEDC..... 37
Tabel 4.8	Pemeriksaan Distribusi Normal 38
Tabel 4.9	Kriteria Penilaian Harga Saham BIPI 42
Tabel 4.10	Kriteria Penilaian Harga Saham MEDC 43
Tabel 4.11	Hasil Ramalan Harga Saham BIPI..... 45
Tabel 4.12	Hasil Ramalan Harga Saham MEDC..... 46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1	Diagram Alir Langkah Analisis 20
Gambar 3.2	Lanjutan 21
Gambar 4.1	<i>Time Series Plot</i> (a) BIPI (b) MEDC 25
Gambar 4.2	<i>Box-Cox Plot</i> Harga Saham BIPI 26
Gambar 4.3	<i>Time Series Plot</i> Harga Saham BIPI 27
Gambar 4.4	Plot ACF Harga Saham BIPI 27
Gambar 4.5	<i>Time Series Plot</i> Hasil <i>Differencing</i> Harga Saham BIPI 28
Gambar 4.6	Plot ACF Sesudah <i>Differencing</i> Harga Saham BIPI 28
Gambar 4.7	Plot PACF Sesudah <i>Differencing</i> Harga Saham BIPI 29
Gambar 4.8	<i>Box-Cox Plot</i> Harga Saham MEDC 30
Gambar 4.9	<i>Time Series Plot</i> Harga Saham MEDC 30
Gambar 4.10	Plot ACF Harga Saham MEDC 31
Gambar 4.11	<i>Time Series Plot</i> Hasil <i>Differencing</i> Harga Saham MEDC 31
Gambar 4.12	Plot ACF Sesudah <i>Differencing</i> Harga Saham MEDC 32
Gambar 4.13	Plot PACF Sesudah <i>Differencing</i> Harga Saham MEDC 32
Gambar 4.14	<i>Boxplot</i> Residual Harga Saham BIPI model Residual ARIMA (2,1,1) 39
Gambar 4.15	<i>Boxplot</i> Residual Harga Saham BIPI model Residual ARIMA (2,1,0) 39
Gambar 4.16	<i>Boxplot</i> Residual Harga Saham BIPI model Residual ARIMA (0,1,1) 40
Gambar 4.17	<i>Boxplot</i> Residual Harga Saham MEDC model Residual ARIMA (1,1,2) 41
Gambar 4.18	<i>Boxplot</i> Residual Harga Saham MEDC model Residual ARIMA (1,1,0) 41

Gambar 4.19 *Boxplot* Residual Harga Saham MEDC model Residual ARIMA (0,1,2) 41

Gambar 4.20 *Time Series* Plot Hasil Ramalan Harga Saham BIPI..... 46

Gambar 4.21 *Time Series* Plot Hasil Ramalan Harga Saham MEDC..... 47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	<i>Close Price</i> Perusahaan BIPI dan MEDC..... 53
Lampiran 2	<i>Output</i> Minitab Statistika Deskriptif..... 54
Lampiran 3	<i>Output</i> ARIMA (2,1,1) BIPI..... 55
Lampiran 4	<i>Output</i> ARIMA (2,1,0) BIPI..... 56
Lampiran 5	<i>Output</i> ARIMA (0,1,1) BIPI..... 57
Lampiran 6	<i>Output</i> ARIMA (1,1,2) MEDC58
Lampiran 7	<i>Output</i> ARIMA (1,1,0) MEDC..... 59
Lampiran 8	<i>Output</i> ARIMA (0,1,2) MEDC60
Lampiran 9a	<i>Output</i> Asumsi Distribusi Normal BIPI..... 61
Lampiran 9b	<i>Output</i> Asumsi Distribusi Normal BIPI (Lanjutan) 62
Lampiran 10a	<i>Output</i> Asumsi Distribusi Normal MEDC..... 63
Lampiran 10b	<i>Output</i> Asumsi Distribusi Normal MEDC (Lanjutan) 64
Lampiran 11	Perhitungan Kriteria Model Terbaik Data Harga Saham BIPI 65
Lampiran 12	Perhitungan Kriteria Model Terbaik Data Harga Saham MEDC 66
Lampiran 13a	<i>Output</i> Hasil Ramalan Data Harga Saham BIPI Periode Januari 2018 67
Lampiran 13b	<i>Time Series Plot</i> Hasil Ramalan Data Harga Saham BIPI Periode Januari 2018 68
Lampiran 14a	<i>Output</i> Hasil Ramalan Data Harga Saham MEDC Periode Januari 2018 69
Lampiran 14b	<i>Time Series Plot</i> Hasil Ramalan Data Harga Saham MEDC Periode Januari 2018 70
Lampiran 15	Surat Pernyataan Keaslian Data..... 71

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia bahan bakar minyak merupakan komoditas terpenting yang hampir digunakan semua orang, maka harganya dapat mempengaruhi kinerja perekonomian Indonesia. Sekarang ini harga minyak dunia masih berfluktuatif membuat pemerintah Indonesia memutuskan memberlakukan skema subsidi tetap untuk mudah mengendalikan APBN subsidi BBM. Harga minyak dunia naik menjadi US\$ 70 per barrel, ini adalah level tertinggi harga minyak dalam tiga tahun terakhir. Mengutip Bloomberg, pada 12 Januari 2018 acuan harga minyak internasional Brent naik 1,2% ke level tertinggi sejak 4 Desember 2014 (Kompas.com, 2018). Naiknya harga minyak dunia sangat berpengaruh sekali terhadap harga bahan bakar minyak di Indonesia. Dengan naiknya harga minyak pula memberikan dampak terhadap perekonomian Indonesia salah satunya yaitu APBN karena dari kenaikan harga minyak bisa meningkatkan penerimaan dari naiknya beberapa pajak seperti PPN dan PPh Migas sehingga berpengaruh terhadap APBN. Jika kondisi ekonomi Indonesia membaik maka permintaan komoditas dan energi juga ikut naik. Harga bahan bakar minyak yang naik tersebut akan berimbas pada pasar modal Indonesia. Pasar modal merupakan salah satu indikator perekonomian suatu negara yang merupakan sarana pendanaan suatu perusahaan dan sarana untuk berinvestasi dana untuk jangka panjang. Dana yang diperoleh perusahaan dari pasar modal digunakan untuk mengembangkan usaha, ekspansi, penambahan modal kerja dan lain sebagainya. Selain itu, pasar modal merupakan sarana berinvestasi masyarakat pada instrumen keuangan salah satunya adalah 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.

Ada berbagai jenis saham yang diperdagangkan di Bursa Efek Indonesia. Salah satunya adalah saham pertambangan. Hal ini menarik karena Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alamnya terutama dari minyak bumi yang memberikan kontribusi terbesar terhadap pendapatan negara secara umum. Dengan diberlakukannya undang-undang migas yang baru sejak bulan Nopember 2001 menandai era baru bagi sektor industri migas di Indonesia, membawa harapan baru bagi perkembangan industri migas nasional yang lebih menjanjikan. Apabila ditunjang dengan kesediaan cadangan minyak bumi yang masih cukup besar maka dapat disimpulkan bahwa perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan minyak bumi pada masa yang akan datang masih mempunyai prospek yang baik.

Untuk menjadi investor di pasar modal banyak hal yang perlu dipertimbangkan karena menjadi seorang investor akan memiliki keuntungan dan risiko tersendiri. Saham sektor pertambangan mulai melambung pada tahun 2016 dengan lonjakan 17,43% seiring dengan optimisme pelaku pasar terhadap pulihnya harga komoditas. Dari data yang dihimpun *Bisnis.com*, saham sektor pertambangan baru menanjak pada tahun 2016 dalam lima tahun terakhir yang paling terhempas. Padahal, rata-rata saham sektor tambang merosot 15,45% sejak 2012 hingga awal bulan April 2016. Bila dilihat dari kinerja emiten sektoral, tahun 2015 menjadi pencapaian terburuk emiten sektor pertambangan dalam beberapa tahun belakangan. Capaian sepanjang periode 2015 itu tercermin dari penurunan harga saham sektor pertambangan tahun lalu sebesar 40,75%. Saham yang terus mengalami fluktuasi tersebut membuat para investor yang akan menanamkan investasi di perusahaan pertambangan minyak dan gas bumi (migas) 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 perusahaan sektor pertambangan minyak dan gas bumi

(migas) untuk beberapa periode kedepan sangat diperlukan sebagai salah satu langkah dalam memilih perusahaan pertambangan minyak dan gas bumi (migas) yang baik dalam berinvestasi. Dalam penelitian ini digunakan dua perusahaan pertambangan minyak dan gas bumi (migas) yang merupakan dua perusahaan teratas yang memiliki aset dan jumlah profit paling tinggi yaitu Medco Energi International Tbk (MEDC) dan Benakat Integra Tbk (BIPI). Data yang dihimpun dari *IDNFinancial.com*, perusahaan Medco Energi International Tbk (MEDC) memiliki laba bersih per saham sebesar 129 dan perusahaan Benakat Integra Tbk (BIPI) memiliki laba bersih per saham sebesar 15.

Penelitian sebelumnya mengenai peramalan saham pernah dilakukan oleh Denny (2010) mengenai analisis harga saham perusahaan pertambangan di Bursa Efek Indonesia dengan analisis Fundamental dan Teknikal, didapatkan hasil perhitungan analisis fundamental melalui perhitungan model kelipatan laba atau *Price Earning Ratio* (PER), selama periode 2006 hingga 2008 saham yang paling sering menjadi saham yang paling murah adalah saham PT Bumi Resources Tbk (BUMI), sedangkan saham yang paling sering menjadi saham yang paling mahal adalah saham PT Energi Mega Persada Tbk (ENRG). Rivani dan Setiawan (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 Rumusan Masalah

Saham yang terus mengalami fluktuasi membuat para investor yang akan menanamkan investasi di perusahaan pertambangan minyak dan gas bumi (migas) perlu memperhatikan dan mempelajari terlebih dahulu data masa lalu suatu perusahaan yang akan dipilih untuk berinvestasi, apakah harga saham perusahaan tersebut mengalami kenaikan ataupun

penurunan, maka diperoleh rumusan masalah yaitu bagaimana model terbaik dan hasil peramalan dari harga saham perusahaan sektor pertambangan minyak dan gas bumi untuk digunakan investor dalam mengetahui prospek kedepan harga saham pada suatu perusahaan yang akan dipilih untuk berinvestasi.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diperoleh maka tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan model terbaik dan hasil peramalan dari harga saham perusahaan sektor pertambangan minyak dan gas bumi.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah data yang digunakan dalam menganalisis peramalan harga saham adalah data harga saham di perusahaan sektor pertambangan minyak dan gas bumi pada periode Januari 2016 sampai Desember 2017.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan informasi bagi investor yang akan melakukan penanaman modal di sektor pertambangan minyak dan gas bumi dalam memilih perusahaan yang tepat. Manfaat bagi peneliti adalah dapat menerapkan metode peramalan dalam menentukan model terbaik untuk peramalan harga saham di perusahaan sektor pertambangan minyak gas dan bumi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

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* (MA), dan *Autoregressive Moving Average* (ARMA) (Wei, 2006).

1. Autoregressive (AR)

Representasi model *autoregressive* (AR) dengan orde p atau AR (p) dinyatakan dengan persamaan 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

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

$$B \dot{Z}_t = \dot{Z}_{t-1}$$

$$\phi_p(B) = \text{polinomial autoregresif orde } p$$

$$B = \text{operator backward}$$

$$a_t = \text{residual}$$

2. Moving Average (MA)

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

$$\begin{aligned}
\dot{Z}_t &= a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q} \\
\dot{Z}_t &= a_t - \theta_1 B a_t - \dots - \theta_q B^q a_t \\
\dot{Z}_t &= (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q) a_t
\end{aligned} \tag{2.2}$$

atau

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

dimana

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

$$\theta_q(B) = \text{polinomial moving average orde } q$$

3. Autoregressive Moving Average (ARMA)

Dalam pembentukan model ARMA dapat terjadi kemungkinan mempunyai dua komponen 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

$$\phi_p(B) = 1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p \text{ dan}$$

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

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

$$\theta_q(B) = \text{polinomial moving average orde } p$$

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 data tidak mengalami perubahan yang signifikan berdasarkan waktu. 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* (λ) sama dengan satu

atau interval dari λ memuat nilai satu, dimana nilai λ merupakan parameter transformasi. Apabila data yang digunakan belum memenuhi kestasioneran dalam *varians* maka dilakukan transformasi berdasarkan nilai λ (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) yaitu korelasi antara Z_t dengan Z_{t+k} . 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* $t+1, t+2, \dots, t+k-1$ dianggap terpisah. Secara umum, fungsi autokorelasi parsial dirumuskan seperti pada persamaan (2.8) (Wei, 2006):

$$\phi_{k+1,k+1} = \frac{\rho_{k+1} - \sum_{j=1}^k \phi_{k,j} \rho_{k+1-j}}{1 - \sum_{j=1}^k \phi_{k,j} \rho_j} \quad (2.8)$$

dimana $\phi_{11} = \rho_{11}$

Karakteristik model *Time Series* untuk menentukan orde model AR dan MA berdasarkan plot ACF dan PACF (Wei, 2006).

Tabel 2.2 Kriteria ACF dan PACF dalam Penentuan Model

Model	ACF	PACF
AR(p)	Turun secara eksponensial	<i>Cut off</i> setelah <i>lag</i> p
MA(q)	<i>Cut off</i> setelah <i>lag</i> q	Turun secara eksponensial
ARMA(p,q)	Turun secara eksponensial	Turun secara eksponensial

2.2.2 Estimasi Parameter

Tahapan setelah mengidentifikasi model adalah penaksiran parameter 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):

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

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.

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

Jumlah kuadrat error dari persamaan (2.10) diperoleh sebagai berikut:

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

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 disama dengan 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 (Wei, 2006). Pengujian parameter model dengan hipotesis.

$H_0 : \phi_i = 0$ (parameter tidak signifikan)

$H_1 : \phi_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, p.$ (parameter signifikan)

atau

$H_0 : \theta_j = 0$ (parameter tidak signifikan)

$H_1 : \theta_j \neq 0, j = 1, 2, \dots, q.$ (parameter signifikan)

$$\text{Statistik uji : } t = \frac{\hat{\phi}_p}{SE(\hat{\phi}_p)} \text{ atau } t = \frac{\hat{\theta}_q}{SE(\hat{\theta}_q)} \quad (2.16)$$

Daerah kritis : Tolak H_0 pada taraf signifikan sebesar α , apabila

$$|t| > t_{\frac{\alpha}{2}; n-p}$$

dimana,

n : banyaknya observasi.

p : jumlah parameter dari model AR yang ditaksir ϕ .

q : jumlah parameter dari model MA yang ditaksir θ .

2.2.4 Uji Asumsi Residual (*Diagnostic Checking*)

Dua asumsi dasar yang harus dipenuhi dalam pengujian kesesuaian model yaitu residual bersifat *White Noise* dan berdistribusi normal. Berikut adalah penjelasan masing-masing asumsi.

a) **Uji White Noise**

Residual bersifat *white noise* artinya tidak terdapat korelasi antar residual, dan residual mempunyai *mean* adalah nol dan varians konstan. Plot residual dapat digunakan untuk melihat apakah varians residual konstan, sedangkan untuk melihat residual bersifat *white noise* dapat dilakukan dengan melihat plot sampel ACF residualnya (Wei, 2006). Hipotesis untuk menguji sifat residual adalah.

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

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \rho_i \neq 0 \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, k$$

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

Daerah kritis : Tolak H_0 pada taraf signifikan sebesar α , apabila $Q > \chi_{\alpha, k-p-q}^2$

dimana :

n : jumlah observasi.

p : banyaknya parameter model AR.

q : banyaknya parameter model MA.

$\hat{\rho}_k$: taksiran autokorelasi residual lag k .

k : lag.

b) **Uji Asumsi Kenormalan**

Asumsi yang harus dipenuhi adalah residual berdistribusi normal. Pengujian kenormalan distribusi salah satunya dapat dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*. Pengujian *Kolmogorov Smirnov* memusatkan pada dua fungsi distribusi kumulatif yaitu distribusi kumulatif yang dihipotesiskan dan fungsi distribusi kumulatif yang teramati (Daniel, 1989).

Hipotesis

$H_0 : F(x) = F_0(x)$ (Residual data berdistribusi normal)

$H_1 : F(x) \neq F_0(x)$ (Residual data tidak berdistribusi normal)

Statistik uji : $D = \sup_x |S(x) - F_0(x)|$ (2.18)

Daerah kritis : Tolak H_0 pada taraf signifikan sebesar α , apabila $D > D_{1-\alpha, n}$

dimana,

$S(x)$ = fungsi peluang kumulatif yang dihitung dari data sampel

$F_0(x)$ = fungsi peluang kumulatif yang dihitung dari distribusi normal

Sup_x = nilai maksimum untuk semua x dari $|S(x) - F_0(x)|$

2.3 Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model terbaik untuk meramalkan nilai dimasa yang akan datang dilakukan dengan membandingkan nilai kesalahan peramalan dari masing-masing model dugaan. Pemilihan model terbaik melalui pendekatan *out-sample* dengan menggunakan RMSE (*Root Mean Square Error*). RMSE merupakan kriteria pemilihan model terbaik berdasarkan pada hasil sisa ramalannya digunakan untuk data *out sample* dengan rumus sebagai berikut (Makridakis, Wheelwright, & McGee, 1999).

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Z_t - \hat{Z}_t)^2} \quad (2.19)$$

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

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|Z_t - \hat{Z}_t|}{Z_t} \times 100 \quad (2.20)$$

dimana,

Z_t = nilai pengamatan ke-t

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

2.4 Nilai Saham

Menurut Keown (2002), nilai saham didefinisikan sebagai berikut :

1. Nilai nominal (*Par value*) suatu saham adalah nilai kewajiban yang ditetapkan untuk setiap lembar saham. Nilai nominal adalah modal per lembar yang harus ditahan di perusahaan untuk proteksi kepada kreditor yang tidak dapat diambil oleh pemegang saham. Untuk saham yang tidak mempunyai nilai nominal, dewan direksi umumnya menetapkan sendiri per lembar. Jika tidak ada nilai yang ditetapkan maka yang dianggap sebagai modal adalah semua penerimaan bersih yang diterima oleh emiten pada waktu mengeluarkan saham bersangkutan.
2. Nilai Buku (*book value*) per lembar saham menunjukkan aktiva bersih (*net assets*) per lembar saham yang dimiliki oleh pemegang saham. Nilai buku per lembar saham (*book value per share*) tidak menunjukkan ukuran kinerja saham yang penting, tetapi nilai buku per lembar saham dapat mencerminkan berapa besar jaminan yang akan diperoleh oleh pemegang saham apabila perusahaan penerbit saham (*emiten*) dilikuidasi.
3. Nilai pasar (*market value*) berbeda dengan nilai buku. Jika nilai buku merupakan nilai yang dicatat pada saat saham dijual oleh perusahaan, maka nilai pasar bursa pada saat tertentu ditentukan oleh pelaku pasar. Nilai pasar ditentukan oleh permintaan dan penawaran saham yang bersangkutan di pasar bursa.

4. Nilai fundamental, tujuan perhitungan nilai fundamental saham atau lebih sering dengan disebut nilai intrinsik saham adalah menentukan harga wajar suatu saham agar harga saham tersebut mencerminkan nilai saham sebenarnya (*riil value*) sehingga tidak terlalu mahal (*overpriced*). Perhitungan nilai intrinsik (*intrinsic value*) dari semua aliran kas di masa mendatang baik yang berasal dari dividen maupun *capital gain / loss*.

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). Dalam penelitian kali ini saham yang digunakan adalah harga saham *close* dari perusahaan pertambangan minyak dan gas bumi yaitu Medco Energi International Tbk (MEDC) dan Benakat Integra Tbk (BIPI).

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data dan Variabel Penelitian

Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari *website* www.finance.yahoo.com. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah harga saham perusahaan sektor pertambangan minyak dan gas bumi yaitu perusahaan Benakat Integra Tbk (BIPI) dan Medco Energi International Tbk (MEDC). Data yang digunakan adalah data harian untuk perusahaan BIPI periode yang digunakan dari November 2016 sampai Desember 2017 sebagai data *in sample* dan data sepuluh persen dari periode November 2016 sampai Desember 2017 sebagai data *out sample* dan perusahaan MEDC periode yang digunakan dari Januari 2016 sampai Desember 2017 sebagai data *in sample* dan data sepuluh persen dari periode Januari 2016 sampai Desember 2017 sebagai data *out sample*.

Variabel penelitian yang digunakan adalah harga penutupan saham harian perusahaan sektor pertambangan minyak dan gas bumi yaitu Benakat Integra Tbk (BIPI) pada periode November 2016 sampai Desember 2017, dengan jumlah data sebanyak 283 dan Medco Energi International Tbk (MEDC) pada periode Januari 2016 sampai Desember 2017, dengan jumlah data sebanyak 500.

Struktur data untuk data harga saham perusahaan Benakat Integra Tbk (BIPI) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.1 dan struktur data untuk data harga saham perusahaan Medco Energi International Tbk (MEDC) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.1 Struktur Data Harga Saham BIPI

Tahun	Bulan	Hari Ke -	Harga Saham BIPI
2016	November	1	$Z_{1,1}$
		⋮	⋮
		9	$Z_{1,9}$
	Desember	10	$Z_{1,10}$
		11	$Z_{1,11}$
		⋮	⋮
29		$Z_{1,29}$	
2017	Januari	30	$Z_{1,30}$
		⋮	⋮
		51	$Z_{1,51}$
	⋮	⋮	
	Desember	263	$Z_{1,263}$
		264	$Z_{1,264}$
		⋮	⋮
		283	$Z_{1,283}$

Tabel 3.2 Struktur Data Harga Saham MEDC

Tahun	Bulan	Hari Ke -	Harga Saham MEDC
2016	Januari	1	$Z_{2,1}$
		⋮	⋮
		20	$Z_{2,20}$
	⋮	⋮	
	Desember	227	$Z_{2,227}$
		228	$Z_{2,228}$
		⋮	⋮
246		$Z_{2,246}$	
2017	Januari	247	$Z_{2,247}$
		⋮	⋮
		268	$Z_{2,268}$
	⋮	⋮	
	Desember	480	$Z_{2,480}$
		481	$Z_{2,481}$
⋮		⋮	
500	$Z_{2,500}$		

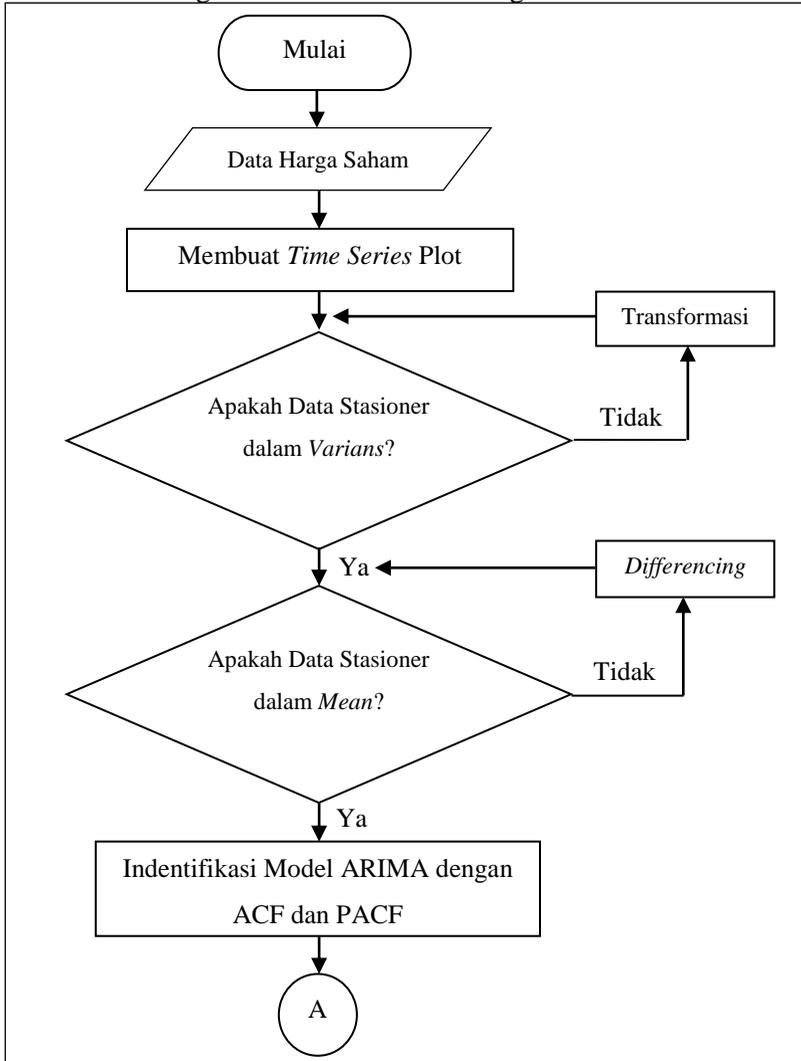
3.2 Metode Analisis dan Langkah Analisis

Penelitian ini mengenai peramalan harga saham perusahaan sektor pertambangan minyak dan gas bumi yaitu Medco Energi International Tbk (MEDC) dan Benakat Integra Tbk (BIPI) dengan menggunakan metode ARIMA *Box Jenkins*. Langkah analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

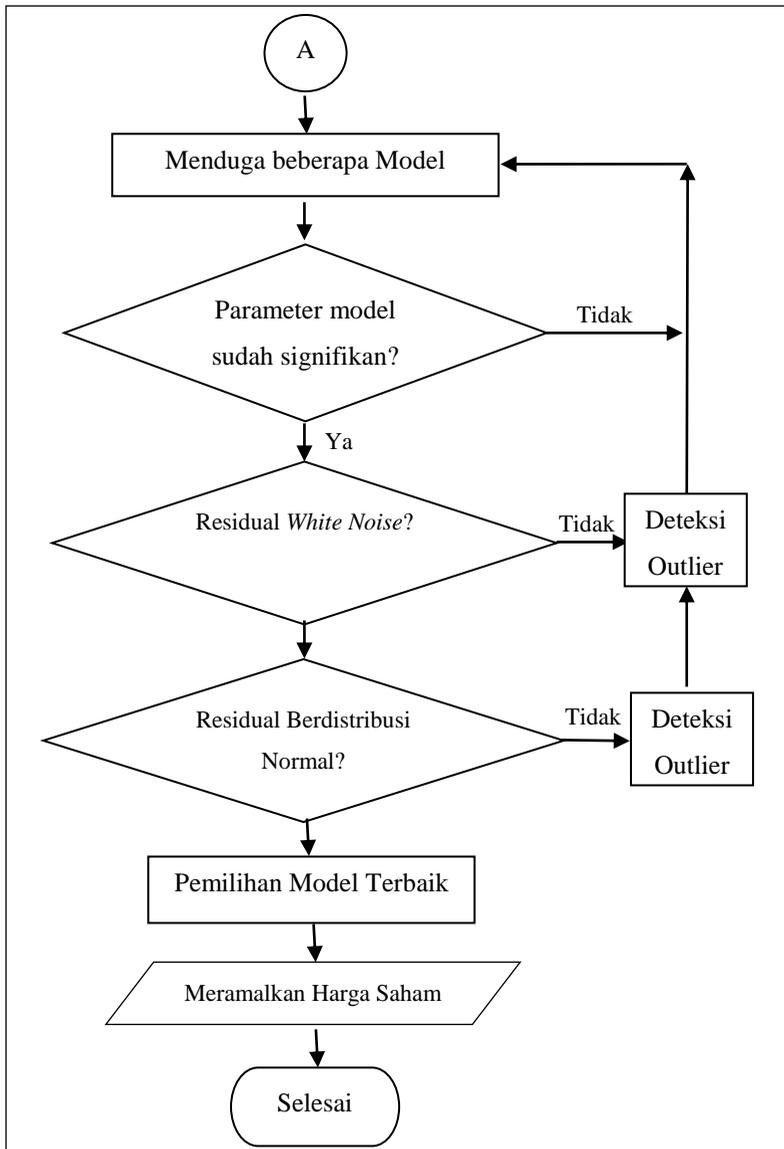
1. Membagi data kedalam data *in-sample* dan data *out-sample*.
2. Membuat *time series* plot terhadap harga saham perusahaan sektor pertambangan minyak dan gas bumi.
3. Melakukan identifikasi stasioneritas data dalam *varians* dan dalam *mean*. Identifikasi stasioner secara *varians* dilakukan dengan 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*. Melakukan *differencing* jika data tidak stasioner dalam *mean*.
5. Melakukan identifikasi dan pendugaan model sementara berdasarkan hasil dari plot autokorelasi dan autokorelasi parsial.
6. Melakukan estimasi parameter dan menguji signifikansi parameter model ARIMA sementara.
7. Menguji asumsi residual dengan menggunakan pengujian *white noise*
8. Menguji asumsi residual dengan menggunakan 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 dan MAPE pada data *out-sample*.

11. Melakukan peramalan data harga saham perusahaan sektor pertambangan minyak dan gas bumi.
12. Menarik kesimpulan dan saran.

Berdasarkan langkah analisis diberikan diagram alir berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alir Langkah Analisis



Gambar 3.2 (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 sektor Pertambangan Minyak dan Gas Bumi.

4.1 Karakteristik Data Harga Saham Pertambangan Minyak dan Gas Bumi

Karakteristik data digunakan untuk melihat gambaran umum dari sebuah data. Karakteristik data pada harga penutupan saham dua perusahaan sektor Pertambangan Minyak dan Gas Bumi yakni, Medco Energi International Tbk (MEDC) pada periode Januari 2016 hingga Desember 2017 dan Benakat Integra Tbk (BIPI) pada periode November 2016 hingga Desember 2017 yang terdapat pada Lampiran 1 menggunakan statistika deskriptif. Pada tabel 4.1 disajikan hasil analisis statistika deskriptif dari data harga saham perusahaan BIPI dan MEDC dimana hasil selengkapnya ada pada Lampiran 2.

Tabel 4.1 Karakteristik Data Harga Saham Pertambangan Minyak dan Gas Bumi

<i>Variable</i>	BIPI	MEDC
<i>Mean</i>	94,51	472,89
<i>Min</i>	50,00	150,75
<i>Max</i>	156,00	922,50
<i>Skewness</i>	0,72	0,36
<i>Kurtosis</i>	0,25	-1,10

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa perusahaan yang memiliki rata-rata harga saham tertinggi adalah MEDC yakni senilai Rp. 472,89 per satu lembar saham dengan harga saham tertinggi selama 2 tahun yakni senilai Rp. 922,50 per satu lembar saham dan harga saham terendah MEDC pernah berada pada nilai Rp. 150,75 per satu lembar saham. Pada sektor Pertambangan Minyak dan Gas Bumi ini, perusahaan BIPI memiliki rata-rata harga

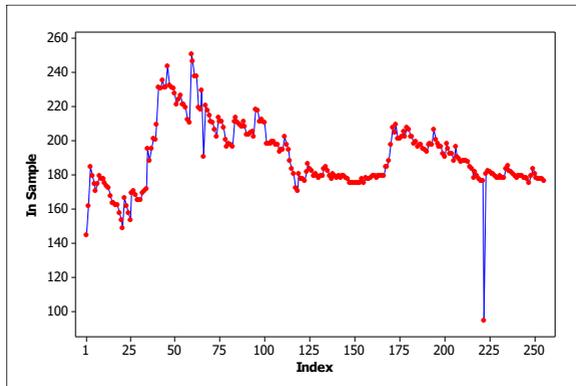
saham yang rendah dengan rata-rata harga saham sebesar Rp. 94,51 per satu lembar saham dengan harga saham tertinggi selama pertengahan bulan November 2016 hingga Desember 2017 adalah senilai Rp. 156 per satu lembar saham dan harga saham terendah senilai Rp. 50 per satu lembar saham, harga saham ini memiliki harga yang paling rendah jika dibandingkan dengan perusahaan MEDC. Pada hal ini, dapat diketahui bahwa sebenarnya rata-rata harga saham pada sektor Pertambangan Minyak dan Gas Bumi termasuk tinggi dan patut dipertimbangkan dalam pemilihan investasi.

Nilai *skewness* digunakan untuk melihat distribusi data pada masing-masing data harga saham perusahaan pertambangan minyak dan gas bumi. Berdasarkan hasil statistika deskriptif dapat diketahui bahwa data BIPI dan MEDC memiliki derajat kemiringan positif karena nilai *skewness* masing-masing sebesar 0,72 dan 0,36 yang berarti bahwa data harga saham BIPI dan MEDC memiliki distribusi data menceng kekanan. 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.

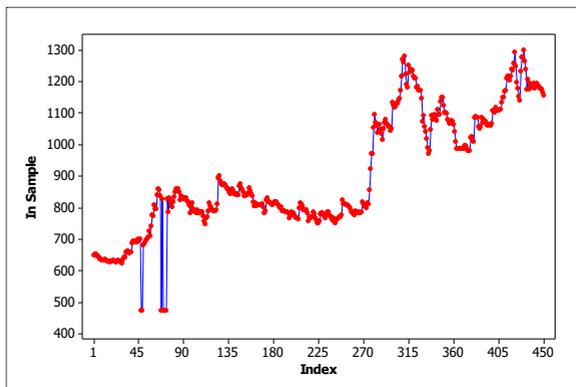
Untuk melihat keruncingan data dapat melihat pada nilai kurtosis. Dapat diketahui bahwa pada data harga saham industri Pertambangan Minyak dan Gas Bumi, yakni BIPI dengan nilai kurtosis sebesar 0,25 memiliki kerataan atau berada pada tingkat leptokurtis karena memiliki nilai kurtosis yang lebih dari 0, dan MEDC dengan nilai kurtosis sebesar -1,10 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 sektor Pertambangan Minyak dan Gas Bumi.



(a)



(b)

Gambar 4.1 *Time Series Plot* (a) BIPI (b) MEDC

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa pada saham BIPI plot data bergerak sangat fluktuatif terdapat data yang turun drastis yang ditunjukkan plot ke-222 hal ini dikarenakan pada saat tanggal 5

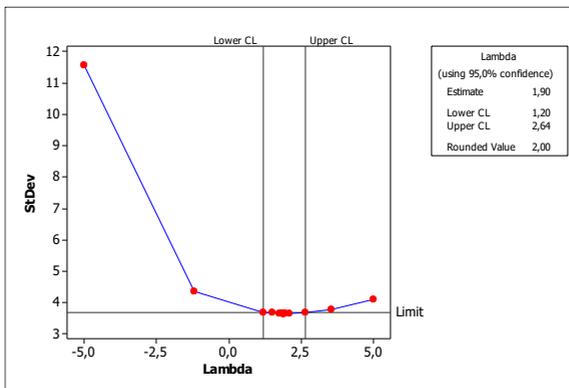
Oktober 2017 perusahaan BIPI tidak melakukan *treding*. Begitu juga dengan saham MEDC cenderung sangat fluktuatif dan terjadi peningkatan terdapat beberapa yang turun drastis yang ditunjukkan plot ke 48, 49, 68, 71, 72 dan 73 hal ini dikarenakan pada saat tersebut perusahaan MEDC tidak melakukan *treding* sehingga datanya nol.

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*.

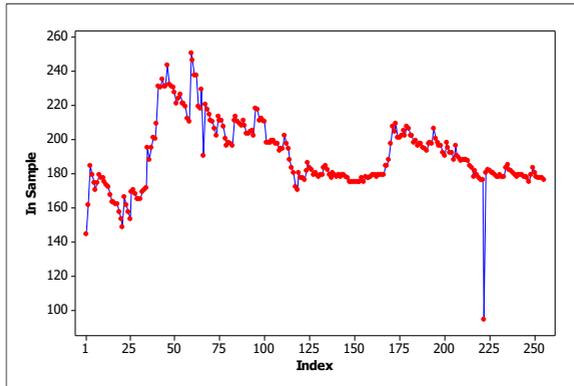
4.2.1 Identifikasi Model ARIMA Data Harga Saham BIPI

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 4.2.

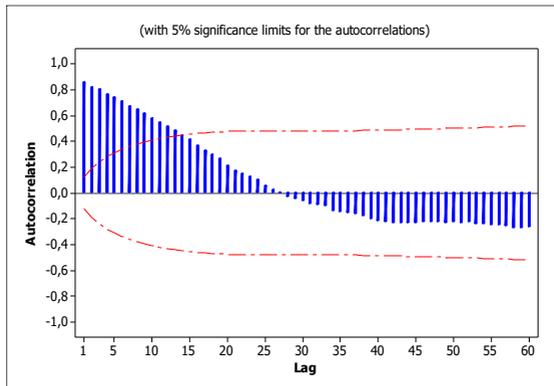


Gambar 4.2 Box-Cox Plot Harga Saham BIPI

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa nilai *rounded value* dari $\hat{\lambda}$ yang diperoleh adalah sebesar 2,00 dengan selang antara 1,20 sampai 2,64. Karena nilai *rounded value* atau $\hat{\lambda}$ yang diperoleh sudah sebesar 2,00 maka dapat dikatakan bahwa data harga saham BIPI sudah stasioner dalam *varians* sehingga tidak perlu dilakukan transformasi. Selanjutnya adalah pemeriksaan stasioneritas dalam *mean*.



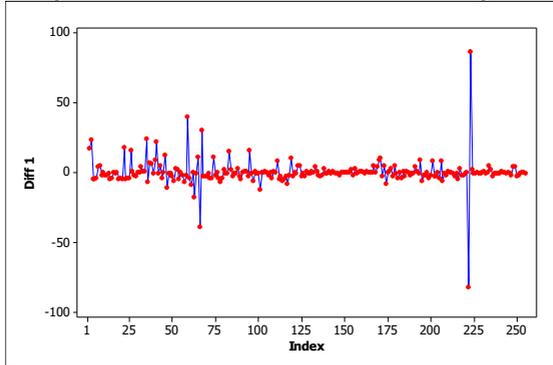
Gambar 4.3 Time Series Plot Harga Saham BIPI



Gambar 4.4 Plot ACF Harga Saham BIPI

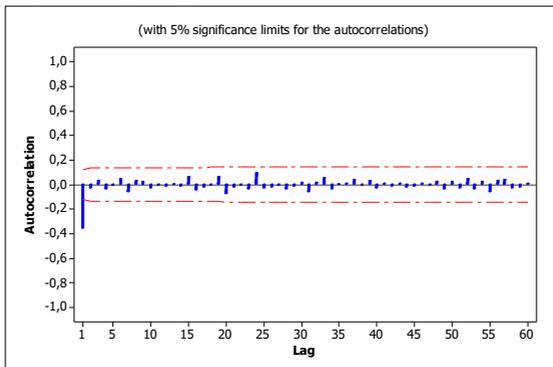
Gambar 4.3 dapat dijelaskan bahwa plot data harga saham BIPI terlihat sangat fluktuatif. Hal tersebut mengindikasikan bahwa

data masih belum stasioner dalam *mean*. Hal ini dapat dilihat pula pada Gambar 4.4 bahwa plot ACF berbentuk turun lambat sekali yang mengindikasikan pula bahwa data masih belum stasioner dalam *mean* sehingga perlu dilakukan *differencing* satu ($d=1$) pada data harga saham BIPI berdasarkan nilai harga saham asli.

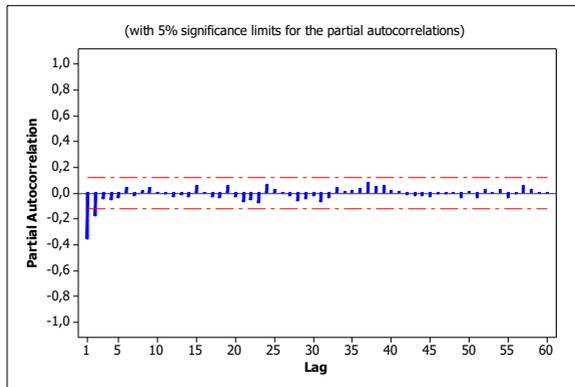


Gambar 4.5 Time Series Plot Hasil *Differencing* Harga Saham BIPI

Berdasarkan Gambar 4.5 dapat diketahui bahwa data harga saham BIPI hasil *differencing* sudah stasioner dalam *mean* karena fluktuasi pola data sudah disekitar *mean*. Data yang telah memenuhi stasioneritas baik dalam *varians* maupun *mean* dapat digunakan untuk menentukan orde model ARIMA berdasarkan pola ACF dan PACF. Pola ACF dan PACF dari data harga saham BIPI disajikan pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7.



Gambar 4.6 Plot ACF Sesudah *Differencing* Harga Saham BIPI



Gambar 4.7 Plot PACF Sesudah *Differencing* Harga Saham BIPI

Diketahui pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7 didapatkan kriteria ACF dan PACF dalam penentuan model sementara data saham BIPI sebagai berikut:

Tabel 4.2 Kriteria ACF dan PACF dalam Penentuan Model Sementara Harga Saham BIPI

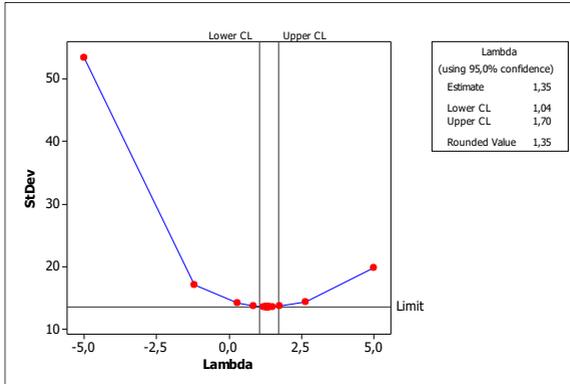
Model	ACF	PACF
ARIMA (2,1,1)	<i>Cut off</i> setelah lag ke-1	<i>Cut off</i> setelah lag ke-2
ARIMA (2,1,0)	Turun secara eksponensial	<i>Cut off</i> setelah lag ke-2
ARIMA (0,1,1)	<i>Cut off</i> setelah lag ke-1	Turun secara eksponensial

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa dari kriteria ACF dan PACF harga saham BIPI maka model dugaan sementara yang terbentuk adalah ARIMA (2,1,1), ARIMA (2,1,0) dan ARIMA (0,1,1).

4.2.2 Identifikasi Model ARIMA Data Harga Saham MEDC

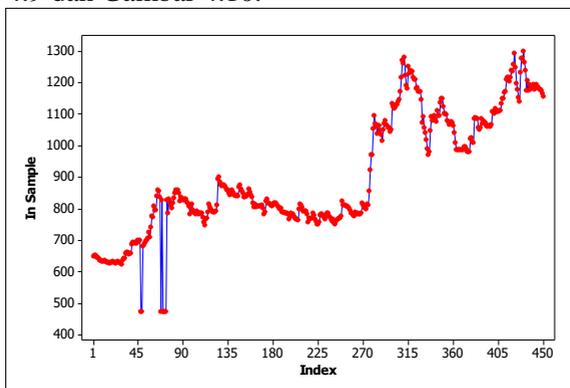
Identifikasi model ARIMA dimulai dengan melakukan pengecekan terhadap stasioneritas data baik dalam *mean* maupun *varians*. Pada pengecekan stasioneritas diawali dengan pengecekan stasioneritas terhadap *varians* lalu dilanjutkan dengan pengecekan stasioneritas dalam *mean*. Hasil pengecekan stasioneritas terhadap *varians* dengan menggunakan *Box-cox* pada data harga saham MEDC disajikan pada Gambar 4.8.

Gambar 4.8 menunjukkan bahwa nilai *rounded value* dari λ yang diperoleh adalah sebesar 1,35 dengan selang antara 1,04 sampai 1,70. Karena nilai *rounded value* atau λ yang diperoleh sudah sebesar 1,35 dan lebih besar dari satu maka dapat dikatakan bahwa data harga saham MEDC sudah stasioner dalam *varians* sehingga tidak perlu dilakukan transformasi.

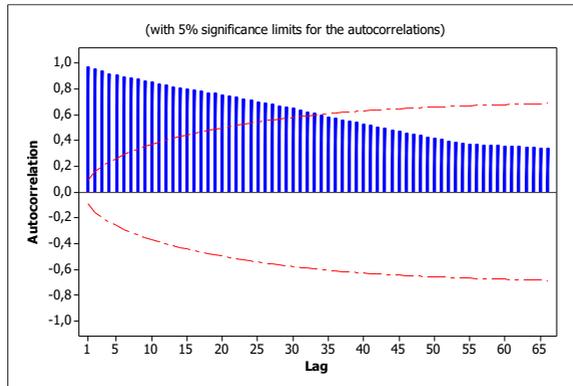


Gambar 4.8 Box-Cox Plot Harga Saham MEDC

Selanjutnya dalam memeriksa stasioneritas dalam *mean*. Berikut hasil adalah pemeriksaannya yang ditunjukkan pada Gambar 4.9 dan Gambar 4.10.

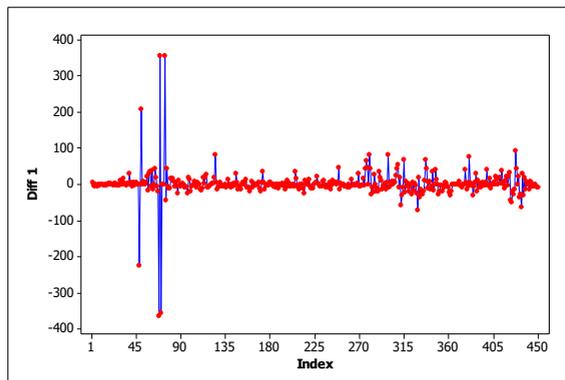


Gambar 4.9 Time Series Plot Harga Saham MEDC



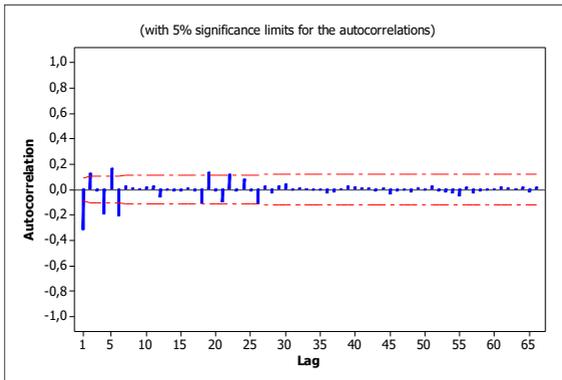
Gambar 4.10 Plot ACF Harga Saham MEDC

Gambar 4.9 dapat diketahui bahwa plot data harga saham MEDC mengalami fluktuasi dan untuk plot ACF yang disajikan pada Gambar 4.10 dapat diketahui bahwa plot ACF memiliki pola yang turun lambat. Hal tersebut mengindikasikan bahwa data harga saham MEDC masih belum stasioner dalam *mean* sehingga perlu dilakukan *differencing* satu ($d=1$) pada data harga saham MEDC. Berikut adalah *time series plot* setelah dilakukan *differencing* yang disajikan pada Gambar 4.11.

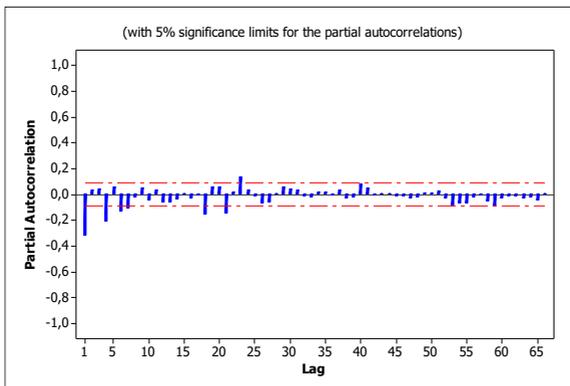


Gambar 4.11 Time Series Plot Hasil Differencing Harga Saham MEDC

Gambar 4.11 dapat diketahui bahwa data harga saham MEDC 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 MEDC yang disajikan pada Gambar 4.12 dan Gambar 4.13 untuk menduga orde model ARIMA sementara pada harga saham MEDC.



Gambar 4.12 Plot ACF Sesudah *Differencing* Harga Saham MEDC



Gambar 4.13 Plot PACF Sesudah *Differencing* Harga Saham MEDC

Diketahui pada Gambar 4.12 bahwa plot ACF harga saham MEDC signifikan pada *lag* ke 1, 2, 4, 5, 6, 19 dan 22 karena pada *lag* ke-3 tidak signifikan maka untuk *lag* ke 4, 5, 6, 19 dan 22 tidak dimasukkan dalam model sedangkan pada Gambar 4.13 plot PACF harga saham MEDC signifikan pada *lag* 1, 4, 18, 21 dan 23 karena pada plot ini juga *lag* ke 2 dan 3 tidak signifikan maka untuk *lag* ke 4 dan seterusnya tidak dimasukkan dalam model. Penentuan model sementara data saham MEDC sebagai berikut:

Tabel 4.3 Kriteria ACF dan PACF dalam Penentuan Model Sementara Harga Saham MEDC

Model	ACF	PACF
ARIMA (1,1,2)	<i>Cut off</i> setelah <i>lag</i> ke-2	<i>Cut off</i> setelah <i>lag</i> ke-1
ARIMA (1,1,0)	Turun secara eksponensial	<i>Cut off</i> setelah <i>lag</i> ke-1
ARIMA (0,1,2)	<i>Cut off</i> setelah <i>lag</i> ke-2	Turun secara eksponensial

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa dari kriteria ACF dan PACF harga saham MEDC maka model dugaan sementara yang terbentuk adalah ARIMA (1,1,2), ARIMA (1,1,0) dan ARIMA (0,1,2).

4.3 Estimasi dan Pengujian Parameter

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

4.3.1 Estimasi dan Pengujian Parameter Model Data Harga Saham BIPI

Hasil estimasi dan pengujian parameter model ARIMA data harga saham BIPI ditunjukkan pada kolom estimasi parameter pada Tabel 4.4 yang didasarkan pada *output software* pada Lampiran 3, Lampiran 4 dan Lampiran 5.

Tabel 4.4 Estimasi Parameter Data Harga Saham BIPI

ARIMA	Estimasi Parameter	SE	t hitung	Parameter	P _{value}
(2,1,1)	-0,0558	0,2583	-0,22	ϕ_1	0,829
	-0,0558	0,1266	-0,44	ϕ_2	0,660
	0,3953	0,2538	1,56	θ_1	0,121
(2,1,0)	-0,4353	0,0616	-7,07	ϕ_1	0,000
	-0,1952	0,0616	-3,17	ϕ_2	0,002
(0,1,1)	0,4592	0,0557	8,25	θ_1	0,000

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa pada model ARIMA (2,1,1) untuk semua parameter mempunyai nilai t hitung lebih kecil dari nilai $t_{0,025;251}$ sebesar 1,96946. Nilai P_{value} dari model ARIMA (2,1,1) untuk semua parameter lebih besar dari nilai α yaitu sebesar 0,05. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh bahwa semua parameter pada model ARIMA (2,1,1) adalah tidak signifikan. Pada model ARIMA (2,1,0) nilai t hitung dari parameter lebih dari nilai $t_{0,025;252}$ sebesar 1,96942 dan nilai P_{value} pada model kurang dari α sebesar 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa semua parameter pada model ARIMA (2,1,0) telah signifikan. Model ARIMA (0,1,1) nilai t hitung lebih dari nilai $t_{0,025;253}$ sebesar 1,96938 dan nilai P_{value} pada model kurang dari α sebesar 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa parameter pada model ARIMA (0,1,1) telah signifikan.

4.3.2 Estimasi dan Pengujian Parameter Model Data Harga Saham MEDC

Hasil estimasi dan pengujian parameter model ARIMA data harga saham MEDC ditunjukkan pada kolom estimasi parameter pada Tabel 4.5 yang didasarkan pada *output software* pada Lampiran 6, Lampiran 7 dan Lampiran 8.

Tabel 4.5 Estimasi Parameter Data Harga Saham MEDC

ARIMA	Estimasi Parameter	SE	t hitung	Parameter	P _{value}
(1,1,2)	-0,9142	0,0468	-19,55	ϕ_1	0,000
	-0,6496	0,0496	-13,11	θ_1	0,000
	0,2896	0,0460	6,29	θ_2	0,000
(1,1,0)	-0,316	0,0448	-7,05	ϕ_1	0,000
(0,1,2)	0,2859	0,0469	6,09	θ_1	0,000
	-0,1252	0,0469	-2,67	θ_2	0,008

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa pada model ARIMA (1,1,2) semua parameter mempunyai nilai t hitung lebih dari nilai $t_{0,025;446}$ sebesar 2,248. Nilai P_{value} dari model ARIMA (1,1,2) untuk semua parameter model diatas kurang dari nilai α yaitu sebesar 0,05. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh bahwa semua parameter pada model ARIMA (1,1,2) telah signifikan. Parameter model ARIMA (1,1,0) nilai t hitung lebih dari nilai $t_{0,025;448}$ sebesar 2,248. Nilai P_{value} dari model ARIMA (1,1,0) kurang dari α sebesar 0,05, sehingga dapat dikatakan bahwa parameter model ARIMA (1,1,0) telah signifikan. Semua parameter model ARIMA (0,1,2) nilai t hitung lebih dari nilai $t_{0,025;447}$ sebesar 2,248. Nilai P_{value} dari model ARIMA (0,1,2) untuk semua parameter model diatas kurang dari α sebesar 0,05. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh bahwa semua parameter pada model ARIMA (0,1,2) telah signifikan.

4.4 Pemeriksaan Asumsi Residual

Pada model ARIMA dengan parameter signifikan perlu dilakukan pemeriksaan asumsi residual dengan melakukan pemeriksaan apakah residual telah memenuhi asumsi *white noise* dan berdistribusi normal.

4.4.1 Pengujian *White Noise*

Pengujian *white noise* pada harga saham perusahaan sektor pertambangan minyak dan gas bumi untuk mengetahui apakah residual telah memenuhi asumsi *white noise* yang artinya data bersifat identik dan independen. Berikutnya adalah pengujian *white noise* pada residual harga saham BIPI yang berdasarkan pada Lampiran 3, Lampiran 4 dan lampiran 5.

Hipotesis :

H_0 : $\rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_{254} = 0$ (Asumsi *white noise* telah terpenuhi)

H_1 : minimal terdapat satu ρ_k yang tidak sama dengan nol, dimana $k = 1, 2, \dots, 254$ (Asumsi *white noise* tidak terpenuhi)

Tabel 4.6 Pemeriksaan *White Noise* Data Harga Saham BIPI

ARIMA	Q	$\chi^2_{0,05;df}$	Df	Lag	P _{value}
(2,1,1)	2,0	16,919	9	12	0,992
	9,2	32,671	21	24	0,987
	15,1	47,400	33	36	0,997
	18,5	61,656	45	48	1,000
(2,1,0)	3,0	18,307	10	12	0,981
	11,1	33,924	22	24	0,973
	16,1	48,602	34	36	0,996
	19,4	62,830	46	48	1,000
(0,1,1)	2,1	19,675	11	12	0,998
	9,4	35,172	23	24	0,995
	15,4	49,802	35	36	0,998
	18,6	64,001	47	48	1,000

Jika ditetapkan taraf signifikan sebesar 0,05 maka hipotesis nol ditolak jika nilai Q lebih besar daripada nilai $\chi_{0,05;df}$ atau jika nilai P_{value} kurang dari α . Tabel 4.6 menunjukkan bahwa semua model ARIMA (2,1,1) ARIMA (2,1,0) dan ARIMA (0,1,1) memiliki nilai Q lebih kecil daripada nilai $\chi_{0,05;df}$ dan nilai P_{value} yang lebih

besar dari α sebesar 0,05. Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 4.6 maka dapat disimpulkan bahwa residual data harga saham BIPI sudah memenuhi asumsi *white noise*.

Berikutnya adalah pengujian *white noise* pada residual harga saham MEDC yang berdasarkan pada Lampiran 6, Lampiran 7 dan Lampiran 8.

Hipotesis :

H_0 : $\rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_{499} = 0$ (Asumsi *white noise* telah terpenuhi)

H_1 : minimal terdapat satu ρ_k yang tidak sama dengan nol, dimana $k = 1, 2, \dots, 499$ (Asumsi *white noise* tidak terpenuhi)

Tabel 4.7 Pemeriksaan *White Noise* Data Harga Saham MEDC

ARIMA	Q	$\chi^2_{0,05;df}$	Df	Lag	P _{value}
(1,1,2)	40,2	16,919	9	12	0,000
	63,6	32,671	21	24	0,000
	74,1	47,400	33	36	0,000
	78,3	61,656	45	48	0,002
(1,1,0)	37,4	19,675	11	12	0,000
	64,2	35,172	23	24	0,000
	77,0	49,802	35	36	0,000
	81,3	64,001	47	48	0,001
(0,1,2)	36,7	18,307	10	12	0,000
	64,3	33,924	22	24	0,000
	77,8	48,602	34	36	0,000
	81,7	62,830	46	48	0,001

Jika ditetapkan taraf signifikan sebesar 0,05 maka hipotesis nol ditolak jika nilai Q lebih besar daripada nilai $\chi_{0,05;df}$ atau jika nilai P_{value} kurang dari α . Tabel 4.7 menunjukkan bahwa model ARIMA (1,1,2), ARIMA (1,1,0) dan ARIMA (0,1,2) memiliki nilai Q lebih besar daripada nilai $\chi_{0,05;df}$ dan nilai P_{value} yang lebih kecil dari α sebesar 0,05. Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 4.7 maka dapat disimpulkan bahwa residual data harga saham MEDC belum 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	ARIMA	D	$D_{(1-0,05;n>40)}$	P_{value}
BIPI	(2,1,1)	0,194	0,08533	<0,010
	(2,1,0)	0,191	0,08533	<0,010
	(0,1,1)	0,191	0,08533	<0,010
MEDC	(1,1,2)	0,224	0,06418	<0,010
	(1,1,0)	0,231	0,06418	<0,010
	(0,1,2)	0,225	0,06418	<0,010

Tabel 4.8 yang berdasarkan pada Lampiran 9a dan 9b, Lampiran 10a dan 10b, menunjukkan bahwa pada semua model tersebut nilai D hitung 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 4.8 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 pertambangan minyak dan gas bumi sehingga untuk dapat mengatasi ketidaknormalan residual data harga saham perusahaan sektor pertambangan minyak dan gas bumi perlu dilakukan pendeteksian *outlier*.

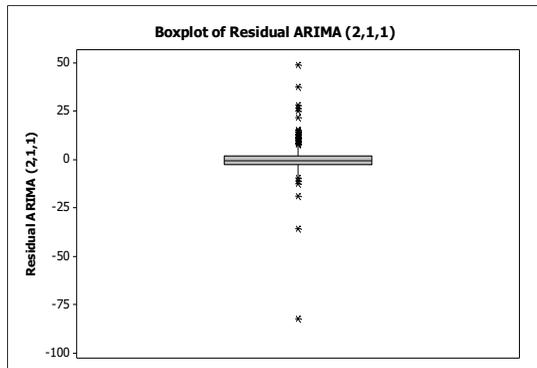
4.5 Deteksi *Outlier*

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

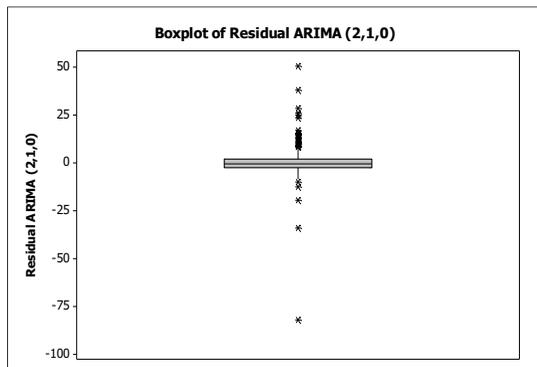
4.5.1 Deteksi *Outlier* Data Harga Saham BIPI

Deteksi *outlier* pada harga saham BIPI yang dilakukan untuk mengetahui jumlah *outlier* yang terdapat dalam data harga saham BIPI disajikan pada Gambar 4.14, Gambar 4.15 dan Gambar 4.16.

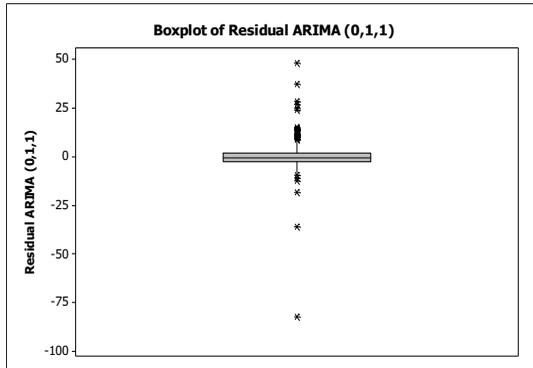
Gambar 4.14 dapat menjelaskan secara *visual* bahwa terdapat data *outlier* yang cukup banyak pada residual harga saham BIPI dengan model ARIMA (2,1,1). *Outlier* ditunjukkan dengan bintang hitam yang terdapat dalam Gambar 4.14 diketahui bahwa jumlah *outlier* pada model ARIMA (2,1,1) sebanyak 126 dari 254 data atau sebanyak 49,6% hal ini menyebabkan data harga saham BIPI tidak berdistribusi normal.



Gambar 4.14 *Boxplot* Residual Harga Saham BIPI model ARIMA (2,1,1)



Gambar 4.15 *Boxplot* Residual Harga Saham BIPI model ARIMA (2,1,0)



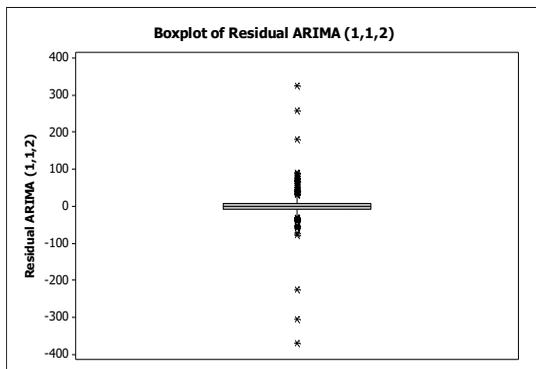
Gambar 4.16 *Boxplot* Residual Harga Saham BIPI model ARIMA (0,1,1)

Gambar 4.15 dan Gambar 4.16 dapat menjelaskan secara *visual* bahwa terdapat data *outlier* yang cukup banyak pada residual harga saham BIPI dengan model ARIMA (2,1,0) dan ARIMA (0,1,1). *Outlier* ditunjukkan dengan bintang hitam yang terdapat dalam Gambar 4.15 dan Gambar 4.16, diketahui bahwa jumlah *outlier* pada model ARIMA (2,1,0) dan ARIMA (0,1,1) jumlah *outlier* sebanyak 127 dari 254 data atau sebanyak 50% hal ini menyebabkan data harga saham BIPI tidak berdistribusi normal.

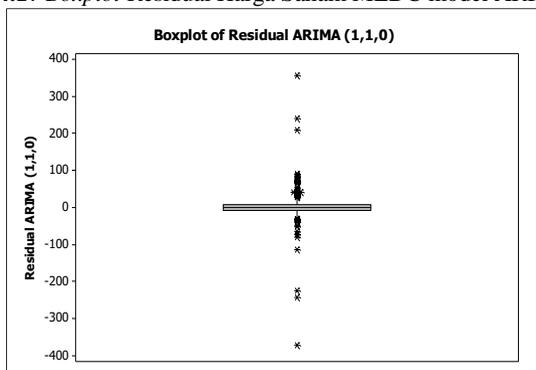
4.5.2 Deteksi *Outlier* Data Harga Saham MEDC

Deteksi *outlier* pada harga saham MEDC yang dilakukan untuk mengetahui jumlah *outlier* yang terdapat dalam data harga saham MEDC disajikan pada Gambar 4.17, Gambar 4.18 dan Gambar 4.19.

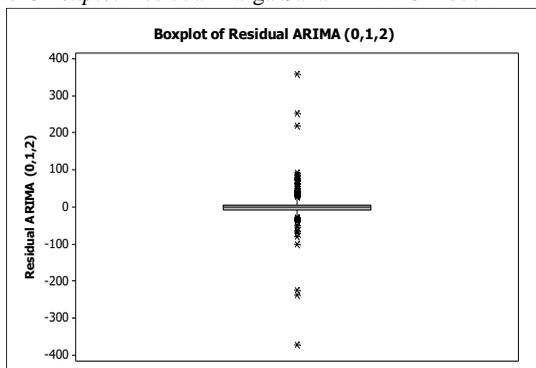
Gambar 4.17 dapat menjelaskan secara *visual* bahwa terdapat data *outlier* yang cukup banyak pada residual harga saham MEDC dengan model ARIMA (1,1,2). *Outlier* ditunjukkan dengan bintang hitam yang terdapat dalam Gambar 4.17 diketahui bahwa jumlah *outlier* pada model ARIMA (1,1,2) jumlah *outlier* sebanyak 224 dari 449 data atau sebanyak 49,88% mendekati 50% hal ini menyebabkan data harga saham MEDC tidak berdistribusi normal.



Gambar 4.17 *Boxplot* Residual Harga Saham MEDC model ARIMA (1,1,2)



Gambar 4.18 *Boxplot* Residual Harga Saham MEDC model ARIMA (1,1,0)



Gambar 4.19 *Boxplot* Residual Harga Saham MEDC model ARIMA (0,1,2)

Gambar 4.18 dan Gambar 4.19 dapat menjelaskan secara *visual* bahwa terdapat data *outlier* yang cukup banyak residual harga saham MEDC dengan model ARIMA (1,1,0) dan ARIMA (0,1,2). *Outlier* ditunjukkan dengan bintang hitam yang terdapat dalam Gambar 4.18 dan Gambar 4.19, diketahui bahwa jumlah *outlier* pada model ARIMA (1,1,0) dan ARIMA (0,1,2) jumlah *outlier* sebanyak 224 dari 449 data atau sebanyak 49,88% mendekati 50% hal ini menyebabkan data harga saham MEDC tidak berdistribusi normal.

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 dan MAPE sebagai kriteria pemilihan model pada data *out sample* nya.

4.6.1 Pemilihan Model Terbaik Data Harga Saham BIPI

Pemilihan kriteria model ARIMA terbaik didasarkan pada RMSE dan MAPE yang terdapat pada Lampiran 11, kriteria kebai-kan model pada harga saham BIPI disajikan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Kriteria Penilaian Harga Saham BIPI

ARIMA	<i>Out Sample</i>	
	RMSE	MAPE
(2,1,1)	8,85290	10,5399
(2,1,0)	8,74916	10,4286
(0,1,1)	8,87672	10,5656

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa nilai kriteria RMSE sebesar 8,74916 dan nilai MAPE sebesar 10,4286 pada model ARIMA (2,1,0) lebih kecil dari pada nilai kriteria RMSE sebesar 8,85290 dan nilai MAPE sebesar 10,5399 pada model ARIMA (2,1,1) dan juga nilai kriteria RMSE sebesar 8,87672 dan nilai MAPE sebesar 10,5656 pada model ARIMA (0,1,1). Sehingga model yang terpilih untuk digunakan dalam peramalan harga saham BIPI adalah model ARIMA (2,1,0).

Bentuk model ARIMA (2,1,0) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2)(1 - B)Z_t &= a_t \\
(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - B + \phi_1 B^2 + \phi_2 B^3)Z_t &= a_t \\
(1 - (\phi_1 + 1)B + (\phi_1 - \phi_2)B^2 + \phi_2 B^3)Z_t &= a_t \\
Z_t - (\phi_1 + 1)BZ_t + (\phi_1 - \phi_2)B^2 Z_t + \phi_2 B^3 Z_t &= a_t \\
Z_t - (\phi_1 + 1)Z_{t-1} + (\phi_1 - \phi_2)Z_{t-2} + \phi_2 Z_{t-3} &= a_t \\
Z_t = (\phi_1 + 1)Z_{t-1} - (\phi_1 - \phi_2)Z_{t-2} - \phi_2 Z_{t-3} + a_t \\
Z_t = 0,5693Z_{t-1} + 0,2373Z_{t-2} + 0,1934Z_{t-3}
\end{aligned}$$

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

4.6.2 Pemilihan Model Terbaik Data Harga Saham MEDC

Pemilihan kriteria model ARIMA terbaik didasarkan pada RMSE dan MAPE yang terdapat pada Lampiran 12, kriteria kebai-kan model pada harga saham MEDC disajikan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Kriteria Penilaian Harga Saham MEDC

ARIMA	<i>Out Sample</i>	
	RMSE	MAPE
(1,1,2)	142,019	13,5803
(1,1,0)	143,901	13,8190
(0,1,2)	145,203	13,9848

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa nilai kriteria RMSE sebesar 142,029 dan nilai MAPE sebesar 13,5803 pada model ARIMA (1,1,2) lebih kecil dari pada nilai kriteria RMSE sebesar 143,901 dan nilai MAPE sebesar 13,8190 pada model ARIMA (1,1,0) dan juga nilai kriteria RMSE sebesar 145,203 dan nilai MAPE sebesar 13,9848 pada model ARIMA (0,1,2). Sehingga model yang terpilih untuk digunakan dalam peramalan harga saham MEDC adalah model ARIMA (1,1,2).

Bentuk model ARIMA (1,1,2) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
(1 - \phi_1 B)(1 - B)Z_t &= (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2)a_t \\
(1 - B - \phi_1 B + \phi_1 B^2)Z_t &= (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2)a_t \\
(1 - (\phi_1 + 1)B + \phi_1 B^2)Z_t &= (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2)a_t \\
Z_t - (\phi_1 + 1)BZ_t + \phi_1 B^2 Z_t &= a_t - \theta_1 B a_t - \theta_2 B^2 a_t \\
Z_t - (\phi_1 + 1)Z_{t-1} + \phi_1 Z_{t-2} &= a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} \\
Z_t &= (\phi_1 + 1)Z_{t-1} - \phi_1 Z_{t-2} - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} + a_t \\
Z_t &= 0,0349Z_{t-1} + 0,9651Z_{t-2} + 0,6864a_{t-1} - 0,3029a_{t-2}
\end{aligned}$$

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

4.7 Peramalan Harga Saham

Peramalan harga saham ini dilakukan untuk mempermudah para investor baru yang akan memulai berinvestasi. Berikut adalah hasil ramalan pada bulan Januari 2018 dengan menggunakan model terbaik yang telah didapatkan sebelumnya.

4.7.1 Hasil Ramalan Harga Saham BIPI

Peramalan harga saham BIPI dilakukan pada bulan Januari 2018 dengan model terbaik yang terpilih yakni $Z_t = 0,5693Z_{t-1} + 0,2373Z_{t-2} + 0,1934Z_{t-3}$. Berikut adalah hasil ramalan harga saham BIPI.

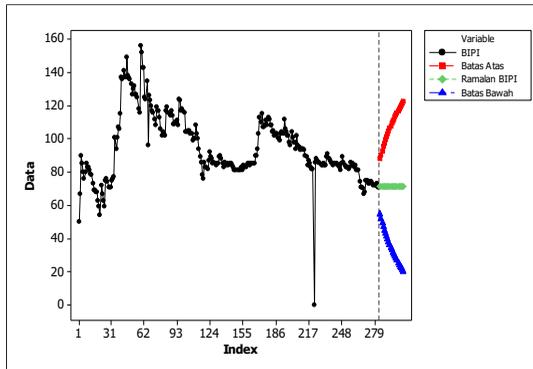
Tabel 4.11 menunjukkan bahwa hasil ramalan harga saham BIPI yang berdasarkan pada Lampiran 13a pada bulan Januari 2018 dengan menggunakan model ARIMA (2,1,0) diperkirakan akan naik pada beberapa harinya walaupun harga saham hanya berkisar pada nilai hampir Rp. 71 per lembar saham. Pada akhir bulan Januari diprediksi bahwa harga saham BIPI mencapai Rp. 71,23818 per lembar saham.

Tabel 4.11 Hasil Ramalan Harga Saham BIPI

Tanggal	Batas Atas	Ramalan BIPI	Batas Bawah
01/01/2018	88,25	71,38684	54,53
02/01/2018	90,62	71,22021	51,82
03/01/2018	92,80	71,21716	49,63
04/01/2018	95,45	71,25071	47,06
05/01/2018	97,54	71,23685	44,93
08/01/2018	99,49	71,23633	42,99
09/01/2018	101,35	71,23923	41,13
10/01/2018	103,09	71,23808	39,39
11/01/2018	104,74	71,23802	37,74
12/01/2018	106,31	71,23827	36,17
15/01/2018	107,81	71,23817	34,66
16/01/2018	109,26	71,23817	33,22
17/01/2018	110,65	71,23819	31,83
18/01/2018	111,99	71,23818	30,48
19/01/2018	113,30	71,23818	29,18
22/01/2018	114,56	71,23818	27,92
23/01/2018	115,78	71,23818	26,69
24/01/2018	116,98	71,23818	25,50
25/01/2018	118,14	71,23818	24,33
26/01/2018	119,28	71,23818	23,20
29/01/2018	120,39	71,23818	22,09
30/01/2018	121,47	71,23818	21,01
31/01/2018	122,53	71,23818	19,94

Hasil ramalan harga saham BIPI periode Januari 2018 dengan menggunakan model ARIMA (2,1,0) berdasarkan pada Lampiran 13b *time series plot* yang terbentuk disajikan pada Gambar 4.20.

Gambar 4.20 diketahui bahwa nilai ramalan harga saham BIPI ditunjukkan dengan simbol \blacklozenge berwarna hijau, untuk batas atas dari hasil ramalan harga saham BIPI ditunjukkan dengan simbol \blacksquare berwarna merah, sedangkan batas bawah dari hasil ramalan harga saham BIPI ditunjukkan dengan simbol \blacktriangle berwarna biru.



Gambar 4.20. Time Series Plot Hasil Ramalan Harga Saham BIPI

4.7.2 Hasil Ramalan Harga Saham MEDC

Peramalan harga saham MEDC dilakukan pada bulan Januari 2018 dengan model terbaik yang terpilih yakni $Z_t = 0,0349Z_{t-1} + 0,9651Z_{t-2} + 0,6864a_{t-1} - 0,3029a_{t-2}$.

Berik-ut adalah hasil ramalan harga saham MEDC.

Tabel 4.12 menunjukkan bahwa hasil ramalan harga saham MEDC yang berdasarkan pada Lampiran 14a pada bulan Januari 2018 dengan menggunakan model ARIMA (1,1,2) diperkirakan akan naik pada beberapa harinya dan harga saham hanya berkisar pada nilai Rp. 889 per lembar saham. Pada akhir bulan Januari diprediksi bahwa harga saham MEDC mencapai Rp. 889,2715801 per lembar saham.

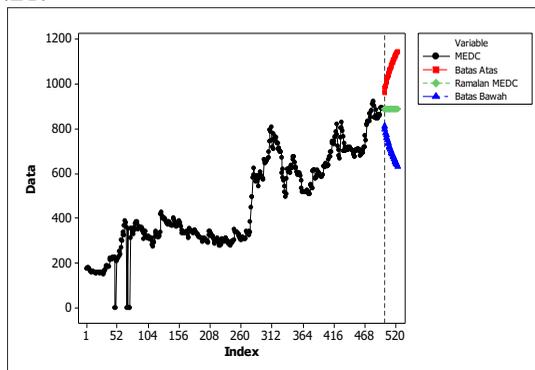
Tabel 4.12 Hasil Ramalan Harga Saham MEDC

Tanggal	Batas Atas	Ramalan MEDC	Batas Bawah
01/01/2018	962,8887569	888,6392063	814,3896557
02/01/2018	982,4810542	890,9295657	799,3780772
03/01/2018	993,5368407	888,7191996	783,9015585
04/01/2018	1008,521377	890,8523662	773,183356
05/01/2018	1017,089211	888,7937028	760,4981944
08/01/2018	1029,741736	890,7804652	751,8191938
09/01/2018	1036,957902	888,8630926	740,7682838
10/01/2018	1048,112427	890,7134988	733,3145707
11/01/2018	1054,468687	888,9277201	723,3867534

Tabel 4.13 (Lanjutan)

Tanggal	Batas Atas	Ramalan MEDC	Batas Bawah
15/01/2018	1070,302601	888,987912	707,6732232
12/01/2018	1064,543579	890,6511285	716,7586785
16/01/2018	1079,544727	890,5930389	701,6413508
17/01/2018	1084,864658	889,0439729	693,2232875
18/01/2018	1093,435235	890,538936	687,6426373
19/01/2018	1098,418983	889,0961861	679,7733896
22/01/2018	1106,430901	890,4885464	674,5461921
23/01/2018	1111,149177	889,1448158	667,1404549
24/01/2018	1118,685625	890,4416151	662,1976051
25/01/2018	1123,189015	889,190108	655,1912012
26/01/2018	1130,313722	890,3979049	650,4820873
29/01/2018	1134,639552	889,2322916	643,8250312
30/01/2018	1141,402849	890,3571946	639,3115397
31/01/2018	1145,579348	889,2715801	632,963812

Hasil ramalan harga saham MEDC periode Januari 2018 dengan menggunakan model ARIMA (1,1,2) berdasarkan Lampiran 14b *time series plot* yang terbentuk disajikan pada Gambar 4.21.

**Gambar 4.21.** *Time Series Plot* Hasil Ramalan Harga Saham MEDC

Gambar 4.21 diketahui bahwa nilai ramalan harga saham MEDC ditunjukkan dengan simbol \blacklozenge berwarna hijau, untuk batas atas dari hasil ramalan harga saham MEDC ditunjukkan dengan

simbol ■ berwarna merah, sedangkan batas bawah dari hasil ramalan harga saham MEDC ditunjukkan dengan simbol ▲ berwarna biru.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya mengenai peramalan harga saham perusahaan sektor pertambangan minyak dan gas bumi, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut.

1. Model terbaik yang digunakan untuk meramalkan pada harga saham BIPI adalah ARIMA (2,1,0) dengan model $Z_t = 0,5693Z_{t-1} + 0,2373Z_{t-2} + 0,1934Z_{t-3}$ yang artinya peramalan harga saham BIPI dapat melihat pada harga saham satu hari, dua hari dan tiga hari sebelumnya dengan akurasi persentase kesalahan sebesar 10,4286%. Pada harga saham MEDC model terbaik yang digunakan untuk meramalkan adalah dengan ARIMA (1,1,2) dengan model $Z_t = 0,0349Z_{t-1} + 0,9651Z_{t-2} + 0,6864a_{t-1} - 0,3029a_{t-2}$ yang berarti bahwa peramalan harga saham MEDC dapat dilakukan dengan melihat harga saham satu hari dan dua hari sebelumnya serta kesalahan satu hari dan dua hari sebelumnya dengan akurasi persentase kesalahan sebesar 13,9848%.
2. Hasil ramalan harga saham yang diperoleh adalah relatif konstan pada perusahaan BIPI yakni berkisar pada nilai hampir Rp. 71 per lembar saham dengan nilai minimum sebesar Rp. 71,22 dan nilai maksimum sebesar Rp. 71,39. Begitu juga pada perusahaan MEDC relatif konstan berkisar pada nilai Rp. 889 per lembar saham dengan nilai minimum sebesar Rp. 888,6392063 dan nilai maksimumnya sebesar Rp. 890,9295657.

5.2 Saran

Pada penelitian ini kedua variabel yang digunakan asumsinya tidak terpenuhi dalam asumsi distribusi normal. Asumsi distribusi normal tersebut tidak terpenuhi oleh adanya

outlier yang sangat banyak. Maka dari itu, dalam penelitian selanjutnya agar mengatasi ketidaknormalan data, agar asumsi yang dilanggar dapat terpenuhi.

Untuk para investor yang akan menanamkan saham di perusahaan sektor pertambangan minyak dan gas bumi alangkah lebih baik jika melakukan penanaman saham pada perusahaan MEDC karena hasil ramalan dari harga saham MEDC tinggi berdasarkan tugas akhir ini. Selanjutnya para investor dapat memilih saham pada perusahaan BIPI.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim_1. (2010). *Retrieved from* Pengantar Pasar Modal: http://www.idx.co.id/idid/beranda/informasi/bagi_investor/pengantarpasarmodal.aspx. [Diakses pada 21 Nopember 2017]
- Anonim_2. (2017). *Historical Data Yahoo Finance. Retrieved from* Yahoo Finance: www.finance.yahoo.com. [Diakses pada 5 Desember 2017]
- Anonim_3. (2017). *Retrieved from* <https://www.idnfinancials.com/id/ENRG/PT-Energi-Mega-Persada-Tbk> [Diakses pada 8 Januari 2018]
- Anonim_4. (2016). *Retrieved from* Pergerakan ISHG : Sektor Tambang Rebound, Properti Jawa. <http://market.bisnis.com/read/20160411/189/536513/pergerakan-ihsg-sektor-tambang-rebound-properti-jawara> [Diakses pada 4 Januari 2018]
- Cryer, J. D., & Chan, K. S. (2008). *Time Series Analysis with Applications in R*, USA: Springer Science+Bussiness Media, LLC.
- Daniel, W. W. (1989). *Statistik Nonparametrik Terapan*. Jakarta: Gramedia.
- Denny. (2010). *Analisis Harga Saham Perusahaan Pertambangan di Bursa Efek Indonesia Dengan Analisis Fundamental dan Teknikal*. Bogor: Departemen Manajemen IPB
- Hin, L. T. (2008). *Panduan Berinvestasi Saham*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Keown, M. S, Jr. (2002). *Manajemen Keuangan Prinsip-Prinsip dan Aplikasi*. Edisi Kesembilan. Jakarta : PT. Indeks
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & McGee, V. E. (1999). *METODE DAN APLIKASI PERAMALAN* Jilid 1 . (KEDUA ed.). (M. d. Ir. Untung Sus Andriyanto, Penerj.) Jakarta: Erlangga.
- Putri, R. N dan Setiawan. (2015). *Peramalan Indeks Harga Saham Finansial Menggunakan Metode Autoregressive*

Integrated Moving Average dan Vector Autoregressive.
Surabaya: Jurnal Sains dan Seni ITS.

- Setiawan, Sakinah Rakhma Diah. (2018). *Retrieved from* Harga Minyak Dunia Tembus 70 Dollar AS Per Barrel, Tertinggi dalam 3 Tahun :
<https://ekonomi.kompas.com/read/2018/01/12/120000526/harga-minyak-dunia-tebus-70-dollar-as-per-barrel-tertinggi-dalam-3-tahun>. [Diakses pada 16 Mei 2018]
- Wei, W. W. (2006). *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods, 2nd edition*. New York: Pearson.

LAMPIRAN

Lampiran 1. *Close Price* Perusahaan BIPI dan MEDC

Date	BIPI	Date	MEDC
18/11/2016	50,00	04/01/2016	175,50
21/11/2016	67,00	05/01/2016	180,00
22/11/2016	90,00	06/01/2016	177,75
23/11/2016	85,00	07/01/2016	173,25
24/11/2016	80,00	08/01/2016	172,13
25/11/2016	76,00	11/01/2016	168,75
28/11/2016	80,00	12/01/2016	163,13
29/11/2016	85,00	13/01/2016	163,13
30/11/2016	83,00	14/01/2016	159,75
01/12/2016	83,00	15/01/2016	160,88
02/12/2016	81,00	18/01/2016	160,88
05/12/2016	79,00	19/01/2016	162,00
06/12/2016	78,00	20/01/2016	158,63
07/12/2016	73,00	21/01/2016	156,38
⋮	⋮	⋮	⋮
19/12/2017	74,00	19/12/2017	855,00
20/12/2017	74,00	20/12/2017	865,00
21/12/2017	73,00	21/12/2017	860,00
22/12/2017	72,00	22/12/2017	895,00
25/12/2017	72,00	25/12/2017	895,00
26/12/2017	72,00	26/12/2017	895,00
27/12/2017	73,00	27/12/2017	895,00
28/12/2017	71,00	28/12/2017	890,00
29/12/2017	71,00	29/12/2017	890,00

Lampiran 2. Output Minitab Statistika Deskriptif**Descriptive Statistics: ENRG; BIPI; MEDC**

Variable	Mean	Minimum	Maximum	Skewness	Kurtosis
BIPI	94,51	50,00	156,00	0,72	0,25
MEDC	472,89	150,75	922,50	0,36	-1,10

Lampiran 3. Output ARIMA (2,1,1) BIPI

ARIMA Model: BIPI (in)

Estimates at each iteration

Iteration	SSE	Parameters			
0	24922,3	0,100	0,100	0,100	0,100
1	22890,7	-0,050	0,033	0,033	0,073
2	22403,4	-0,200	-0,004	-0,004	-0,039
3	22287,4	-0,350	-0,033	-0,033	-0,180
4	22256,1	-0,202	-0,010	-0,010	-0,030
5	22199,4	-0,057	0,013	0,013	0,120
6	22071,7	0,082	0,033	0,033	0,270
7	21594,9	0,189	0,040	0,040	0,420
8	20906,6	0,039	-0,002	-0,002	0,363
9	20538,0	-0,028	-0,040	-0,040	0,406
10	20530,5	-0,050	-0,052	-0,052	0,398
11	20530,3	-0,055	-0,055	-0,055	0,396
12	20530,3	-0,056	-0,056	-0,056	0,395
13	20530,3	-0,056	-0,056	-0,056	0,395
14	20530,3	-0,056	-0,056	-0,056	0,395

Relative change in each estimate less than 0,0010

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	-0,0558	0,2583	-0,22	0,829
AR 2	-0,0558	0,1266	-0,44	0,660
MA 1	0,3953	0,2538	1,56	0,121

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 255, after differencing 254

Residuals: SS = 20377,6 (backforecasts excluded)
MS = 81,2 DF = 251

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

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	2,0	9,2	15,1	18,5
DF	9	21	33	45
P-Value	0,992	0,987	0,997	1,000

Lampiran 4. Output ARIMA (2,1,0) BIPI**ARIMA Model: BIPI (in)**

Estimates at each iteration

Iteration	SSE	Parameters	
0	26771,1	0,100	0,100
1	23844,8	-0,050	0,026
2	21852,4	-0,200	-0,052
3	20805,3	-0,350	-0,136
4	20641,0	-0,425	-0,185
5	20637,8	-0,434	-0,193
6	20637,7	-0,435	-0,195
7	20637,7	-0,435	-0,195
8	20637,7	-0,435	-0,195

Relative change in each estimate less than 0,0010

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	-0,4353	0,0616	-7,07	0,000
AR 2	-0,1952	0,0616	-3,17	0,002

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 255, after differencing 254

Residuals: SS = 20513,9 (backforecasts excluded)
MS = 81,4 DF = 252

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

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	3,0	11,1	16,1	19,4
DF	10	22	34	46
P-Value	0,981	0,973	0,996	1,000

Lampiran 5. Output ARIMA (0,1,1) BIPI

ARIMA Model: BIPI (in)

Estimates at each iteration

Iteration	SSE	Parameters
0	23046,3	0,100
1	21445,3	0,250
2	20631,4	0,400
3	20552,8	0,451
4	20551,3	0,458
5	20551,2	0,459
6	20551,2	0,459

Relative change in each estimate less than 0,0010

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
MA 1	0,4592	0,0557	8,25	0,000

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 255, after differencing 254

Residuals: SS = 20409,1 (backforecasts excluded)
MS = 80,7 DF = 253

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

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	2,1	9,4	15,4	18,6
DF	11	23	35	47
P-Value	0,998	0,995	0,998	1,000

Lampiran 6. Output ARIMA (1,1,2) MEDC**ARIMA Model: MEDC (in)**

Estimates at each iteration

Iteration	SSE	Parameters		
0	785779	0,100	0,100	0,100
1	740783	-0,050	0,033	0,069
2	723805	-0,200	-0,080	0,064
3	718322	-0,350	-0,218	0,076
4	714908	-0,500	-0,363	0,093
5	711810	-0,650	-0,508	0,112
6	708478	-0,800	-0,654	0,133
7	703871	-0,950	-0,794	0,161
8	691063	-0,951	-0,668	0,310
9	690823	-0,942	-0,712	0,256
10	690208	-0,947	-0,704	0,265
11	690005	-0,946	-0,699	0,268
12	689747	-0,943	-0,692	0,272
13	689439	-0,937	-0,682	0,277
14	689146	-0,929	-0,670	0,283
15	688986	-0,919	-0,657	0,287
16	688967	-0,914	-0,650	0,289
17	688966	-0,914	-0,650	0,290
18	688966	-0,914	-0,650	0,290

Relative change in each estimate less than 0,0010

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	-0,9142	0,0468	-19,55	0,000
MA 1	-0,6496	0,0496	-13,11	0,000
MA 2	0,2896	0,0460	6,29	0,000

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 450, after differencing 449

Residuals: SS = 688958 (backforecasts excluded)
MS = 1545 DF = 446

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

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	40,2	63,6	74,1	78,3
DF	9	21	33	45
P-Value	0,000	0,000	0,000	0,002

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

ARIMA Model: MEDC (in)

Estimates at each iteration

Iteration	SSE	Parameters
0	817502	0,100
1	739574	-0,050
2	695919	-0,200
3	685686	-0,310
4	685660	-0,316
5	685660	-0,316

Relative change in each estimate less than 0,0010

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	-0,3160	0,0448	-7,05	0,000

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 450, after differencing 449

Residuals: SS = 685658 (backforecasts excluded)
MS = 1530 DF = 448

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

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	37,4	64,2	77,0	81,3
DF	11	23	35	47
P-Value	0,000	0,000	0,000	0,001

Lampiran 8. Output ARIMA (0,1,2) MEDC**ARIMA Model: MEDC (in)**

Estimates at each iteration

Iteration	SSE	Parameters	
0	742931	0,100	0,100
1	696006	0,250	-0,000
2	687355	0,307	-0,098
3	686694	0,292	-0,113
4	686596	0,288	-0,121
5	686583	0,287	-0,124
6	686581	0,286	-0,125
7	686581	0,286	-0,125
8	686581	0,286	-0,125

Relative change in each estimate less than 0,0010

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
MA 1	0,2859	0,0469	6,09	0,000
MA 2	-0,1252	0,0469	-2,67	0,008

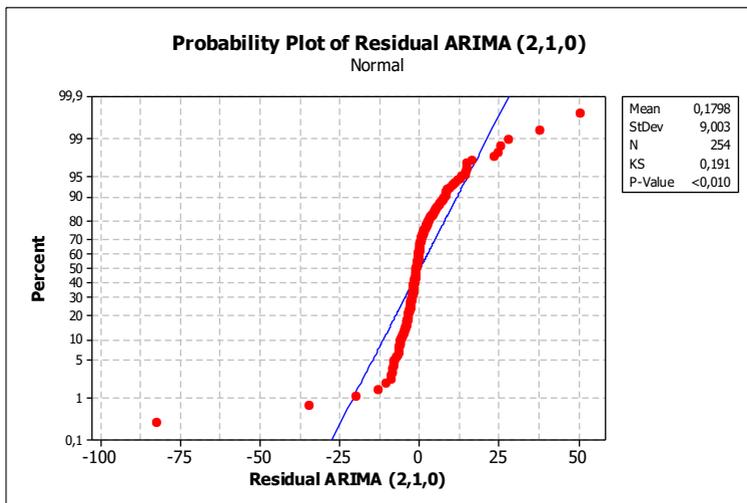
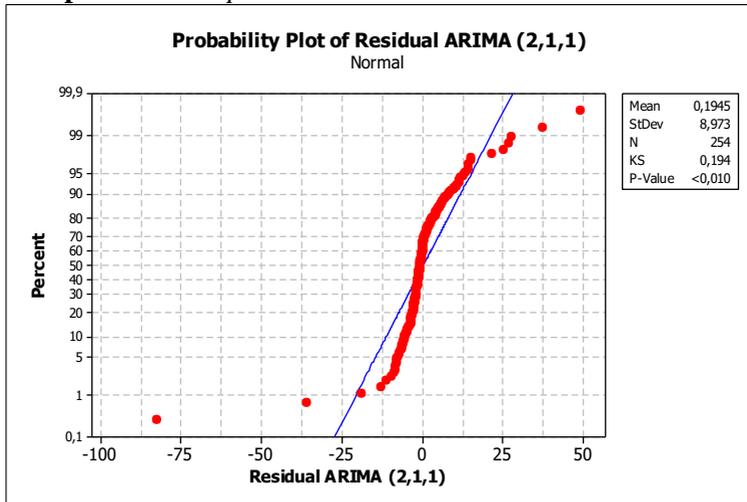
Differencing: 1 regular difference

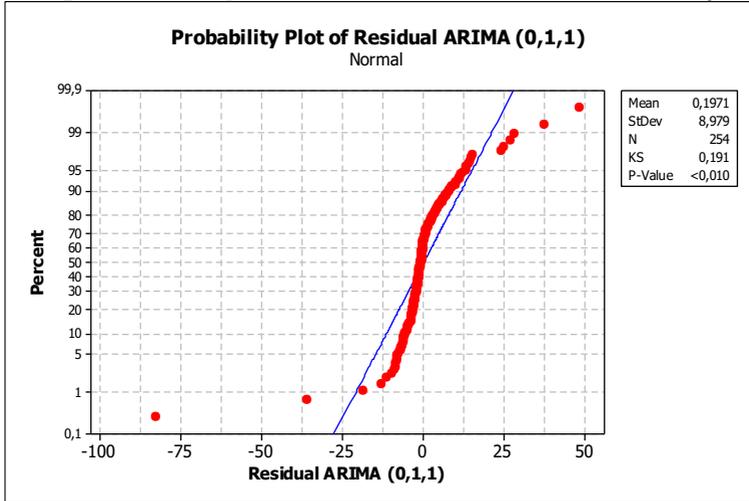
Number of observations: Original series 450, after differencing 449

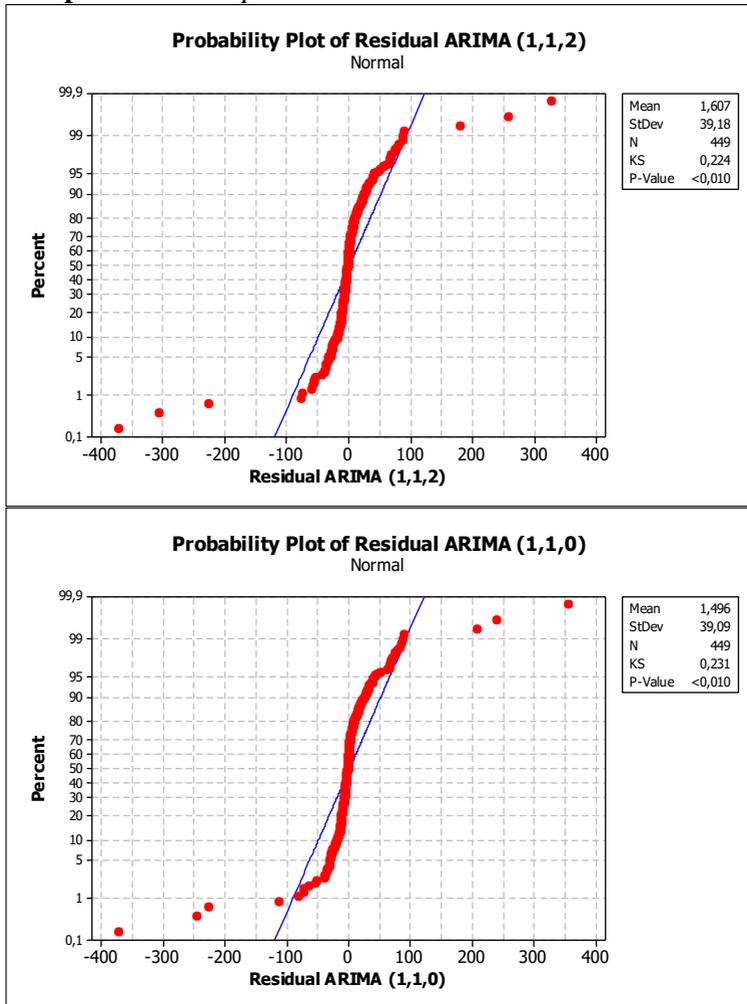
Residuals: SS = 686578 (backforecasts excluded)
MS = 1536 DF = 447

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

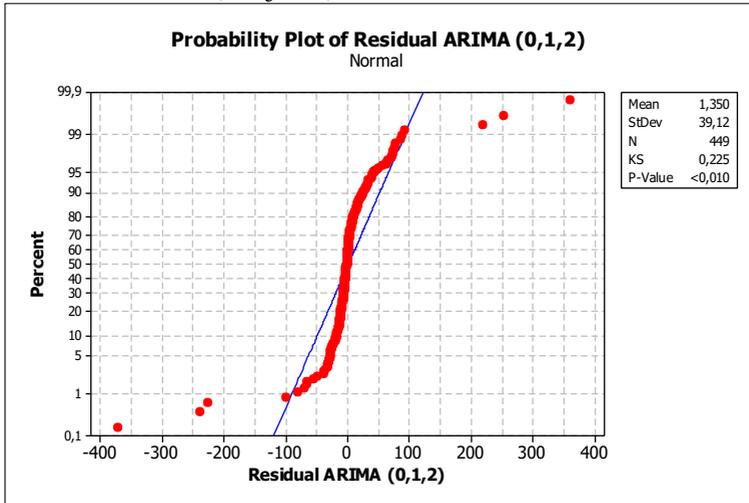
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	36,7	64,3	77,8	81,7
DF	10	22	34	46
P-Value	0,000	0,000	0,000	0,001

Lampiran 9a. Output Asumsi Distribusi Normal BIPI

Lampiran 9b. Output Asumsi Distribusi Normal BIPI (Lanjutan)

Lampiran 10a. Output Asumsi Distribusi Normal MEDC

Lampiran 10b. *Output* Asumsi Distribusi Normal MEDC
(Lanjutan)



Lampiran 11. Perhitungan Kriteria Model Terbaik Data
Harga Saham BIPI

ARIMA (2,1,1)

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{28} \times (2194,467491)} = 8,852900032$$

$$MAPE = \frac{1}{28} \times (295,1158114) = 10,53985041$$

ARIMA (0,1,1)

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{28} \times (2206,291185)} = 8,87671751$$

$$MAPE = \frac{1}{28} \times (295,8372189) = 10,56561496$$

ARIMA (2,1,0)

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{28} \times (2143,336386)} = 8,749155849$$

$$MAPE = \frac{1}{28} \times (292,0020664) = 10,42864523$$

Lampiran 12. Perhitungan Kriteria Model Terbaik Data Harga Saham MEDC

ARIMA (1,1,2)

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{50} \times (1008465,17)} = 142,0186727$$

$$MAPE = \frac{1}{50} \times (679,0131182) = 13,58026236$$

ARIMA (1,1,0)

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{50} \times (1035379,797)} = 143,901341$$

$$MAPE = \frac{1}{50} \times (690,9508004) = 13,81901601$$

ARIMA (0,1,2)

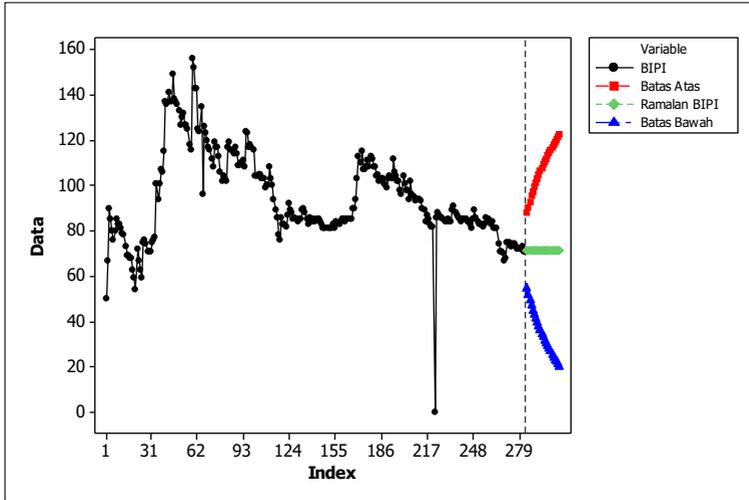
$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{50} \times (1054193,951)} = 145,2028892$$

$$MAPE = \frac{1}{50} \times (699,2410816) = 13,98482163$$

**Lampiran 13a. Output Hasil Ramalan Data Harga Saham BIPI
Periode Januari 2018**

Forecasts from period 283				
Period	Forecast	95% Limits		Actual
		Lower	Upper	
284	165,901	149,040	182,762	
285	165,734	146,333	185,136	
286	165,731	144,144	187,319	
287	165,765	141,569	189,960	
288	165,751	139,445	192,057	
289	165,751	137,500	194,001	
290	165,753	135,640	195,867	
291	165,752	133,901	197,604	
292	165,752	132,254	199,251	
293	165,752	130,681	200,824	
294	165,752	129,177	202,328	
295	165,752	127,732	203,772	
296	165,752	126,340	205,164	
297	165,752	124,996	206,509	
298	165,752	123,695	207,810	
299	165,752	122,432	209,072	
300	165,752	121,206	210,299	
301	165,752	120,012	211,493	
302	165,752	118,849	212,656	
303	165,752	117,714	213,791	
304	165,752	116,605	214,900	

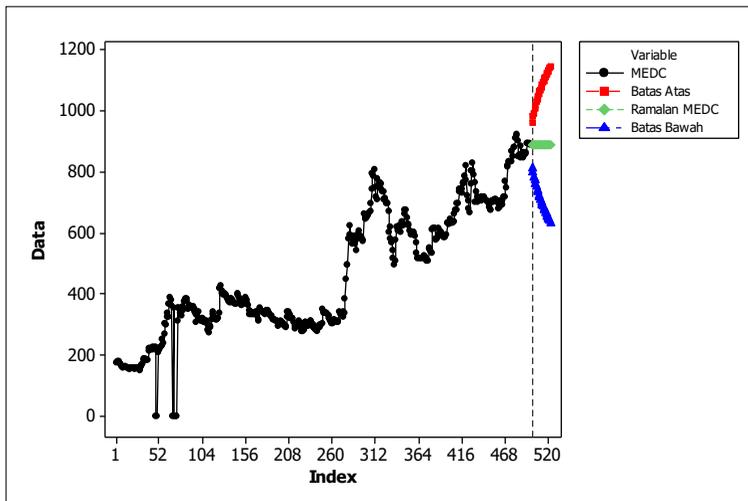
Lampiran 13b. *Time Series Plot* Hasil Ramalan Data Harga Saham BIPI Periode Januari 2018



**Lampiran 14a. Output Hasil Ramalan Data Harga Saham MEDC
Periode Januari 2018**

Forecasts from period 500				
Period	Forecast	95% Limits		Actual
		Lower	Upper	
501	1361,53	1287,28	1435,78	
502	1363,82	1272,27	1455,37	
503	1361,61	1256,79	1466,43	
504	1363,74	1246,07	1481,41	
505	1361,68	1233,39	1489,98	
506	1363,67	1224,71	1502,63	
507	1361,75	1213,66	1509,85	
508	1363,60	1206,20	1521,00	
509	1361,82	1196,28	1527,36	
510	1363,54	1189,65	1537,43	
511	1361,88	1180,56	1543,19	
512	1363,48	1174,53	1552,43	
513	1361,93	1166,11	1557,75	
514	1363,43	1160,53	1566,33	
515	1361,99	1152,66	1571,31	
516	1363,38	1147,44	1579,32	
517	1362,03	1140,03	1584,04	
518	1363,33	1135,09	1591,58	
519	1362,08	1128,08	1596,08	
520	1363,29	1123,37	1603,20	
521	1362,12	1116,72	1607,53	
522	1363,25	1112,20	1614,29	
523	1362,16	1105,85	1618,47	

Lampiran 14b. *Output Hasil Ramalan Data Harga Saham MEDC*
Periode Januari 2018



Lampiran 15. Surat Pernyataan Keaslian Data

SURAT PERNYATAAN

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

Nama : Amylia Puspitawati
NRP : 10611500000072

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

Sumber : www.finance.yahoo.com

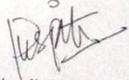
Keterangan : Data yang digunakan merupakan data harga saham BIPI pada
bulan November 2016 hingga Desember 2017 dan harga
saham MEDC pada bulan Januari 2016 hingga Desember
2017.

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,

Surabaya, 25 Mei 2018
Yang Membuat Pernyataan,


(Dr. Brodjol Sutijo Suprih U, M.Si)
NIP. 19660125 199002 1 001


(Amylia Puspitawati)
NRP. 10611500000072

Halaman ini sengaja dikosongkan

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Amylia Puspitawati biasa dipanggil Amyl lahir di Jombang, 17 Agustus 1997 sebagai adik dari Fitria Elynda Wati dan Agung Dwijaya yang lahir dari pasangan Achnu dan Bidawati. Penulis bertempat tinggal di Dsn. Besuk, Ds. Curahmalang, Kec. Sumobito Kab. Jombang. Penulis menempuh pendidikan formal di TK Pertiwi I (2002-2003),

SDN Curahmalang 02 (2003-2009), SMP Negeri 2 Sumobito (2009-2012), dan SMA Negeri Kesamben (2012-2015). Setelah lulus SMA penulis mengikuti seleksi penerimaan mahasiswa baru dan diterima di Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS tahun 2015 dengan NRP 1061150000072. Selama penulis menjadi mahasiswa selain aktif di bidang akademik penulis juga aktif dalam organisasi, pelatihan dan kepanitiaan. Organisasi kemahasiswaan yang diikuti oleh penulis yakni sebagai staf Departemen Hubungan Luar di BEM FMIPA ITS periode 2016/2017 dan sebagai kabinet Departemen Keilmiah di HIMADATA-ITS periode 2017/2018. Penulis mendapatkan kesempatan kerja praktek di PT. PAL Indonesia (Persero) Surabaya pada bulan Juli 2017. Kritik dan saran terkait Tugas Akhir ini akan diterima penulis untuk perbaikan kedepannya. Jika ada keperluan berdiskusi dengan penulis dapat melalui nomor 085730283702 atau dapat juga melalui email amyliapuspitawati@gmail.com.

Halaman ini sengaja dikosongkan