



TUGAS AKHIR - SS 145561

**PERAMALAN HARGA SAHAM PT DHARMA
SAMUDERA FISHING INDUSTRIES Tbk
MENGUNAKAN ARIMA BOX-JENKINS**

Septia Nanda Ratnawati
NRP 1061150000102

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 PT DHARMA
SAMUDERA FISHING INDUSTRIES Tbk
MENGUNAKAN ARIMA BOX-JENKINS**

Septia Nanda Ratnawati
NRP 10611500000102

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

**FORECASTING OF PT DHARMA SAMUDERA
FISHING INDUSTRIES Tbk STOCK PRICE BY
USING ARIMA BOX-JENKINS**

Septia Nanda Ratnawati
NRP 10611500000102

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 PT DHARMA
SAMUDERA FISHING INDUSTRIES Tbk
MENGUNAKAN 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 :
SEPTIA NANDA RATNAWATI
NRP. 10611500000102

SURABAYA, 26 JUNI 2018

Menyetujui,
Pembimbing Tugas Akhir,



Dr. Brodjol Sutijjo 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 PT DHARMA SAMUDERA FISHING INDUSTRIES Tbk MENGUNAKAN ARIMA BOX-JENKINS

Nama : Septia Nanda Ratnawati
NRP : 1061150000102
Departemen : Statistika Bisnis Fakultas Vokasi – ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Brodjol Sutijo S.U., M. Si

Abstrak

Saham perusahaan sektor perikanan menunjukkan performa return cukup baik setelah pelantikan kabinet kerja salah satunya adalah perusahaan PT Dharma Samudera Fishing Industries Tbk (DSFI). Hal ini sangat menarik untuk dilakukan penelitian mengingat harga saham pada perusahaan DSFI terjadi fluktuasi dan ada trend, oleh karena itu perlu dilakukan peramalan untuk mengetahui harga saham perusahaan DSFI pada periode berikutnya. Salah satu model yang banyak digunakan untuk peramalan adalah *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), maka pada penelitian ini menggunakan metode ARIMA Box-Jenkins untuk meramalkan harga saham PT DSFI Tbk pada periode berikutnya secara tepat yang dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan investasi. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang merupakan data harga saham penutupan atau *closing price* harian pada perusahaan DSFI yang tercatat pada Bursa Efek Indonesia (BEI) periode bulan November 2014 sampai dengan bulan November 2017. Model terbaik saham DSFI adalah model ARIMA (2,1,2) dengan akurasi sangat tinggi karena tingkat kesalahan RMSE dan MAPE kurang dari 1%. Hasil ramalan harga saham PT. DSFI Tbk pada bulan Maret 2018 diperoleh nilai harga saham tertinggi mencapai 109,3214 dan nilai harga saham terendah 108,8534.

Kata kunci : ARIMA Box-Jenkins, BEI, *Closing Price*, Saham DSFI, Sektor Perikanan

FORECASTING OF PT DHARMA SAMUDERA FISHING INDUSTRIES Tbk STOCK PRICE BY USING ARIMA BOX-JENKINS

Name : Septia Nanda Ratnawati
NRP : 10611500000102
Department : Business Statistics Faculty of Vocations
ITS
Supervisor : Dr. Brodjol Sutijjo S.U., M. Si

Abstrak

The return stock of the fishery factory sector increase after the inauguration of Kabinet Kerja, one of them is PT Dharma Samudera Fishing Industries Tbk (DSFI). Return stock research is very interesting to done, because stock price DSFI company is fluctuations and there is trend. Therefore to know price stock in the future is important especially for investment. There are many forecast model to predict, one of them is ARIMA. In this research, ARIMA Box-Jenkins method is used to predict the DSFI stock price in the following period which can be used as the basis for investment decision making. this research used secondary data which is closing price of DSFI stock that listed on Indonesia Stock Exchange (BEI) period November 2014 until November 2017. The best model of DSFI stock is ARIMA model (2,1,2) with high acuration model because the model has error RMSE and MAPE less than 1 % and the forecast stock price of PT. Dharma Samudera Fishing Industries Tbk (DSFI) in March 2018 obtained the highest share price value reached 109.3214 and the value of the lowest stock price 108.8534.

Keywords: ARIMA Box Jenkins, BEI, Closing Price, Stock Price DSFI, Fishing Company

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PERAMALAN HARGA SAHAM PT DHARMA SAMUDERA FISHING INDUSTRIES Tbk (DSFI) MENGGUNAKAN ARIMA BOX-JENKINS”**. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, arahan, serta petunjuk dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Brodjol Sutijo S.U., M. Si, selaku dosen pembimbing dan Sekretaris Diploma III Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS departemen yang telah memberikan bimbingan, ilmu, motivasi, dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Destri Susilaningrum, M.Si. selaku dosen penguji Tugas Akhir sekaligus validator tugas akhir ini.
3. Ibu Noviyanti Susanto, M.Si. selaku dosen penguji Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Wahyu Wibowo, S.Si, M.Si, selaku Kepala Departemen Diploma III Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS.
5. Ibu Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si, selaku Kepala Program Studi Diploma III Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS.
6. Seluruh bapak-Ibu dosen Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS yang telah memberikan ilmu dan motivasi.
7. Seluruh karyawan Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS yang telah membantu administrasi selama penyelesaian Tugas Akhir.
8. Kedua orang tua, Bapak Slamet Basuki dan Ibu Poninten, kakak-kakak penulis, Deni Fatkhurrohman, Dwi Ratih Rahmawati dan seluruh keluarga besar yang selalu

memberikan doa, bimbingan, kasih sayang, dan dukungan baik secara materiil, moril, maupun spiritual.

9. Jessica Aproditta Wohingati, Erla Ratih Yuliajannah, Aliffia Rahma Anandyani, Aufia Nailiyana Wafidah, Nastiti Dwi Renanintyas, dan Evi Trias Nur Hidayah yang selalu memberikan bantuan, semangat, dan motivasi kepada penulis.
10. Teman-teman mahasiswa Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS angkatan 2014, 2015, 2016, dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar Tugas Akhir ini dapat mencapai kesempurnaan serta dapat dijadikan pertimbangan dalam pengembangan selanjutnya. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk menambah wawasan keilmuan bagi semua pihak.

Surabaya, Juni 2018

Penulis

**DAFTAR ISI, DAFTAR GAMBAR,
DAFTAR TABEL, DAFTAR
LAMPIRAN**

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
TITTLE PAGE	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Analisis <i>Time Series</i>	5
2.1.1 Stasioneritas	5
2.1.2 ACF dan PACF	6
2.2 ARIMA Box-Jenkins.....	7
2.2.1 Identifikasi Model ARIMA.....	9
2.2.2 Estimasi Parameter.....	10
2.2.3 Pengujian Signifikansi Parameter	11
2.2.4 <i>Diagnostic Checking</i>	11
2.2.5 Pemilihan Model Terbaik.....	13
2.3 Saham	13
2.4 Tipe Harga Saham.....	14
2.5 Sektor Perikanan Indonesia	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Sumber Data dan Variabel Penelitian	17
3.2 Metode dan Langkah Analisis	18

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1 Karakteristik Data Harga saham PT DSFI Tbk	21
4.2 Pemodelan <i>Time Series</i> Harga saham PT DSFI Tbk	24
4.2.1 Identifikasi Model Time Series	24
4.2.2 Pengujian Estimasi dan Parameter Model.....	29
4.2.3 <i>Diagnostic Checking</i>	30
4.2.4 Deteksi <i>Outlier</i>	31
4.2.5 Akurasi Model.....	33
4.3 Peramalan Harga saham PT DSFI Tbk bulan Maret 2018.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	40
BIODATA PENULIS	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tranformasi <i>Box-Cox</i>	5
Tabel 2.2 Bentuk ACF dan PACF model ARIMA.....	9
Tabel 3.1 Struktur Data Harga saham PT DSFI Tbk.....	17
Tabel 4.1 Karakteristik Data Harga saham PT DSFI Tbk.....	21
Tabel 4.2 Hasil Pemodelan ARIMA	29
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Residual <i>White Noise</i>	30
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Residual Berdistribusi Normal.....	31
Tabel 4.5 Akurasi Model.....	33
Tabel 4.6 Hasil Ramalan Harga saham PT DSFI Tbk Pada Bulan Maret 2018.....	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Pergerakan Return Saham Sektor Perikanan.....	1
Gambar 3.1 Diagram Alir	19
Gambar 4.1 <i>Boxplot</i> Harga saham PT DSFI Tbk Harian.....	22
Gambar 4.2 <i>Boxplot</i> Harga saham PT DSFI Tbk Bulanan	23
Gambar 4.3 <i>time series</i> Plot Harga saham PT DSFI Tbk.....	24
Gambar 4.4 <i>Time Series</i> Plot Harga saham PT DSFI Tbk Data <i>In Sample</i>	25
Gambar 4.5 Plot <i>Box-Cox</i> Harga saham PT DSFI Tbk.....	25
Gambar 4.6 Plot <i>Box-Cox</i> Harga saham PT DSFI Tbk Setelah Transformasi.....	26
Gambar 4.7 Plot ACF Harga saham PT DSFI Tbk.....	27
Gambar 4.8 <i>Time Series</i> Plot Setelah <i>Differencing</i>	27
Gambar 4.9 Plot ACF Harga saham PT DSFI Tbk yang Sudah Stasioner.....	28
Gambar 4.10 Plot PACF Harga saham PT DSFI Tbk yang Sudah Stasioner.....	28
Gambar 4.11 <i>Boxplot</i> Residual Harga saham PT DSFI Tbk.....	32
Gambar 4.12 Histogram Residual Harga saham PT DSFI Tbk	33
Gambar 4.13 Plot Data Aktual dan Hasil Ramalan Harga saham PT DSFI Tbk	35
Gambar 4.13 Plot Data Aktual dan Hasil Ramalan Harga saham PT DSFI Tbk bulan Maret.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Pernyataan Keaslian Data	40
Lampiran 2. Data Harga saham PT DSFI Tbk.....	41
Lampiran 3. <i>Output</i> Model ARIMA (2,1,0)	42
Lampiran 4. <i>Output</i> Model ARIMA (0,1,2)	42
Lampiran 5. <i>Output</i> Model ARIMA (2,1,2)	43
Lampiran 6. <i>Output</i> Distribusi Normal ARIMA (2,1,2).....	44
Lampiran 7. Perhitungan Manual RMSE dan MAPE Model ARIMA (2,1,2)	44
Lampiran 8. Perhitungan Manual rMSE dan MAPE Model ARIMA (2,1,2)(Lanjutan).....	45
Lampiran 9. Perhitungan Manual rMSE dan MAPE Model ARIMA (2,1,2)(Lanjutan).....	46

BAB I

PENDAHULUAN

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era kepemimpinan Presiden Bapak Jokowi dan Wakil Presiden Bapak Jusuf Kalla pembangunan nasional tahun 2015-2019 khususnya sektor maritim ditingkatkan agar devisa negara Indonesia juga ikut meningkat. Salah satu program pembangunan nasional sektor maritim adalah pembangunan tol laut yang diharapkan dapat membangun Indonesia pada sektor kelautan dan perikanan meningkat. Selain itu penunjukan Ibu Susi Pudjiastuti sebagai Menteri Kelautan dan Perikanan di Kabinet Kerja turut mempengaruhi program pembangunan sektor kelautan dan perikanan. Tindakan yang dilakukan Ibu Susi, seperti penenggelaman kapal ilegal milik asing dapat berpengaruh positif terhadap prospek harga saham sektor kelautan dan perikanan. Para investor yakin sektor perikanan akan berkembang pesat sehingga menyebabkan harga saham sejumlah perusahaan sektor perikanan yang semula tidak ada peningkatan menjadi meningkat signifikan. Perusahaan yang bergerak pada sektor perikanan yang *go public* antara lain PT Dharma Samudera Fishing Industries Tbk (DSFI), PT Inti Agri Resources Tbk (IIKP) dan PT Central Proteina Prima Tbk (CPRO).



(sumber: <http://www.bareksa.com/> - Desember 2014)

Gambar 1.1 Pergerakan Return Saham Sektor Perikanan

Berdasarkan Gambar 1.1 pergerakan return periode satu tahun saham PT Dharma Samudera Fishing Industries Tbk (DSFI), PT Inti Agri Resources Tbk (IIKP) dan PT Central Proteina Prima Tbk (CPRO) mengalami kenaikan masing-masing mencapai 180,77%, 80,59% dan 52%. Pergerakan return saham pada perusahaan DSFI menunjukkan performa yang baik dibandingkan perusahaan sektor perikanan lainnya yaitu ditunjukkan dengan kenaikan return saham yang signifikan dan tidak mengalami penurunan yang signifikan, sehingga dapat diartikan perusahaan DSFI menguntungkan investor yang menanam modal di perusahaan DSFI.

Peningkatan saham DSFI disebabkan oleh kenaikan permintaan dari negara Eropa, AS, Jepang, Hong Kong, Malaysia, dan China serta diimbangi dengan peningkatan produksi ikan dalam negeri. DSFI tercatat di Bursa Efek Indonesia di tahun 2000. Perusahaan DSFI didirikan pada tahun 1973 dan berpusat di Jakarta, Indonesia. Pergerakan harga saham pada perusahaan DSFI mengalami kenaikan yang signifikan dengan sedikit penurunan, hal ini menarik untuk dilakukan penelitian harga saham PT DSFI Tbk pada periode yang akan datang dengan melakukan peramalan atau analisis *time series*.

Analisis *time series* merupakan serangkaian data pengamatan yang terjadi berdasarkan indeks waktu secara berurutan dengan interval waktu yang tetap (Wei, 2006). Salah satu model yang banyak digunakan untuk peramalan adalah *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). ARIMA adalah suatu metode peramalan diperoleh melalui gabungan antara *Autoregressive* (AR) dan *Moving Average* (MA). Model ARIMA mengabaikan variabel prediktor eksternal dalam membuat peramalannya. ARIMA menggunakan data masa lalu dan sekarang untuk menghasilkan ramalan jangka pendek yang tepat (Makridakis, Wheelwright, & McGee, 1999).

Penelitian sebelumnya oleh Arifin (2015) mengenai analisis teknikal harga saham sektor perikanan di Bursa Efek Indonesia (BEI) didapatkan kesimpulan harga saham PT DSFI

Tbk periode Bulan ke-4 sebelumnya berpengaruh signifikan dalam meramal harga saham PT DSFI Tbk saat ini. Dari hasil uji diagnostic didapat model yang paling cocok untuk meramal harga saham sektor perikanan di BEI yaitu ARIMA (1,1,0) untuk harga saham PT DSFI Tbk. Dengan menggunakan model ARIMA (1,1,0), diprediksi harga saham PT DSFI Tbk periode Oktober 2015 berada di angka Rp.136,17 dengan persentase kesalahan absolut rata-rata sebesar 7,42 persen.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka diperoleh rumusan masalah yaitu bagaimana model terbaik dan hasil peramalan harga saham PT Dharma Samudera Fishing Industries Tbk (DSFI) yang mengalami kenaikan return saham signifikan setelah pelantikan kabinet kerja ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang diperoleh maka tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan model terbaik dan hasil peramalan harga saham PT Dharma Samudera Fishing Industries Tbk (DSFI) yang mengalami kenaikan return saham signifikan setelah pelantikan kabinet kerja.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi bagi pemerintah Indonesia untuk lebih mengoptimalkan sektor perikanan di Indonesia pada periode selanjutnya. Manfaat bagi investor adalah hasil ramalan harga saham di PT Dharma Samudera Fishing Industries Tbk (DSFI) dapat dijadikan bahan pertimbangan investor yang ingin menanam saham di perusahaan DSFI.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah data yang digunakan dalam menganalisis peramalan sektor perikanan adalah data penutupan (*closing price*) harga saham harian PT Dharma Samudera Fishing Industries Tbk yang tercatat di Bursa Efek

Indonesia (BEI) periode November 2014 sampai dengan November 2017, periode ini dipilih karena harga saham sektor perikanan mulai berfluktuasi pada akhir bulan Oktober 2014 yang merupakan pengaruh dari pengangkatan Ibu Susi sebagai Menteri Kelautan dan Perikanan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis *Time Series*

Analisis *time series* merupakan salah satu dari bagian metode kuantitatif dimana pendugaan masa depan dilakukan berdasarkan nilai masa lalu. Tujuan dari metode peramalan *time series* adalah menemukan pola dalam series data historis dan mengekstrapolasikan ke masa depan (Makridakis, Wheelwright & McGEE, 1999).

2.1.1 Stasioneritas

Stasioneritas dalam data *time series* ditunjukkan apabila rata-rata dan *varians* berfluktuasi pada nilai yang tidak dipengaruhi waktu. Stasioneritas dibagi menjadi dua, yaitu stasioner dalam *varians* dan stasioner dalam *mean*. Data dikatakan stasioner dalam *varians* jika *rounded value* dari λ pada *box-cox plot* bernilai 1 atau nilai *Lower Control Limit-Upper Control Limit* dari λ memuat angka 1. Apabila data yang digunakan belum memenuhi kestasioneran dalam *varians* maka dilakukan transformasi, transformasi yang umum digunakan adalah transformasi *Box-Cox* berikut ini (Wei, 2006) :

$$T(Z_t) = \frac{Z_t^\lambda - 1}{\lambda}, \text{ untuk } -1 > \lambda > 1 \quad (2.1)$$

Nilai λ yang dipilih adalah nilai λ yang meminimumkan jumlah kuadrat residual sehingga memiliki *varians* yang minimum. Berikut adalah transformasi *Box-Cox* yang biasa dilakukan :

Tabel 2.1 Transformasi *Box-Cox*

Nilai Estimasi	Transformasi
-1,0	$1/Z_t$
-0,5	$1/\sqrt{Z_t}$
0,0	$\text{Ln } Z_t$
0,5	$\sqrt{Z_t}$
1	Z_t

Sedangkan stasioner dalam mean dapat dilihat melalui *time series* plot atau *autocorrelation function* (ACF), jika plot ACF turun secara cepat maka data tersebut dikatakan stasioner dalam rata-rata, jika data yang digunakan tidak stasioner untuk itu harus dilakukan *differencing* atau perbedaan antara data pengamatan pada waktu ke- t (Z_t) dengan data pengamatan pada waktu sebelumnya (Z_{t-1}) yang dapat dirumuskan sebagai berikut (Makridakis, Wheelwright, & McGEE, 1999) :

$$\begin{aligned} W_t &= Z_t - Z_{t-1} \\ &= Z_t - BZ_{t-1} = (1-B) Z_t \end{aligned} \quad (2.2)$$

W_t merupakan nilai series Z_t setelah dilakukan *differencing*. Secara umum *differencing* orde d dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$W_t = (1 - B)^d Z_t \quad (2.3)$$

dimana :

$$B^d Z_t = Z_{t-d} \quad (2.4)$$

2.1.2 Autocorrelation Function (ACF) dan Partial Autocorrelation Function (PACF)

Autocorrelation Function (ACF) merupakan hubungan linear antara pengamatan Z_t dan Z_{t-k} dari proses yang sama yang hanya terpisah k lag waktu. Suatu proses stasioner (Z_t) dikatakan stasioner jika $E(Z_t) = E(Z_{t+k}) = \mu$ dan $Var(Z_t) = Var(Z_{t+k}) = E(Z_t - \mu)^2 = E(Z_{t+k} - \mu)^2 = \sigma^2$, (Wei, 2006). Persamaan dari kovarians antara Z_t dengan Z_{t+k} adalah seperti berikut ini :

$$\gamma_k = \text{cov}(Z_t, Z_{t+k}) = E(Z_t - \mu)(Z_{t+k} - \mu) \quad (2.5)$$

korelasi antara Z_t dengan Z_{t+k} dirumuskan sebagai berikut :

$$\rho_k = \frac{\text{Cov}(Z_t, Z_{t+k})}{\sqrt{\text{Var}(Z_t)}\sqrt{\text{Var}(Z_{t+k})}} = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} \quad (2.6)$$

Keterangan :

γ_k = fungsi autokovarians

ρ_k = fungsi autokorelasi yang menyatakan kovarians dan korelasi antara Z_t dengan Z_{t+k}

Partial Autocorrelation Function (PACF) digunakan untuk mengukur tingkat keeratan (*association*) antara Z_t dan Z_{t+k} , setelah pengaruh variabel $Z_{t+1}, Z_{t+2}, \dots, Z_{t+k-1}$ dihilangkan (Wei, 2006). Perhitungan nilai PACF sampel lag ke- k dimulai dari menghitung $\hat{\phi}_{11} = \hat{\rho}_1$, untuk menghitung $\hat{\phi}_{kk}$ dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\hat{\phi}_{kk} = \text{corr}(Z_t, Z_{t+k} | Z_{t+1}, \dots, Z_{t+k-1}) \quad (2.7)$$

secara umum rumus PACF dapat dirumuskan sebagai berikut :

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

2.2 ARIMA Box-Jenkins

Metode ARIMA terdiri dari identifikasi model, estimasi parameter, pengujian parameter, *diagnostic checking*, pemilihan model terbaik, dan melakukan peramalan. Berikut ini adalah uraian dari Metode ARIMA *Box-Jenkins*.

a.) Model *Autoregressive* (AR)

Model AR (*Autoregressive*) pada orde p menyatakan bahwa suatu model dimana pengamatan pada waktu ke- t berhubungan linier dengan pengamatan waktu sebelumnya $t-1, t-2, \dots, t-p$ ditambah dengan suatu nilai acak (a_t) (Wei, 2006). Bentuk fungsi persamaan untuk model AR pada orde p adalah sebagai berikut :

$$\dot{Z}_t = \phi_1 \dot{Z}_{t-1} + \dots + \phi_p \dot{Z}_{t-p} + a_t \quad (2.9)$$

$$\overset{\circ}{Z}_t - \phi_1 \overset{\circ}{B} \overset{\circ}{Z}_t - \phi_2 \overset{\circ}{B}^2 \overset{\circ}{Z}_t - \dots - \phi_p \overset{\circ}{B}^p \overset{\circ}{Z}_t = a_t$$

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p) \dot{Z}_t = a_t$$

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

dimana,

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

Keterangan :

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

B = operator *backward*

a_t = residual

b.) Model *Moving Average* (MA)

Model *Moving Average* (MA) pada orde q menyatakan bahwa suatu model dimana pengamatan pada waktu ke- t berhubungan dengan nilai residual waktu sebelumnya (a_{t-q}) (Wei, 2006). Bentuk fungsi persamaan untuk model MA orde q dituliskan seperti berikut ini :

$$\dot{Z}_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q} \quad (2.10)$$

$$\begin{aligned} \dot{Z}_t &= a_t - \theta_1 B a_t - \theta_2 B^2 a_t - \dots - \theta_q B^q a_t \\ &= (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q) a_t \\ \dot{Z}_t &= \theta_q(B) a_t \end{aligned}$$

dimana,

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

Keterangan :

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

B = operator *backward*

a_t = residual

c.) Model Autoregressive Moving Average (ARMA)

Model ARMA merupakan model gabungan antara model AR dan model MA yang biasanya ditulis dengan ARMA (p, q). Bentuk fungsi model ARMA pada orde p dan q dinyatakan dalam bentuk berikut :

$$\phi_p(B)\dot{Z}_t = \theta_q(B)a_t \quad (2.11)$$

dimana, $\phi_p(B) = 1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p$ dan $\theta_q(B) = 1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q$

Keterangan :

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

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

B = operator *backward*

a_t = residual

d.) Model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

Model ARIMA merupakan model ARMA dari data yang mengalami *differencing* orde d akibat data tidak stasioner dalam *mean* dinyatakan sebagai ARIMA (p, d, q) dan dituliskan seperti berikut ini :

$$\phi_p(B)(1-B)^d Z_t = \theta_q(B)a_t \quad (2.12)$$

2.2.1 Identifikasi Model

Pengidentifikasian model ARIMA dapat dilakukan dengan melihat plot *time series* data, plot ACF dan PACF. Plot ACF dan PACF digunakan untuk menentukan orde p dan q dari model ARIMA (Wei, 2006). Secara teoritis, bentuk-bentuk plot ACF dan PACF dari model ARIMA terdapat pada Tabel 2.2 berikut :

Tabel 2.2 Bentuk ACF dan PACF model ARIMA

Model	ACF	PACF
AR(p)	Turun cepat secara eksponensial	<i>Cuts off</i> setelah lag p
MA(q)	<i>Cuts off</i> setelah lag q	Turun cepat secara eksponensial

Tabel 2.2 (Lanjutan)

Model	ACF	PACF
ARMA(p,q)	Turun cepat setelah lag (q)	Turun cepat setelah lag (p)

Sumber: (Wei, 2006)

2.2.2 Estimasi Parameter

Setelah dilakukan identifikasi model selanjutnya adalah mengestimasi parameter pada model terbentuk, metode *Conditional Least Square* (CLS) merupakan metode yang paling umum digunakan untuk mencari nilai parameter yang meminimumkan kuadrat kesalahan (Cryer & Chan, 2008), Sebagai contoh model AR (1), maka *least square estimation* sebagai berikut :

$$S_c(\phi, \mu) = \sum_{t=2}^n [(Z_t - \mu) - \phi(Z_{t-1} - \mu)]^2 \quad (2.13)$$

Berdasarkan metode *least square*, taksiran ϕ dan μ dilakukan dengan meminimumkan $S(\phi, \mu)$. Oleh karena itu, perlu dilakukan penurunan terhadap ϕ dan μ kemudian disamakan dengan nol. Berikut ini merupakan operasi turunan terhadap μ .

$$\frac{\partial S}{\partial \mu} = \sum_{t=2}^n 2[(Z_t - \mu) - \phi(Z_{t-1} - \mu)](-1 + \phi) = 0 \quad (2.14)$$

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

$$\hat{\mu} = \frac{1}{(n-1)(1-\phi)} \left[\sum_{t=1}^n Z_t - \phi_1 \sum_{t=2}^n Z_{t-1} \right] \quad (2.15)$$

kemudian untuk parameter ϕ dengan cara yang sama didapatkan operasi turunan sebagai berikut :

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

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

$$\hat{\phi} = \frac{\sum_{t=2}^n (z_t - \bar{z})(z_{t-1} - \bar{z})}{\sum_{t=2}^n (z_{t-1} - \bar{z})^2} \quad (2.17)$$

2.2.3 Pengujian Signifikansi Parameter

Pengujian signifikansi parameter dilakukan untuk mengetahui parameter yang akan masuk dalam model. Perumusan hipotesis untuk pengujian terhadap signifikansi parameter adalah sebagai berikut :

$$H_0 : \phi_i = 0 \text{ atau } \theta_j = 0$$

$$H_1 : \phi_i \neq 0 \text{ atau } \theta_j \neq 0 ; , i=1,2,\dots,p \text{ dan } j=1,2,\dots,q$$

Statistik uji :

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\phi}}{SE(\phi)} \text{ atau } t_{hitung} = \frac{\hat{\theta}}{SE(\theta)} \quad (2.18)$$

Keterangan :

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

Taraf signifikan : α

Daerah penolakan : tolak H_0 jika $|t_{hitung}| > t_{\frac{\alpha}{2}, n-p}$

2.2.4 Uji Kesesuaian Model (*Diagnostic Checking*)

Dua asumsi residual dalam pengujian kesesuaian model ARIMA yaitu residual bersifat *white noise* dan berdistribusi normal. Berikut adalah penjelasan masing-masing asumsi.

a.) Pengujian Residual Bersifat *White Noise*

Residual bersifat *white noise* merupakan residual yang tidak berkorelasi antar residual dengan mean 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. 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 ada satu $\rho_k \neq 0$ dengan $k = 1, 2, \dots, K$ (Residual data tidak bersifat *white noise*)

Statistik uji :

$$Q = n(n+2) \sum_{k=1}^K \frac{\hat{\rho}_k^2}{(n-k)} \quad (2.19)$$

Keterangan :

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

n = banyaknya data

k = jumlah maksimum lag

Taraf signifikan : α

Daerah penolakan : tolak H_0 jika $Q > \chi_{(k-p-q)}^2$ atau $P_{\text{value}} < \alpha$

b.) Pengujian Residual Berdistribusi Normal

Pengujian residual berdistribusi normal merupakan asumsi yang harus dipenuhi. Pengujian distribusi normal 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 untuk pengujian berdistribusi normal sebagai berikut :

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

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

Statistik uji :

$$D = \sup_{a_t} |F(a_t) - F_0(a_t)| \quad (2.20)$$

Keterangan :

\sup = nilai supreme (maksimum semua a_t dari $|F(a_t) - F_0(a_t)|$)

$F(a_t)$ = peluang kumulatif distribusi empiris

$F_0(a_t)$ = peluang kumulatif distribusi normal

Taraf signifikan : α

Daerah penolakan : tolak H_0 jika $D > D_{1-\alpha,n}$ atau nilai $P_{\text{value}} < \alpha$

2.2.5 Pemilihan Model Terbaik

Pada analisis *time series*, terdapat kemungkinan bahwa terdapat lebih dari satu model yang parameternya signifikan dan 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 cara menghitung akurasi dari data *out sample* (Wei, 2006). Perhitungan akurasi untuk data *out sample* dengan menggunakan kriteria RMSE (*Root Mean Square Error*) dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).

RMSE merupakan kriteria pemilihan model terbaik berdasarkan pada hasil error atau selisih ramalan dengan data aktual. RMSE dihitung dengan rumus sebagai berikut (Gooijer & Hyndman, 2006).

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Z_t - \hat{Z}_t)^2} \quad (2.21)$$

Sedangkan MAPE digunakan untuk mengetahui rata-rata persentase harga mutlak dari kesalahan. Berikut persamaan MAPE :

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Z_t - \hat{Z}_t|}{Z_t} \times 100 \quad (2.22)$$

Keterangan :

Z_t = nilai pengamatan ke-t

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

2.3 Saham

Dengan membeli saham suatu perusahaan sama dengan telah memiliki sebagian hak kepemilikan atas perusahaan tersebut. Semakin banyak saham yang dibeli investor maka semakin banyak pula bagian kepemilikan atas perusahaan tersebut. Ketika perusahaan dimana investor menanamkan sahamnya membu-

kukan keuntungan maka investor berhak atas keuntungan tersebut, yang dinyatakan dalam *dividen*. Kepemilikan saham atas perusahaan biasanya disebut sebagai ekuitas.

Ada 2 tipe saham yang diperdagangkan, yaitu *Preferred Stock* dan *Common Stock*. *Preferred Stock* adalah saham yang membayarkan *dividen* secara reguler kepada pemilik saham, sedang *Common stock* lebih memberikan semacam perluasan hak atas kepemilikan perusahaan dari pada *Prefered Stock*. Jenis saham mana yang akan investor beli tergantung tujuannya untuk memiliki saham tersebut. Secara umum perdagangan saham dilaksanakan di bursa saham seperti halnya di Bursa Efek Indonesia (BEI). Perdagangan saham umumnya juga dilakukan melalui *broker* atau perusahaan sekuritas (Hendarto, 2005).

2.4 Tipe Harga Saham

Ada empat tipe harga saham yang penting untuk diperhatikan, yaitu harga saham pembukaan (*Open*), harga saham penutupan (*Close*), harga saham tertinggi (*Highest*) dan harga saham terendah (*Lowest*)

1. *Open*: Harga saham yang muncul dipermulaan waktu. Baik itu waktu pada saat *Market* (Pasar) buka atau pada awal pembentukan *Bar/Candlestick* yang baru
2. *High*: Harga saham tertinggi yang sempat tersentuh, tercapai atau terjadi dalam satu hari, satu *Bar/Candlestick* tersebut.
3. *Low*: Harga saham terendah yang sempat tersentuh, tercapai atau terjadi dalam satu hari, satu *Bar/Candlestick* tersebut.
4. *Close*: Harga saham yang muncul diakhir waktu. Baik itu waktu pada saat *Market* (Pasar) tutup atau pada akhir pembentukan *Bar/Candlestick* yang baru (Dandytra, 2010).

2.5 Sektor Perikanan

Hasil produk sektor kelautan dan perikanan mempunyai prospek pemasaran yang cukup baik, selain hal tersebut pertumbuhan juga didukung oleh peningkatan konsumsi ikan perkapita dunia yang setiap tahunnya meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dunia. Permintaan produk sektor

perikanan pada masa yang akan datang, sangat ditentukan oleh jumlah konsumen, pola konsumsi, tingkat pendapatan masyarakat serta tingkat harga yang terjadi di pasar. Pasar domestik tetap merupakan pasar penting produk sektor perikanan. Sektor kelautan dan perikanan dapat menjadi salah satu sumber bagi pertumbuhan ekonomi nasional. Hal ini terjadi dengan adanya daya dukung berupa kapasitas suplai yang besar, dengan dukungan permintaan yang terus meningkat, *output* yang berupa ikan dan industri pengolahan perikanan dapat diekspor, pada sisi lain *input* yang berasal dari sumber daya domestik, potensi industri hulu dan hilir yang besar sehingga mampu menyerap tenaga kerja dalam jumlah besar, serta produknya memiliki sifat dapat diperbaharui, sehingga mendukung bagi pembangunan yang berkelanjutan (Kementrian Kelautan & Perikanan, 2016).

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data dan Variabel Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yaitu harga penutupan (*closing price*) harian saham PT Dharma Samudera Fishing Industries Tbk (DSFI) yang tercatat di Bursa Efek Indonesia (BEI). Data harga saham perusahaan PT DSFI diambil dari www.finance.yahoo.com.

Variabel yang diukur pada penelitian ini adalah harga penutupan saham (*closing price*) harian periode November 2014 sampai November 2017. Data harga penutupan digunakan karena biasanya dijadikan acuan harga pembukaan selanjutnya. Data harga saham dibagi kedalam data *in sample* dan data *out sample*. Data *in sample* adalah bulan November 2014 hingga Oktober 2017 yang digunakan untuk *training* atau pembentukan model sedangkan data *out sample* adalah satu bulan dari data harga saham periode terpilih yaitu pada bulan November 2017 yang digunakan sebagai *testing*. Struktur data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Struktur Data Harga saham PT DSFI Tbk

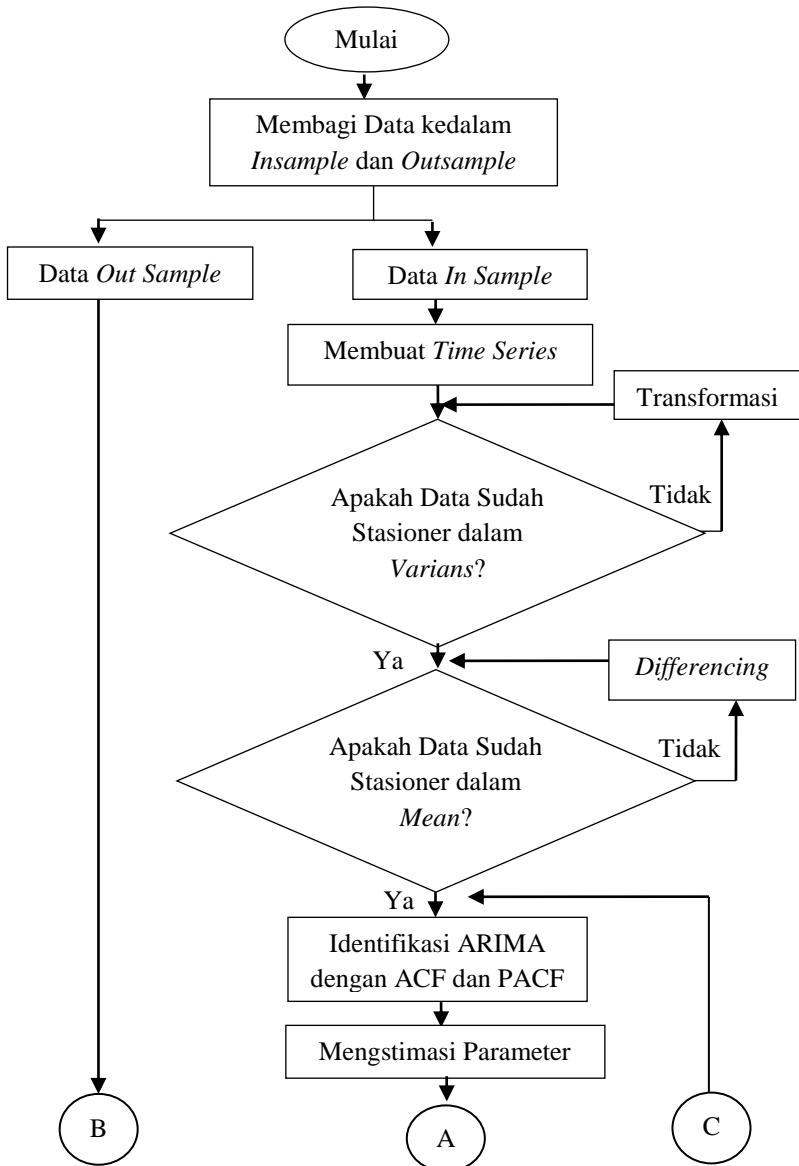
Tahun	Bulan	Harga saham PT DSFI Tbk
2014	November	Z_1
		Z_2
		\vdots
		Z_{20}
\vdots	\vdots	\vdots
2017	November	Z_{744}
		Z_{745}
		\vdots
		Z_{763}

3.2 Metode dan Langkah Analisis

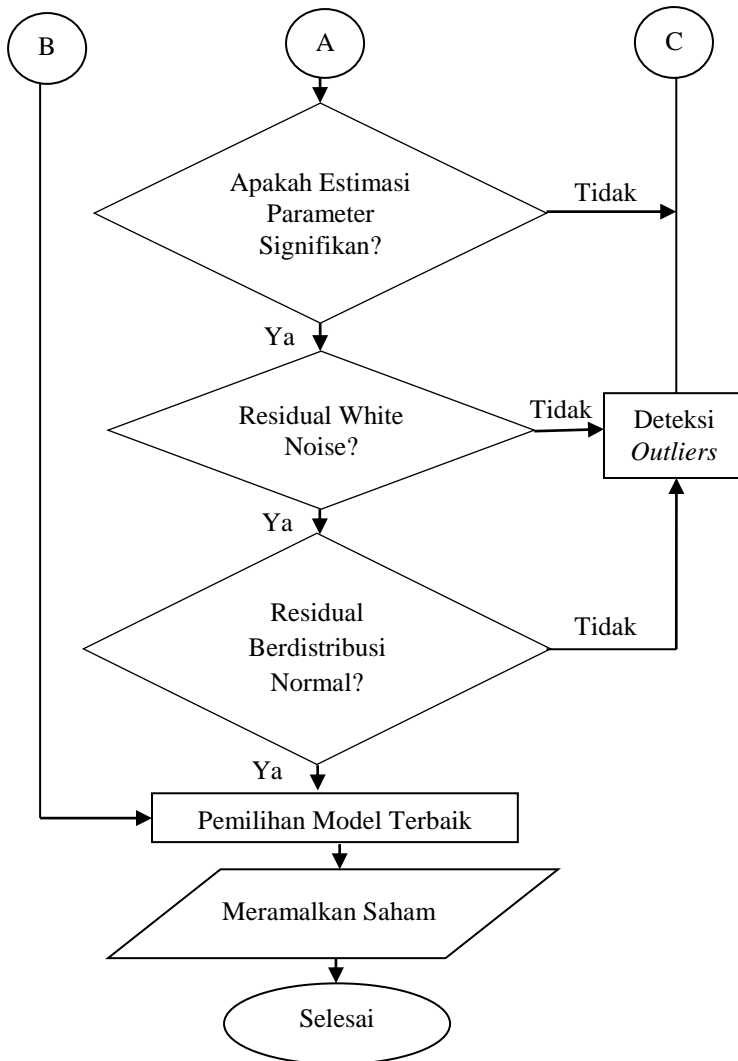
Metode yang digunakan untuk menjawab permasalahan adalah dengan langkah analisis sebagai berikut :

1. Membagi data kedalam *insample* dan *outsample*
2. Mengidentifikasi pola data dengan *time series* plot
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. Mengidentifikasi stasioneritas data terhadap *mean* menggunakan plot ACF.
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 dan MAPE pada data *out-sample*.
11. Melakukan peramalan harga saham PT DSFI Tbk.
12. Menarik kesimpulan dan saran.

Diagram alir berdasarkan langkah analisis pada penelitian harga saham sektor perikanan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir



Gambar 3.1 (Lanjutan)

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai analisis dan pembahasan mengenai peramalan harga saham PT Dharma Samudera Fishing Industries Tbk (DSFI). Pembahasan diawali dari karakteristik data menggunakan statistika deskriptif, pemodelan ARIMA yang terdiri dari identifikasi model, pengujian model, deteksi dan peramalan harga saham perusahaan DSFI.

4.1 Karakteristik Data Harga saham PT DSFI Tbk

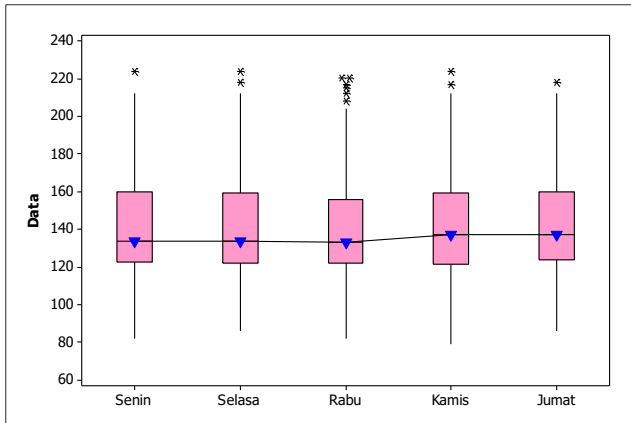
Karakteristik pada harga saham perusahaan DSFI pada periode bulan November 2014 sampai dengan bulan November 2017 yang mengacu pada Lampiran 2 dan Lampiran 3 mempunyai nilai rata-rata, standar deviasi, minimum dan maksimum yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Karakteristik Data Harga saham PT DSFI Tbk

Variabel	Rata-rata	StDev	Minimum	Maximum
Harga Saham	141	28	79	224

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa rata-rata harga saham PT DSFI Tbk sebesar 141 dengan standar deviasi sebesar 28. Harga saham tertinggi yang pernah didapatkan selama periode bulan November 2014 sampai dengan bulan November 2017 mencapai 224 sedangkan untuk harga saham terendah sebesar 79.

Untuk mendapatkan gambaran harga saham PT DSFI Tbk Tbk berdasarkan hari digunakan *boxplot* seperti yang disajikan pada Gambar 4.1



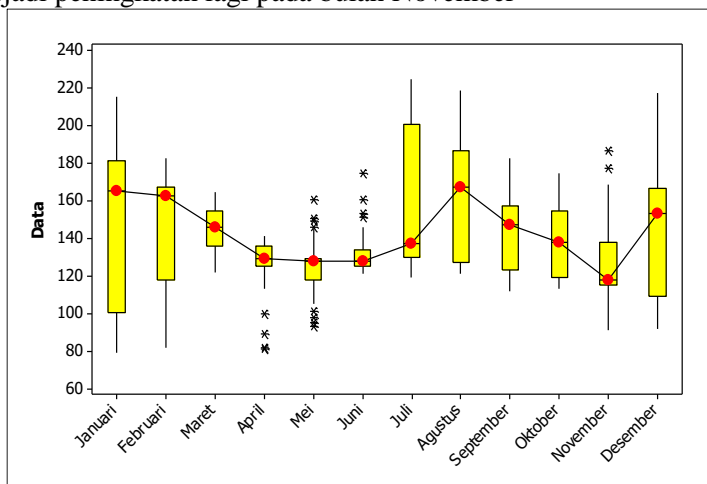
Gambar 4.1 *Boxplot* Harga saham PT DSFI Tbk Harian

Gambar 4.1 menunjukkan *boxplot* harga saham PT DSFI Tbk berdasarkan hari. Pola data harga saham PT DSFI Tbk pada hari Senin sampai hari Selasa harga saham PT DSFI Tbk relatif sama kemudian pada hari Selasa ke Rabu mengalami penurunan, selanjutnya pada hari Rabu ke hari Kamis harga saham PT DSFI Tbk naik kemudian hari Kamis ke hari Jum'at relatif sama. Pada hari Senin terdapat data *outlier* pada observasi ke 224, hari Selasa pada observasi ke 224 dan 218, hari Rabu pada observasi ke 217, 220, 220, 217, 212, 208, hari Kamis pada observasi ke 224 dan observasi ke 217, serta hari Jum'at pada observasi ke 218.

Untuk mendapatkan gambaran harga saham PT DSFI Tbk berdasarkan bulan digunakan *boxplot* seperti yang disajikan pada Gambar 4.2

Gambar 4.2 menunjukkan *boxplot* harga saham PT DSFI Tbk berdasarkan Bulan. Pola data harga saham PT DSFI Tbk pada bulan Januari sampai bulan Mei harga saham PT DSFI Tbk terjadi penurunan, selanjutnya pada bulan Mei ke bulan Juni harga saham PT DSFI Tbk relatif sama, kemudian pada bulan Juni sampai bulan Agustus terjadi peningkatan, dan pada bulan Agustus sampai bulan November harga saham PT DSFI Tbk

mengalami penurunan, selanjutnya harga saham PT DSFI Tbk terjadi peningkatan lagi pada bulan November

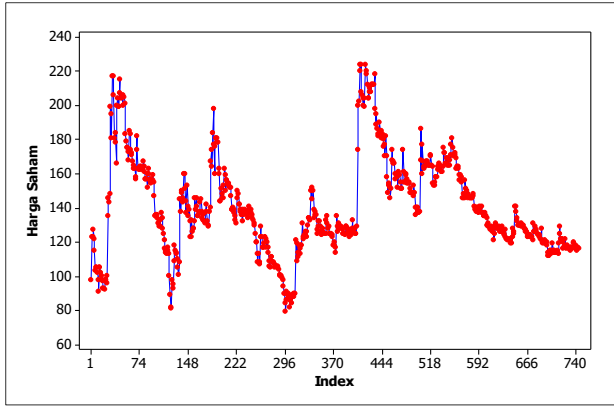


Gambar 4.2 Boxplot Harga saham PT DSFI Tbk Bulanan

ke bulan Desember. Pada bulan April terdapat data *outlier* pada observasi ke 100, 89, dan 81, bulan Mei pada observasi ke 160, 150, 146, 101, 95, dan 93, bulan Juni pada observasi ke 174, 160, 153 dan 151, bulan November pada observasi ke 186 dan observasi ke 177.

Karakteristik data *time series* yang juga dapat digunakan adalah *time series* plot yang menggambarkan tren naik dan turun harga saham sektor perikanan di perusahaan DSFI periode bulan November 2014 sampai dengan bulan November 2017. Time series plot harga saham perusahaan DSFI diberikan pada Gambar 4.3.

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa harga saham PT DSFI Tbk tiap bulan terjadi kenaikan dan penurunan sehingga *time series* plot menunjukkan grafik yang berfluktuatif.



Gambar 4.3 *Time Series* Plot Harga Saham PT DSFI

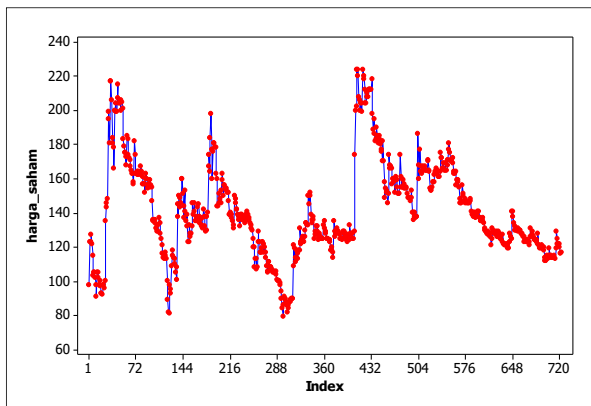
4.2 Pemodelan *Time Series* Harga Saham PT Dharma DSFI Tbk dengan ARIMA

Pada pemodelan ARIMA data harga saham PT DSFI Tbk dibagi menjadi 2 yaitu sebagai data *in sample* sebanyak 722 data dan data *out sample* sebanyak 22 data. Data *in sample* digunakan untuk memodelkan harga saham PT DSFI Tbk, sedangkan data *out sample* digunakan untuk validasi model peramalan.

4.2.1 Identifikasi Model *Time Series*

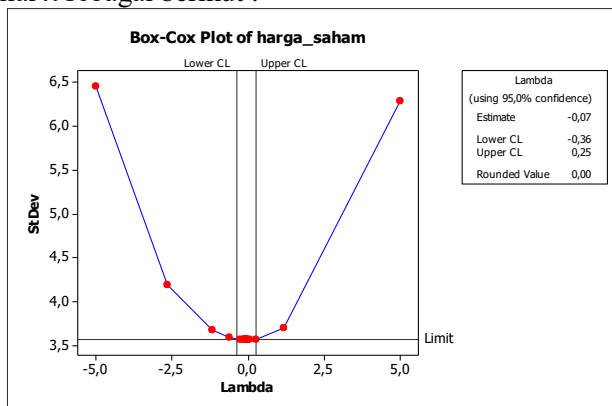
Langkah pertama pada identifikasi model *time series* adalah membuat *time series* plot data *in sample* harga saham PT Dharma Samudera Fishing Industries Tbk (DSFI) periode November 2014 sampai November 2017 untuk mengidentifikasi model ARIMA harga saham PT DSFI Tbk yang diberikan pada Gambar 4.4.

Gambar 4.4 menunjukkan harga saham PT DSFI Tbk pada periode November 2014 sampai dengan November 2017 yang merupakan data *in sample*, dapat dilihat bahwa plot data cenderung naik dan turun. Fluktuasi data tersebut tidak berada pada sekitar nilai rata-rata dan varians yang konstan. Oleh karena itu terdapat indikasi bahwa data tidak stasioner dalam *mean* dan *varians*.



Gambar 4.4 Time Series Plot Harga saham PT DSFI Tbk Data In Sample (November Tahun 2014 sampai dengan Oktober 2017)

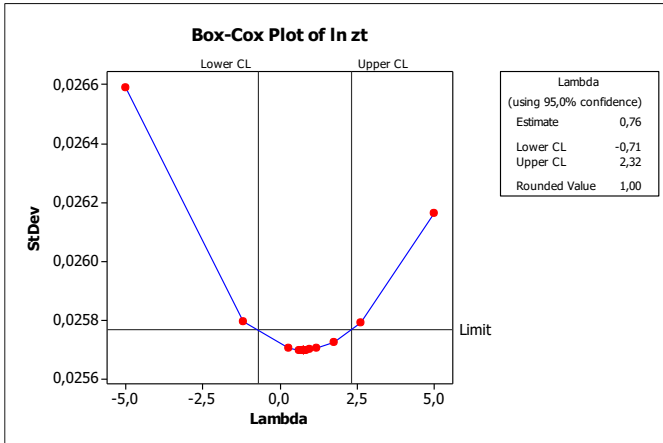
Pemeriksaan kestasioneran *varians* dapat dilakukan dengan menggunakan *Box Cox* yang didasarkan pada nilai *rounded value* dari nilai λ sebagai berikut :



Gambar 4.5 Plot *Box-Cox* Harga saham PT DSFI Tbk

Gambar 4.5 menunjukkan bahwa nilai *rounded value* dari λ pada plot *Box-Cox* adalah sebesar 0.00 kurang dari 1.00, dan nilai batas bawah sebesar -0.36 dan batas atasnya sebesar 0.25 dibawah 1, sehingga bisa dikatakan bahwa data harga saham perusahaan

DSFI belum stasioner dalam *varians*. Karena belum stasioner dalam *varians*, maka harus dilakukan transformasi $\ln Z_t$ pada data. Berikut merupakan hasil dari transformasi data yang dapat dilihat pada Gambar 4.6.

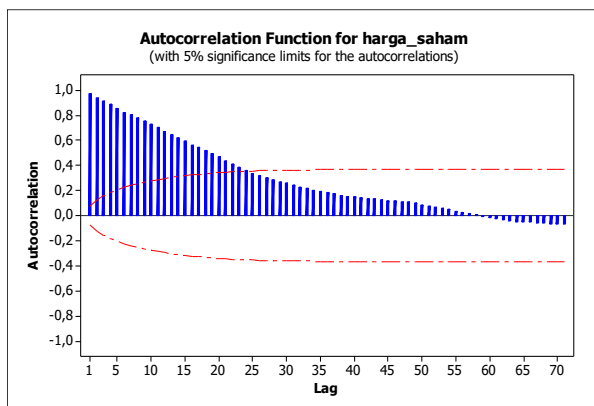


Gambar 4.6 Plot *Box-Cox* Harga saham PT DSFI Tbk Setelah Transformasi

Gambar 4.6 menunjukkan bahwa nilai *rounded value* dari λ pada plot *Box-Cox* adalah sebesar 1.00 dengan nilai batas bawah sebesar -0.71 dan batas atasnya sebesar 2.32, sehingga bisa dikatakan bahwa data harga saham perusahaan DSFI sudah stasioner dalam *varians*.

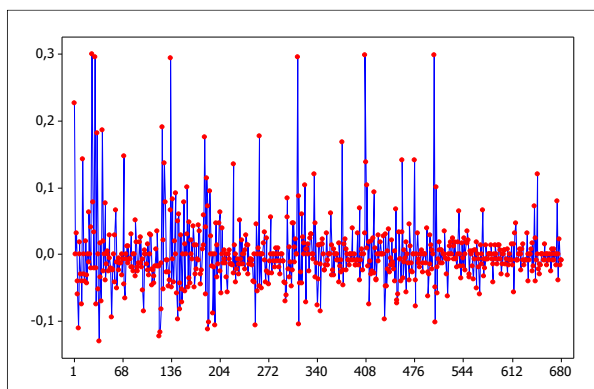
Berdasarkan time series plot data in sample menunjukkan bahwa data tidak stasioner dalam mean. Kestasioneran dalam mean juga dapat dilihat dari plot ACF yang diberikan pada Gambar 4.7.

Gambar 4.7 menunjukkan bahwa data masih belum stasioner dalam mean, karena plot ACF memiliki pola turun secara lambat, yang dapat diartikan bahwa harga saham perusahaan DSFI tidak stasioner dalam mean. Maka harus dilakukan *differencing* data.



Gambar 4.7 Plot ACF Harga saham PT DSFI Tbk

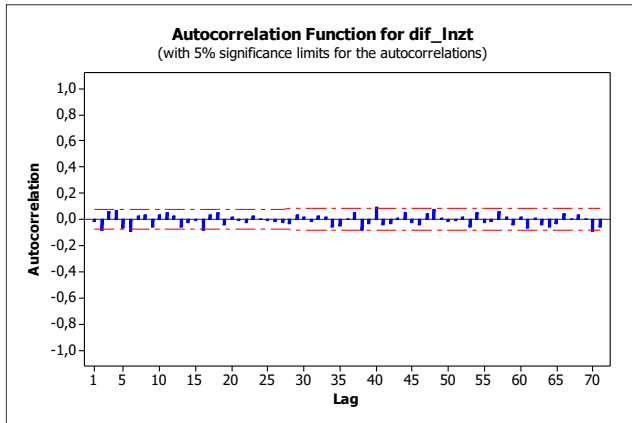
Hasil *differencing* pertama pada data harga saham PT DSFI Tbk terdapat pada Gambar 4.8.



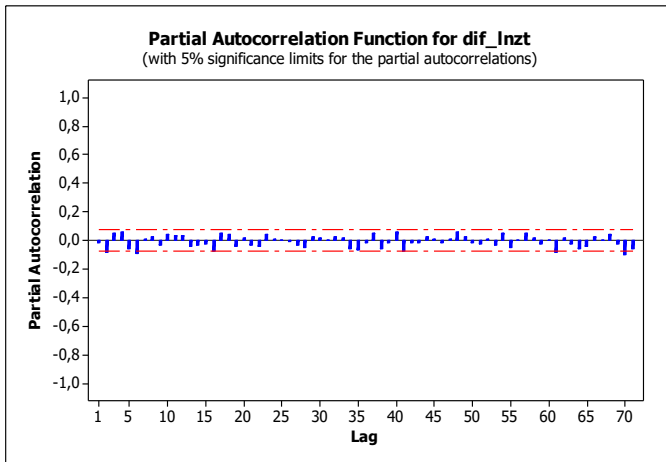
Gambar 4.8 Time Series Plot Setelah *Differencing*

Gambar 4.8 menunjukkan bahwa data harga saham perusahaan DSFI sudah berfluktuasi konstan pada suatu nilai rata-rata. Hal tersebut menunjukkan bahwa data harga saham perusahaan DSFI telah stasioner dalam *mean*.

Identifikasi model ARIMA didasarkan pada pola ACF dan PACF yang diberikan pada Gambar 4.9 dan 4.10.



Gambar 4.9 Plot ACF Harga saham PT DSFI Tbk yang Sudah Stasioner



Gambar 4.10 Plot PACF Harga saham PT DSFI Tbk yang Sudah Stasioner

Gambar 4.9 dan Gambar 4.10 menunjukkan plot ACF dan PACF yang digunakan untuk mengidentifikasi model ARIMA. Pada plot ACF terlihat bahwa plot ACF yang signifikan terjadi pada lag 2 dan lag 6. Sedangkan pada plot PACF terlihat bahwa plot PACF yang signifikan terjadi pada lag 2 dan lag 6. Plot ACF digunakan untuk membentuk model yaitu sebagai orde q atau

orde pada model *moving average* pada model ARIMA (p,d,q). Sedangkan plot PACF digunakan untuk mengidentifikasi model yaitu sebagai orde p atau orde pada model *autoregressive* pada model ARIMA (p,d,q). Sedangkan orde d merupakan orde dari proses *differencing* akibat data tidak stasioner dalam *mean*. Sehingga model yang terbentuk adalah ARIMA (2,1,0), ARIMA (0,1,2) dan ARIMA (2,1,2).

4.2.2 Pengujian Estimasi dan Parameter Model Harga saham PT DSFI Tbk Tbk

Estimasi parameter model hasil identifikasi menggunakan metode CLS. hasil estimasi parameter model mengacu pada Lampiran 3, Lampiran 4 dan Lampiran 5 yang disajikan pada Tabel 4.2 untuk menguji parameter model digunakan hipotesis sebagai berikut :

H_0 : Parameter tidak signifikan

H_1 : Parameter signifikan

dengan taraf signifikan sebesar 5% maka daerah penolakan

H_0 ditolak jika $|t| > t_{\alpha/2; n-m}$ atau $P\text{-Value} < \alpha$.

Tabel 4.2 Hasil Pemodelan ARIMA

Model ARIMA	Parameter	Estimasi	$P\text{-value}$	Kesimpulan
(2,1,0)	ϕ_1	-0,0231	0,534	Tidak Signifikan
	ϕ_2	-0,0906	0,015	Signifikan
(0,1,2)	θ_1	0,0148	0,691	Tidak Signifikan
	θ_2	0,0808	0,030	Signifikan
(2,1,2)	ϕ_1	-0,2748	0,000	Signifikan
	ϕ_2	-0,8597	0,000	Signifikan
	θ_1	-0,2501	0,007	Signifikan
	θ_2	-0,7749	0,000	Signifikan

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa dari penduga model ARIMA yang telah dilakukan pengujian signifikansi parameter, model yang memiliki parameter signifikan adalah

model ARIMA (2,1,2) karena nilai P -value yang kurang dari taraf signifikan α dalam hal ini 0,05.

4.2.3 Diagnostic Checking

Model ARIMA (2,1,2) memiliki parameter yang signifikan akan dilanjutkan dengan melakukan pengujian asumsi residual untuk menjamin model layak digunakan. Pengujian asumsi residual terdiri dari uji asumsi residual *white noise* dan uji asumsi residual berdistribusi normal.

a. Asumsi Residual *White Noise*

Pengujian asumsi residual *white noise* pada harga saham PT DSFI Tbk untuk mengetahui apakah residual telah memenuhi asumsi *white noise* atau residual bersifat identik dan independen. Berikut merupakan hasil pemeriksaan *white noise* pada harga saham PT DSFI Tbk dengan hipotesis sebagai berikut :

H_0 : Residual *white noise*

H_1 : Residual tidak *white noise*

dengan taraf signifikan α , maka daerah penolakan H_0 ditolak jika nilai $Q > \chi^2_{(\alpha; k-p-q)}$ atau P -Value $< \alpha$.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Residual White Noise

Model ARIMA	Lag	Q	df	$\chi^2_{(0,05;k-p-q)}$	P -value	Kesimpulan
(2,1,2)	12	6,7	7	14,067	0,460	<i>White Noise</i>
	24	20,7	19	30,144	0,354	
	36	26,4	31	44,985	0,702	
	48	44,4	43	59,303	0,413	

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa model ARIMA (2,1,2) memiliki nilai P -value lebih besar dari α sebesar 0,05 dan nilai Q lebih kecil dari $\chi^2_{(0,05;k-p-q)}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa residual data harga saham PT DSFI Tbk sudah memenuhi asumsi residual *white noise*.

b. Asumsi Residual Berdistribusi Normal

Selanjutnya dilakukan pengecekan lain yang dilakukan terhadap residual data yaitu Pengujian asumsi residual berdistribusi normal dilakukan dengan menggunakan *Kolmogorov Smirnov*. Hasil pengujian asumsi residual berdistribusi normal mengacu pada Lampiran 6 dengan didasarkan pada hipotesis sebagai berikut :

H_0 : Residual berdistribusi normal

H_1 : Residual tidak berdistribusi normal

dengan taraf signifikansi α , maka daerah penolakan H_0 ditolak jika nilai $D > D_{(1-\alpha)}$.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Residual Berdistribusi Normal

Model	D	$D_{(1-\alpha)}$	Keterangan
(2,1,2)	0,173	0,0506	Tidak Berdistribusi Normal

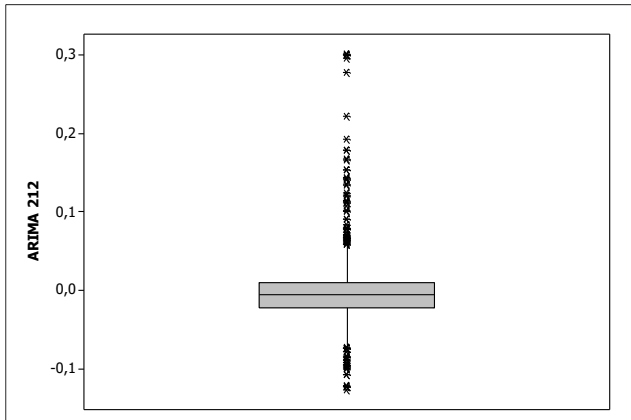
Tabel 4.4 menunjukkan hasil pengujian residual berdistribusi normal dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*. Berdasarkan hasil pengujian, model ARIMA (2,1,2), tidak memenuhi asumsi residual berdistribusi normal karena nilai statistik uji *Kolmogorov Smirnov* yang lebih dari $D_{0,95;722}$ yaitu 0,0506. Ketidaknormalan residual data ini kemungkinan di-sebabkan oleh adanya *outlier* pada residual data harga saham masing-masing perusahaan DSFI sehingga untuk dapat mengatasi ketidaknormalan residual data harga saham di PT DSFI Tbk perlu dilakukan pendeteksian *outlier*.

4.2.4 Deteksi *Outlier*

Karena tidak memenuhi asumsi distribusi normal maka langkah selanjutnya adalah pendeteksian *outlier*, karena adanya *outlier* pada residual menyebabkan residual tidak berdistribusi normal. Berikut adalah deteksi *outlier* pada harga saham perusahaan DSFI. Deteksi *outlier* yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui seberapa banyak jumlah residual data yang *outlier*

pada residual data harga saham perusahaan DSFI. Deteksi Outlier dapat dilihat pada *Boxplot* yang diberikan pada Gambar 4.11.

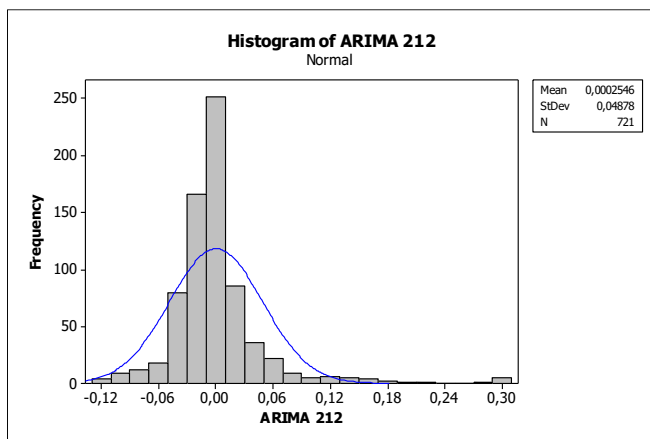
Gambar 4.11 menunjukkan bahwa ketika dilakukan deteksi *outlier* menggunakan *boxplot* pada residual harga saham PT DSFI Tbk dapat diketahui bahwa banyak data yang *outlier* yang menyebabkan asumsi residual berdistribusi normal tidak dapat dipenuhi.



Gambar 4.11 *Boxplot* Residual Harga saham PT DSFI Tbk

Pada kasus ini juga tidak dapat dilakukan penanganan *outlier* karena residual terlalu banyak yang *outlier*, maka residual harga saham PT DSFI Tbk diasumsikan memenuhi distribusi normal agar dapat dilakukan peramalan dengan syarat nilai aktual saat dibandingkan dengan ramalan berada diantara batas bawah dan batas atas ramalan harga saham PT DSFI Tbk. Persebaran residual data harga saham dapat dilihat pada histogram yang ditunjukkan Gambar 4.12.

Gambar 4.12 menunjukkan bahwa data harga saham PT DSFI Tbk tidak berdistribusi normal karena kurva tidak menyerupai lonceng atau data tidak menyebar disekitar kurva.



Gambar 4.12 Histogram Residual Harga saham PT DSFI Tbk

4.2.5 Akurasi Model

Untuk menentukan seberapa baik model yang terbentuk digunakan akurasi model berdasarkan data *outsample*. Pada penelitian ini akurasi model menggunakan kriteria *out sample* menggunakan RMSE dan MAPE mengacu pada Lampiran 7, Lampiran 8 dan Lampiran 9 yang disajikan pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Akurasi Model

Model	<i>Out Sample</i>	
	RMSE	MAPE
ARIMA (2,1,2)	1,597	0,90442

Tabel 4.5 menunjukkan nilai kriteria RMSE sebesar 1,597 dan nilai MAPE sebesar 0,9044. Akurasi model tinggi karena tingkat kesalahan RMSE dan MAPE kurang dari 1%..

4.3 Peramalan Harga Saham PT Dharma Samudera Fishing Industries Tbk (DSFI) Bulan Maret 2018

Untuk mendapatkan nilai ramalan harga saham PT DSFI Tbk bulan Maret berdasarkan model ARIMA (2,1,2) dan data yang digunakan data bulan November 2014 sampai Februari 2018 diperoleh model ramalan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2)(1 - B)Z_t &= (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2)a_t \\
(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - B + \phi_1 B^2 + \phi_2 B^3)Z_t &= a_t - \theta_1 B a_t - \theta_2 B^2 a_t \\
(1 - (1 + \phi_1)B - (\phi_2 - \phi_1)B^2 + \phi_2 B^3)Z_t &= a_t - \theta_1 B a_t - \theta_2 B^2 a_t \\
Z_t - (1 + \phi_1)B Z_t - (\phi_2 - \phi_1)B^2 Z_t + \phi_2 B^3 Z_t &= a_t - \theta_1 B a_t - \theta_2 B^2 a_t \\
Z_t - (1 + \phi_1)Z_{t-1} - (\phi_2 - \phi_1)Z_{t-2} + \phi_2 Z_{t-3} &= a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} \\
Z_t &= (1 + \phi_1)Z_{t-1} + (\phi_2 - \phi_1)Z_{t-2} - \phi_2 Z_{t-3} - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} + a_t \\
Z_t &= (1 - 0,3074)Z_{t-1} + (-0,8544 - 0,3074)Z_{t-2} - (-0,8544)Z_{t-3} \\
&\quad - (-0,2758)a_{t-1} - (-0,7471)a_{t-2} + a_t \\
Z_t &= 0,6926Z_{t-1} - 1,1618Z_{t-2} + 0,8544Z_{t-3} + 0,2758a_{t-1} + 0,7471a_{t-2} + a_t
\end{aligned}$$

Berdasarkan model matematis yang telah diuraikan, diketahui bahwa harga saham PT DSFI Tbk pada hari ini dipengaruhi oleh harga saham satu hari, dua hari, dan tiga hari sebelumnya.

Sehingga hasil ramalan bulan Maret 2018 dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Ramalan Harga saham PT DSFI Tbk Bulan Maret 2018

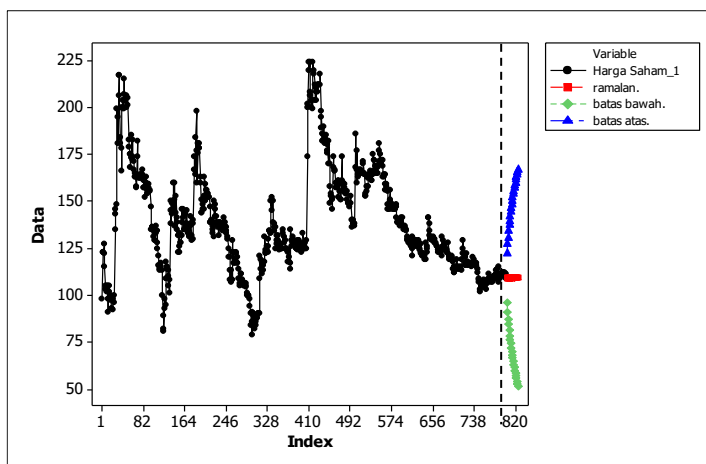
Tanggal	Ramalan	Batas Bawah	Batas Atas	Nilai Aktual
01/03/2018	109,302	96,1742	122,430	107
02/03/2018	108,989	90,7142	127,264	107
03/03/2018	108,853	87,2979	130,409	107
06/03/2018	109,189	84,4305	133,948	109
07/03/2018	109,228	81,2431	137,213	107
08/03/2018	108,956	78,4512	139,460	107
09/03/2018	109,033	76,3689	141,696	106
10/03/2018	109,268	74,2606	144,276	105
13/03/2018	109,156	71,9144	146,398	106
14/03/2018	109,016	69,9219	148,110	105
15/03/2018	109,181	68,2736	150,088	104
16/03/2018	109,277	66,4448	152,109	105
17/03/2018	109,133	64,5524	153,713	106
20/03/2018	109,122	62,9779	155,265	106
21/03/2018	109,274	61,5113	157,038	143
22/03/2018	109,263	59,8688	158,658	147
23/03/2018	109,163	58,2959	160,029	135
24/03/2018	109,229	56,9515	161,507	138
27/03/2018	109,321	55,5775	163,065	130

Tabel 4.6 (Lanjutan)

Tanggal	Ramalan	Batas Bawah	Batas Atas	Nilai Aktual
28/03/2018	109,262	54,1031	164,422	125
29/03/2018	109,228	52,7602	165,697	127
30/03/2018	109,316	51,5377	167,094	107

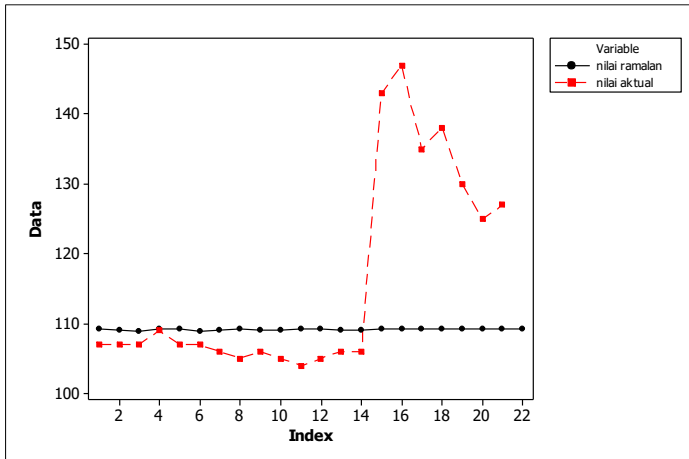
Tabel 4.6 menunjukkan nilai ramalan harga saham PT DSFI Tbk tertinggi mencapai 109,3214 pada tanggal 27 Maret 2018. sedangkan nilai ramalan harga saham PT DSFI Tbk terendah yaitu 108,8534 pada tanggal 3 Maret 2018.

Setelah diketahui nilai ramalan harga saham PT DSFI Tbk selama satu bulan yaitu bulan Maret maka selanjutnya melihat *time series plot* data aktual dan hasil ramalannya, ditunjukkan oleh Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Plot Data Aktual dan Hasil Ramalan Harga saham PT DSFI Tbk

Gambar 4.13 menunjukkan bahwa harga saham PT DSFI Tbk dari bulan November 2014 sampai bulan Februari 2018 didapatkan model terbaik yaitu ARIMA (2,1,2) nilai ramalan.



Gambar 4.14 *Plot* Data Aktual dan Hasil Ramalan Harga saham PT DSFI Tbk Bulan Maret 2018

Gambar 4.14 menunjukkan bahwa plot data nilai aktual harga saham PT DSFI Tbk bulan Maret 2018 dengan nilai ramalan tidak berbeda signifikan, model yang didapatkan yaitu ARIMA (2,1,2) bisa menangkap pola data aktual dan mampu meramalkan pada kondisi mendekati rata-rata.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan analisis yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Model terbaik yang diperoleh untuk meramalkan harga saham PT Dharma Samudra Fishing Industries Tbk (DSFI) adalah model ARIMA (2,1,2). dengan persamaan $Z_t = 0,7254Z_{t-1} - 0,5849Z_{t-2} + 0,8597Z_{t-3} + 0,2501a_{t-1} + 0,7749a_{t-2} + a_t$ yang artinya bahwa harga saham PT DSFI Tbk pada hari ini dipengaruhi oleh harga saham satu sampai tiga hari sebelumnya.
2. Hasil ramalan harga saham PT. Dharma Samudera Fishing Industries Tbk (DSFI) pada bulan Maret 2018 dengan menggunakan model ARIMA (2,1,2) dengan nilai harga saham tertinggi mencapai 109,3214 dan nilai harga saham terendah 108,8534 dengan Akurasi model tinggi karena tingkat kesalahan RMSE dan MAPE kurang dari 1%.

5.2 Saran

Saran untuk para investor yang akan melakukan investasi di PT Dharma Samudera Fishing Industries Tbk (DSFI) berdasarkan hasil ramalan diketahui nilai ramalan cukup baik, sehingga akan menguntungkan bagi investor untuk berinvestasi di PT Dharma Samudra Fishing Industries Tbk (DSFI).

.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Bursa Efek Indonesia. 2014-2017. IDX Monthly Statistic (internet). <http://www.idx.co.id> (diakses 30 Desember 2017).
- Dandytra, M. M. (2010). *Ilmu Trading Untuk Saham, Forek, Komoditi, dan Index*. Jakarta: PT.Evolitera.
- Daniel, W. W. (1989). *Statistik Nonparametrik Terapan*. Jakarta: Gramedia.
- Gooijer, J G. D dan Hyndman. Rob J. (2006). *25 Years of Time series Forcasting*. International Journal Of Forcasting 22, no.443-473.
- Arifin, M. G.(2015). *Analisis Teknikal Harga Saham Sektor Perikanan di Bursa Efek Indonesia Tesis*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Hendarto, K. (2005). *Belajar Trading*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kementerian Kelautan & Perikanan. (2016). *Informasi Kelautan dan Perikanan*. Jakarta: Pusat Data, Statistik, dan Informasi.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & McGee, V. E. (1999). *Metode Aplikasi Peramalan Jilid I edisi ke-2*. Jakarta: Erlangga.
- Suhendra & Sari. (2014). Ketika 'Susi Effect' Menggairahkan 2 Sektor Saham Ini (internet) <<http://www.bareksa.com/id/text/2014/12/11/infografik-ketika-susi-effect-menggairahkan-2-sektor-saham-ini/8667/analysisdf>>, (diakses 02 Januari 2017).
- Wei, W. W. (2006). *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods, 2nd edition*. New York: Pearson.

LAMPIRAN

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pernyataan Keaslian Data

SURAT PERNYATAAN

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

Nama : Septia Nanda Ratnawati

NRP : 10611500000102

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 DSFI
pada bulan November 2014 hingga November 2017 dan pada
bulan Januari sampai Februari 2018.

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. Brodjol Sutiyo Suprih U, M.Si)
NIP. 19660125 199002 1 001

Surabaya, 05 Juni 2018
Yang Membuat Pernyataan,

(Septia Nanda Ratnawati)
NRP. 10611500000102

Lampiran 2. Data Harga saham PT DSFI Tbk Periode November 2014 Sampai dengan Maret 2018

No	Tanggal	Harga saham PT DSFI Tbk
1	03/11/2014	98
2	04/11/2014	123
3	05/11/2014	123
4	06/11/2014	127
5	07/11/2014	122
6	10/11/2014	115
7	11/11/2014	103
8	12/11/2014	105
9	13/11/2014	105
10	14/11/2014	102
11	17/11/2014	98
12	18/11/2014	91
13	19/11/2014	105
14	20/11/2014	105
15	21/11/2014	102
16	24/11/2014	98
17	25/11/2014	100
18	26/11/2014	97
19	27/11/2014	93
20	28/11/2014	93
⋮	⋮	⋮
785	01/02/2018	114
786	02/02/2018	115
787	05/02/2018	111
788	06/02/2018	107
789	07/02/2018	109
790	08/02/2018	109
791	09/02/2018	110
792	12/02/2018	110
793	13/02/2018	110
794	14/02/2018	111
795	15/02/2018	112
796	19/02/2018	112
797	20/02/2018	112
798	21/02/2018	111
799	22/02/2018	111
800	23/02/2018	112
801	26/02/2018	111
802	27/02/2018	109
803	28/02/2018	109

Lampiran 3. Output Model ARIMA (2,1,0) Data Harga saham PT DSFI Tbk

Estimates at each iteration					
Iteration	SSE		Parameters		
0	6,43954	0,100	0,100	0,080	
1	2,18744	0,010	-0,050	-0,025	
2	1,74141	-0,022	-0,089	0,001	
3	1,74123	-0,023	-0,090	0,000	
4	1,74123	-0,023	-0,091	0,000	
5	1,74123	-0,023	-0,091	0,000	

Relative change in each estimate less than 0,0010
Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	-0,0231	0,0372	-0,62	0,534
AR 2	-0,0906	0,0372	-2,44	0,015
Constant	0,000241	0,001834	0,13	0,895

Differencing: 1 regular difference
Number of observations: Original series 722, after differencing 721
Residuals: SS = 1,74078 (backforecasts excluded)
MS = 0,00242 DF = 718
Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	17,5	29,4	36,6	59,6
DF	9	21	33	45
P-Value	0,042	0,105	0,304	0,071

Lampiran 4. Output Model ARIMA (0,1,2) Data Harga saham PT DSFI Tbk

Estimates at each iteration					
Iteration	SSE		Parameters		
0	13,0248	0,100	0,100	0,100	
1	2,1167	0,004	0,067	0,021	
2	1,7460	0,009	0,120	0,000	
3	1,7431	0,011	0,083	0,000	
4	1,7431	0,014	0,081	0,000	
5	1,7431	0,015	0,081	0,000	
6	1,7431	0,015	0,081	0,000	
7	1,7431	0,015	0,081	0,000	

Relative change in each estimate less than 0,0010

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
MA 1	0,0148	0,0372	0,40	0,691
MA 2	0,0808	0,0372	2,17	0,030
Constant	0,000219	0,001659	0,13	0,895

Differencing: 1 regular difference

Number of observations: Original series 722, after differencing 721

Residuals: SS = 1,74277 (backforecasts excluded)
MS = 0,00243 DF = 718

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

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	18,5	30,4	37,7	61,5
DF	9	21	33	45
P-Value	0,030	0,083	0,263	0,051

Lampiran 5. Output Model ARIMA (2,1,2) Data Harga saham PT DSFI Tbk

Estimates at each iteration

Iteration	SSE	Parameters				
0	8,96600	0,100	0,100	0,100	0,100	0,080
1	1,74742	0,102	0,074	0,098	0,126	-0,000
2	1,74519	-0,048	0,021	-0,052	0,077	-0,000
3	1,74353	-0,004	-0,129	-0,011	-0,067	-0,000
4	1,73832	-0,154	-0,278	-0,157	-0,215	-0,000
5	1,73336	-0,229	-0,428	-0,232	-0,363	-0,000
6	1,72727	-0,269	-0,578	-0,270	-0,512	-0,000
7	1,71954	-0,277	-0,728	-0,274	-0,659	-0,000
8	1,71419	-0,301	-0,878	-0,296	-0,798	0,000
9	1,71403	-0,275	-0,860	-0,250	-0,775	0,000

Unable to reduce sum of squares any further

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	-0,2748	0,0753	-3,65	0,000
AR 2	-0,8597	0,0796	-10,80	0,000
MA 1	-0,2501	0,0924	-2,71	0,007
MA 2	-0,7749	0,0975	-7,94	0,000
Constant	0,000484	0,003689	0,13	0,896

Differencing: 1 regular difference

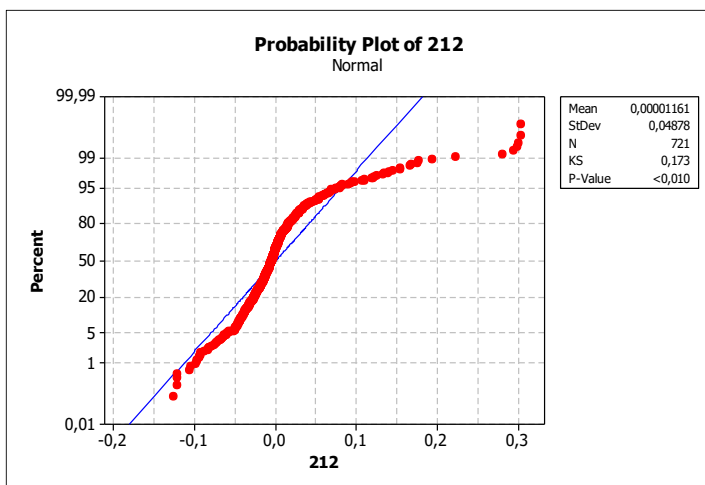
```

Number of observations:  Original series 722, after
differencing 721
Residuals:      SS = 1,71317 (backforecasts excluded)
                MS = 0,00239  DF = 716

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic
Lag             12      24      36      48
Chi-Square      6,7    20,7    26,4    44,4
DF              7      19     31     43
P-Value         0,460  0,354  0,702  0,413

```

Lampiran 6. Output Distribusi Normal ARIMA (2,1,2)



Lampiran 7. Perhitungan Manual RMSE dan MAPE Model ARIMA (2,1,2)

Ramalan <i>Out Sample</i> (\hat{Z}_t)	Aktual <i>Out Sample</i> (Z_t)	$(Z_t - \hat{Z}_t)$	$(Z_t - \hat{Z}_t)^2$
116,923	122	5,07732	25,77920
115,857	118	2,14252	4,59038
116,253	116	-0,25338	0,06420
117,043	118	0,95679	0,91544
116,460	117	0,54033	0,29196
115,964	116	0,03623	0,00131
116,617	117	0,38294	0,14664

Lampiran 8. Perhitungan Manual rMSE dan MAPE Model ARIMA (2,1,2) (Lanjutan)

Ramalan <i>Out Sample</i> (\hat{Z}_t)	Aktual <i>Out Sample</i> (Z_t)	$(Z_t - \hat{Z}_t)$	$(Z_t - \hat{Z}_t)^2$
116,840	116	-0,83962	0,70497
116,211	117	0,78882	0,62224
116,215	115	-1,21505	1,47635
116,752	116	-0,75213	0,56570
116,583	117	0,41741	0,17423
116,175	116	-0,17504	0,03064
116,446	120	3,55361	12,62815
116,711	119	2,28852	5,23732
116,397	117	0,60298	0,36358
116,267	118	1,73271	3,00228
116,577	117	0,42322	0,17911
116,592	117	0,40789	0,16637
116,322	115	-1,32228	1,74844
116,393	117	0,60734	0,36886
116,602	116	-0,60200	0,36240
		MSE	2,553
		RMSE	1,597

Ramalan <i>Out Sample</i> (\hat{Z}_t)	Aktual <i>Out Sample</i> (Z_t)	$\left Z_t - \hat{Z}_t \right $	$\frac{\left Z_t - \hat{Z}_t \right }{z_t} \times 100$
116,923	122	5,077322	4,161739
115,857	118	2,142518	1,815693
116,253	116	0,253381	0,218432
117,043	118	0,956785	0,810835
116,460	117	0,54033	0,46182
115,964	116	0,036234	0,031236
116,617	117	0,382938	0,327297
116,840	116	0,839623	0,723813
116,211	117	0,78882	0,674205
116,215	115	1,215052	1,056567
116,752	116	0,752127	0,648386

Lampiran 9. Perhitungan Manual rMSE dan MAPE Model ARIMA (2,1,2) (Lanjutan)

Ramalan <i>Out Sample</i> (\hat{Z}_t)	Aktual <i>Out Sample</i> (Z_t)	$\left Z_t - \hat{Z}_t \right $	$\frac{\left Z_t - \hat{Z}_t \right }{z_t} \times 100$
116,583	117	0,41741	0,356761
116,175	116	0,175045	0,150901
116,446	120	3,55361	2,961342
116,711	119	2,288519	1,923126
116,397	117	0,602976	0,515364
116,267	118	1,732709	1,468397
116,577	117	0,423219	0,361726
116,592	117	0,407885	0,34862
116,322	115	1,322285	1,149813
		MAPE	0,90442

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Septia Nanda Ratnawati lahir di Jombang, 09 September 1996 sebagai adik dari Deni Fathurrahman dan Dwi Ratih Rahma-wati, dari pasangan Slamet Basuki dan Poninten. Penulis bertempat tinggal di Desa Gempollegundi, Kecamatan Gudo, Kab. Jombang. Menempuh pendidikan formal di TK Pertiwi, SDN 1 Gempollegundi, SMPN 1 Gudo, dan MAN 1 Jombang. Setelah lulus SMA penulis mengikuti seleksi penerimaan mahasiswa baru dan diterima di Jurusan Diploma III Statistika Bisnis

Fakultas Vokasi pada tahun 2015 dengan NRP yang dimiliki yakni 10611500000102. Selama perkuliahan penulis aktif dalam organisasi kemahasiswaan, yakni sebagai staf Departemen Hubungan Luar di BEM FMIPA periode 2016/2017 dan sebagai kabinet Departemen Minat Bakat di HIMADATA-ITS periode 2017/2018. Selama perkuliahan penulis juga kerap mengambil *job survei* dari Lembaga Survei maupun dari Pemerintah Kota Surabaya. Selain itu penulis mengikuti Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) bidang pengabdian masyarakat yang terdani oleh KEMENRISTEK DIKTI pada tahun 2018, apabila pembaca memiliki kritik dan saran atau ingin berdiskusi lebih lanjut mengenai tugas akhir ini, penulis dapat dihubungi melalui telepon 089694360160 dan email septiananda183@gmail.com.