

## MODEL AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE PADA HARGA SAHAM PT. ADMF TBK

### *AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE MODEL ON THE STOCK PRICE OF PT. ADMF TBK*

Darvi Mailisa Putri<sup>1§</sup>, Lilis Harianti Hasibuan<sup>2</sup>, Miftahul Jannah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang [Email: [darvimailisa@uinib.ac.id](mailto:darvimailisa@uinib.ac.id)]

<sup>2</sup>Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang [Email: [lilisharianti@uinib.ac.id](mailto:lilisharianti@uinib.ac.id)]

<sup>3</sup>Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang [Email: [miftahuljannah@uinib.ac.id](mailto:miftahuljannah@uinib.ac.id)]

<sup>§</sup>Corresponding Author

Received May 22<sup>nd</sup> 2022; Accepted Jun 30<sup>th</sup> 2022; Published Jun 30<sup>th</sup> 2022;

#### Abstrak

Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) adalah salah satu model deret waktu yang masih sering digunakan sampai saat ini. Model ini dapat melakukan prediksi suatu nilai dari hasil persamaan model. Dimana persamaan model diperoleh dari data deret waktu pada periode sebelumnya. Pada penelitian ini akan diterapkan model ARIMA pada data saham PT. Adira Dinamika Multi Finance Tbk [ADMF]. Data yang diambil adalah data harga saham dengan periode harian sepanjang tahun 2021. Hasil pengolahan data diperoleh model terbaik ARIMA (5,2,3). Model ini dipilih berdasarkan nilai MAPE terkecil yaitu 0,564 dan nilai signifikansi model sebesar 5%.

**Kata Kunci:** ARIMA, deret waktu, saham

#### Abstract

*Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) is a time series model that is still often used today. This model can predict a value from the results of the model equation. Where the model equation is obtained from the time series data in the previous period. In this study, the ARIMA model will be applied to the stock data of PT. Adira Dinamika Multi Finance Tbk [ADMF]. The data taken is stock price data with a daily period throughout 2021. The results of data processing obtained the best ARIMA model (5,2,3). This model was chosen based on the smallest MAPE value, which is 0.564 and the significance value of the model is 5%.*

**Keywords:** ARIMA, time series, stock

## 1. Pendahuluan

Salah satu model deret waktu yang masih sering digunakan pada penelitian adalah model Autoregressive Integrated Moving Average

(ARIMA). Hal ini dapat terlihat dari beberapa penelitian sepuluh tahun terakhir. Pada tahun 2011, 2013, 2015, dan 2016, berturut-turut

Lusiani dkk, Hadijah, Iqbal dkk dan Elvani dkk menggunakan model ARIMA dalam melakukan peramalan suatu data [10,7,9,5]. Diantara data yang digunakan adalah data curah hujan, data operasional reservasi, data kunjungan pasien dan data produksi tanaman kelapa sawit.

Namun ternyata penelitian dengan model ARIMA tidak hanya sampai disana. Pada lima tahun terakhir masih eksis digunakan, bahkan penelitian di luar negeri. Penelitian Jamal Fattah dkk di tahun 2018 meneliti *Forecasting of Demand Using ARIMA Model* [6]. Pada tahun 2019, Abonazel dkk dan Putri dkk meneliti *Forecasting Egyptian GDP* dan harga saham suatu perusahaan [2,12]. Bahkan dimasa COVID-19 di tahun 2020, Benvenuto dkk dan Hernandez-Martamoros dkk berturut-turut meneliti *ARIMA Model on the COVID-19 Epidemic Dataset* dan *Forecasting of COVID19 per Regions Using ARIMA Models and Polynomial Functions* [3,8].

Model ARIMA dapat melakukan peramalan atau prediksi suatu nilai berdasarkan data sebelumnya. Cara kerja model ini adalah data harus stasioner terlebih dahulu. Ketika data belum stasioner maka data harus ditransformasi atau differencing. Untuk differencing bisa satu kali, dua kali atau tiga kali, sampai data stasioner. Setelah data stasioner maka dapat dilakukan langkah selanjutnya yaitu plot ACF dan PACF.

Plot ACF dan PACF pada bagian ini berfungsi untuk mengestimasi model ARIMA ( $p,d,q$ ) yang layak diterapkan pada data. Pada plot ACF dapat melihat model MA ( $q$ ) yang akan kita gunakan. Sedangkan untuk plot PACF melihat model AR ( $p$ ). Setelah mengestimasi beberapa

model, maka kita dapat menentukan model terbaik dari beberapa model yang ada. Hal ini dengan melihat dari nilai RMSE dan MAPE terkecil dari model yang ada. Selain pertimbangan nilai RMSE dan MAPE, nilai R-Square dan signifikansi model tidak kalah penting. Melalui dua analisa ini kita dapat melihat kelayakan dari suatu model.

Pada penelitian ini akan diterapkan model ARIMA ( $p,d,q$ ) pada data harga saham PT. Adira Dinamika Multi Finance Tbk [ADMF]. Data yang diteliti adalah data harian selama satu tahun pada tahun 2021. Peneliti disini ingin melihat bagaimana fluktuasi harga saham PT. ADMF selama COVID-19 dengan model ARIMA ( $p,d,q$ ).

## 2. Landasan Teori

### Uji Kestasioneran

Uji kestasioneran data dapat dilakukan dengan dua cara yaitu cara grafik dan uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF). Uji kestasioneran berguna untuk melihat plot data sudah stabil atau tidak dan dapat dilakukan pengolahan lebih lanjut.

Uji kestasioneran grafik dapat dilihat dari hasil plot data awal. Berdasarkan plot data dianalisa apakah data sudah memiliki rata-rata dan varians yang konstan. Jika sudah maka data dikatakan sudah stasioner. Sedangkan uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) adalah salah satu uji formal dalam pengujian kestasioneran data. Dengan memakai persamaan *Dickey-Fuller* terhadap model differenced-lag yang diregresikan yaitu [13]

$$\nabla X_t = \mu + \delta X_{t-1} + \sum_{i=1}^k \phi_i \nabla X_{t-1} + e_t$$

dengan  $\nabla X_t = X_t - X_{t-1}$  dan  $k$  jumlah lag.

Hipotesis yang digunakan pada uji ini adalah

$$H_0 : \delta = 0 \text{ (data tidak stasioner)}$$

$$H_1 : \delta \neq 0 \text{ (data stasioner)}$$

Uji statistik Augmented Dickey-Fuller adalah

$$ADF = \frac{\hat{\delta}}{SE(\hat{\delta})}$$

$SE(\hat{\delta})$  merupakan standar error untuk  $\hat{\delta}$ .

Sementara kriteria pengambilan keputusan adalah

1. Tolak  $H_0$ , Jika nilai mutlak statistik-t > statistik uji ADF atau dapat dikatakan data stasioner.
2. Terima  $H_0$ , Jika nilai mutlak statistik-t < statistik uji ADF atau dapat dikatakan data tidak stasioner.

### Autocorrelation Function (ACF) dan Partial

#### Autocorrelation Function (PACF)

**Definisi 2.1.** [11] Misalkan  $\{X_t\}$  adalah data deret waktu stasioner, maka fungsi autokovarians (ACVF) dari  $\{X_t\}$  pada lag  $k$  adalah

$$\gamma_k = Cov(X_t, X_{t+k}) = E[(X_t - \mu)(X_{t+k} - \mu)]$$

Fungsi autokorelasi (ACF) dari  $\{X_t\}$  adalah

$$\rho_k = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} = Corr(X_t, X_{t+k})$$

### Proses White Noise

Suatu proses  $\{X_t\}$  disebut *white noise* jika memenuhi syarat berikut [9]:

1. Deretnya terdiri dari peubah acak yang tidak saling berkorelasi.
2.  $E(X_t) = 0$  untuk setiap  $t$ .
3.  $Var(X_t) = \sigma^2$  untuk setiap  $t$ .
4.  $\gamma_k = Cov(X_{t+k}, X_t) = 0$  untuk  $k \neq 0$

Proses *white noise* dinotasikan sebagai

$$X_t \sim WN(0, \sigma^2).$$

Variabel  $X_t$  tidak berkorelasi, sehingga fungsi autokovarian adalah

$$\gamma_k = \begin{cases} \sigma^2, & k = 0 \\ 0, & k \neq 0 \end{cases}$$

Fungsi autokorelasi adalah

$$\rho_k = \begin{cases} 1, & k = 0 \\ 0, & k \neq 0 \end{cases}$$

Fungsi autokorelasi parsial adalah

$$\phi_{kk} = \begin{cases} 1, & k = 0 \\ 0, & k \neq 0 \end{cases}$$

### Model Autoregressive

Model *autoregressive* (AR) merupakan bentuk model data deret waktu yang mana nilai pengamatan waktu ke- $t$  akan dipengaruhi oleh nilai pengamatan waktu ke- $t-1$  dan seterusnya. Model autoregressive dengan orde  $p$  dinotasikan dengan  $AR(p)$ . Bentuk umum model  $AR(p)$  adalah [11]:

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t$$

dimana  $\phi_i$  adalah parameter ke- $i$  dimana dan  $e_t$  adalah eror kesalahan saat  $t$  dengan  $e_t \sim WN(0, \sigma^2)$ . Selanjutnya dengan menggunakan

*backward shift*,  $BX_t = X_{t-1}$  persamaan diatas dapat ditulis

$$\begin{aligned} X_t &= \phi_1 BX_t + \phi_2 B^2 X_t + \dots + \phi_p B^p X_t + e_t \\ X_t - \phi_1 BX_t - \phi_2 B^2 X_t - \dots - \phi_p B^p X_t &= e_t \\ (1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p) X_t &= e_t \\ \phi_p(B) X_t &= e_t \end{aligned}$$

dengan  $\phi_p(B) = (1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p)$ .

Model AR( $p$ ) memenuhi kondisi stasioner jika

$$\text{total koefisien } \sum_{i=1}^p \phi_i < 1$$

### Model Moving Average

Bentuk model deret waktu *moving average* (MA) menunjukkan pengamatan pada waktu  $t$ ,  $X_t$  dipengaruhi oleh galat pada  $q$  waktu-waktu  $t$  sebelumnya. Model MA orde  $q$  dinotasikan dengan MA ( $q$ ). Bentuk umum model MA( $q$ ) adalah [9] :

$$X_t = e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q}$$

dimana  $\theta_i$  adalah koefisien *moving average* dan  $e_t$  adalah error saat  $t$  dengan  $e_t \sim WN(0, \sigma^2)$ . Selanjutnya dengan menggunakan *backward shift*, model MA bisa dituliskan

$$\begin{aligned} X_t &= e_t - \theta_1 B e_t - \theta_2 B^2 e_t - \dots - \theta_q B^q e_t \\ &= (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q) e_t \\ &= \theta_q(B) e_t \end{aligned}$$

dengan  $\theta_p = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q)$ . Agar model ini stasioner jumlah koefisien model

$$\sum_{i=1}^q \theta_i < 1.$$

### Model ARMA (Autoregressive Moving Average)

Model umum campuran AR dan MA adalah

$$\begin{aligned} X_t &= \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} \\ &+ e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q} \end{aligned}$$

Fungsi  $\phi_i$  dan  $\theta_i$  adalah berturut-turut koefisien *autoregressive* dan koefisien *moving average*. Sehingga Model ARMA dapat dituliskan sebagai berikut

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p) X_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q) e_t$$

atau bisa dituliskan

$$\phi_p(B) X_t = \theta_q(B) e_t$$

### Model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

Model ARIMA merupakan model campuran AR dan MA setelah dilakukan *differencing*.

Bentuk umum model ARIMA adalah [11] :

$$\begin{aligned} (1 - B)^d X_t &= \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots \\ &- \theta_q e_{t-q} + e_t \end{aligned}$$

atau bisa dituliskan sebagai berikut

$$\phi_p(B)(1 - B)^d X_t = \theta_q(B) e_t$$

dimana  $\phi_p(B) = (1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p)$  dan  $\theta_q(B) = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q)$  serta  $B$  adalah operator *backward shift* dan  $(1 - B)^d X_t$  adalah deret waktu yang stasioner pada pembedaan ke- $d$ . Proses ini dilambangkan dengan ARIMA ( $p, d, q$ ).

Dalam memilih berapa  $p$  dan  $q$  pada model ARIMA dapat dibantu dengan mengamati pola fungsi *autocorrelation* dan *partial autocorrelation* (*correlogram*) dengan acuan

sebagai berikut

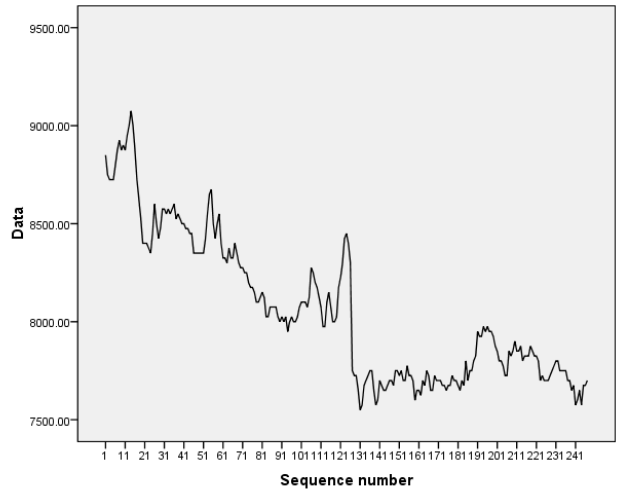
Tabel 1. Pola Autokorelasi dan Autokorelasi Parsial

ACF	PACF	Model
Menuju nol setelah lag $q$	Menurun secara bertahap/ bergelombang	ARIMA $(0, d, q)$
Menurun secara bertahap/ bergelombang	Menuju nol setelah lag $q$	ARIMA $(p, d, 0)$
Menurun secara bertahap/ bergelombang (sampai lag $q$ masih berbeda dari nol)	Menurun secara bertahap/ bergelombang (sampai lag $p$ masih berbeda dari nol)	ARIMA $(p, d, q)$

### 3. Hasil Dan Pembahasan

PT. Adira Dinamika Multi Finance Tbk [ADMF] merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pembiayaan konsumen yang telah berprinsip syariah di tahun 2012. PT. ADMF masih dapat bertahan di masa pandemi walaupun mengalami penurunan. Sehingga penelitian ini akan mengkaji harga saham PT. ADMF tahun 2021 dengan menggunakan model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA).

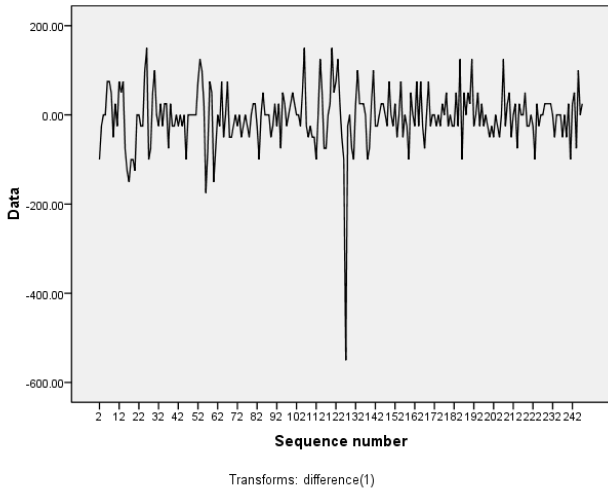
Pada tahap awal dilakukan plot data menggunakan SPSS 16. Adapun data yang diambil adalah data harian yang dimulai dari 04 Januari 2021 sampai dengan 30 Desember 2021. Hasil plot awal diperoleh sebagai berikut.



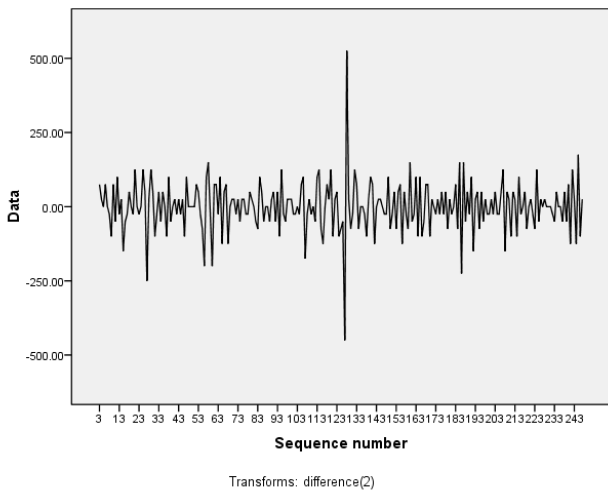
Gambar 1. Plot Data Awal

Plot data awal menunjukkan harga saham PT. ADMF mengalami penurunan secara menyeluruh sepanjang tahun 2021. Walaupun di beberapa titik masih terlihat ada kenaikan. Penerapan model ARIMA pada data harus mensyaratkan data stasioner terlebih dahulu. Pada Gambar 1 terlihat bahwa data masih menyebar sehingga belum stasioner. Oleh karena itu dilakukan differencing.

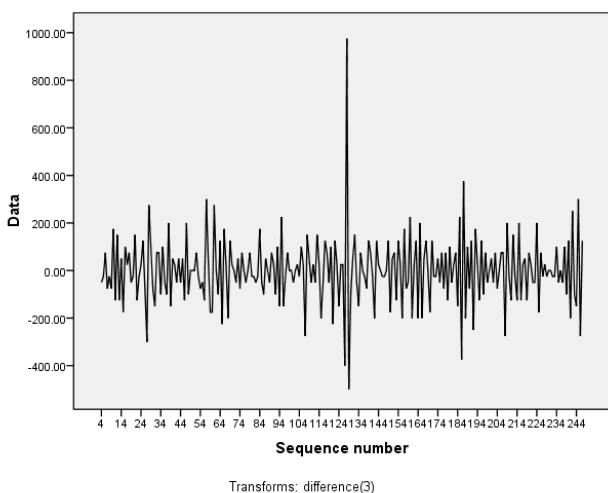
Differencing dapat dilakukan sebanyak satu kali, dua kali atau tiga kali dan seterusnya. Hal ini dilakukan sampai data benar-benar sudah stasioner. Pada penelitian ini diterapkan tiga percobaan differencing. Berikut hasil output yang diperoleh.



Gambar 2. Plot Data Differencing Satu Kali



Gambar 3. Plot Data Differencing Dua Kali



Gambar 4. Plot Data Differencing Tiga Kali

Berdasarkan hasil output dari tiga jenis differencing yang dilakukan maka terlihat jelas bahwa differencing dua kali memperlihatkan data

telah stasioner. Selanjutnya diaplikasikan proses ACF dan PACF guna melihat model ARIMA yang mempresentasikan dari harga saham yang ada.

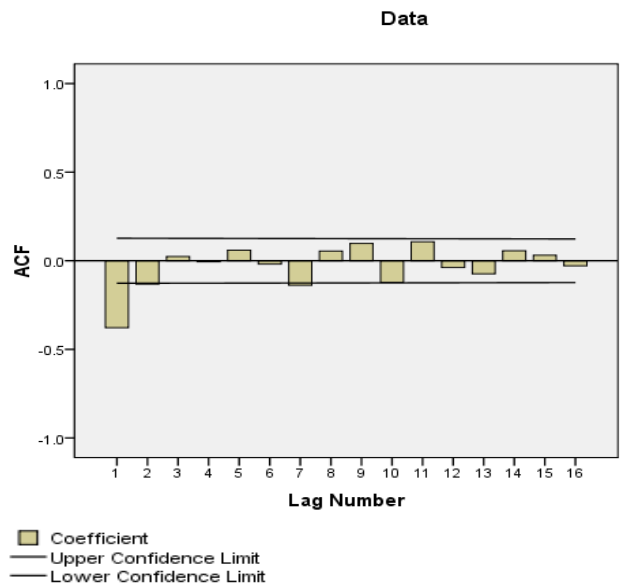
**Autocorrelations**

Series: Data

Lag	Autocorrelation	Std. Error <sup>a</sup>	Box-Ljung Statistic		
			Value	df	Sig. <sup>b</sup>
1	-.378	.063	35.433	1	.000
2	-.132	.063	39.758	2	.000
3	.024	.063	39.907	3	.000
4	-.006	.063	39.915	4	.000
5	.060	.063	40.814	5	.000
6	-.019	.063	40.906	6	.000
7	-.139	.063	45.808	7	.000
8	.055	.063	46.574	8	.000
9	.097	.062	49.011	9	.000
10	-.123	.062	52.878	10	.000
11	.107	.062	55.861	11	.000
12	-.038	.062	56.238	12	.000
13	-.074	.062	57.661	13	.000
14	.056	.062	58.487	14	.000
15	.031	.062	58.740	15	.000
16	-.028	.062	58.952	16	.000

- a. The underlying process assumed is independence (white noise).
- b. Based on the asymptotic chi-square approximation.

Gambar 5. Output ACF



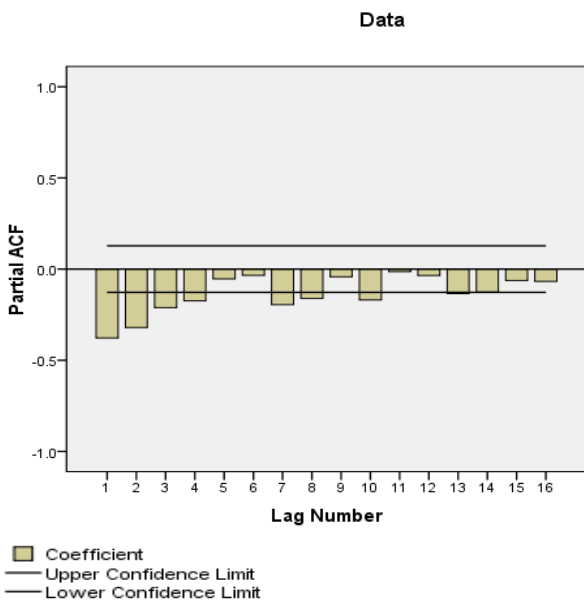
Gambar 6. Output Grafik ACF

**Partial Autocorrelations**

Series: Data

Lag	Partial Autocorrelation	Std. Error
1	-.378	.064
2	-.320	.064
3	-.211	.064
4	-.174	.064
5	-.053	.064
6	-.035	.064
7	-.195	.064
8	-.161	.064
9	-.042	.064
10	-.169	.064
11	-.014	.064
12	-.035	.064
13	-.135	.064
14	-.126	.064
15	-.063	.064
16	-.068	.064

Gambar 7. Output PACF



Gambar 8. Output Grafik PACF

Output yang dihasilkan ACF menuju nol setelah lag 2 dan berpindah nilai pada lag 3. Sedangkan PACF menurun secara bertahap atau bergelombang dan masuk pertama kali pada daerah UCL dan LCL pada lag 5. Berdasarkan analisa ini akan dipilih 4 model ARIMA yaitu

ARIMA (0,2,2), ARIMA (0,2,3), ARIMA (5,2,2) dan ARIMA (5,2,3).

**ARIMA (0,2,2)**

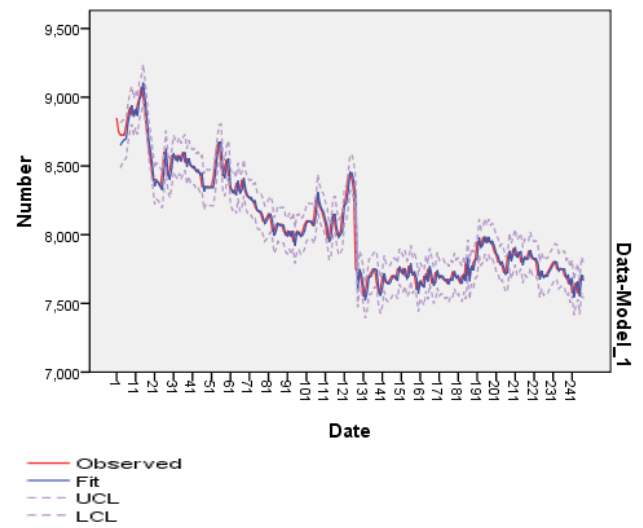
**Model Statistics**

Model Fit statistics			
Stationary R-squared	R-squared	RMSE	MAPE
.399	.968	66.261	.572

Ljung-Box Q(18)			Number of Outliers
Statistics	DF	Sig.	
18.869	16	.276	0

Gambar 9. Output Model ARIMA (0,2,2)



Gambar 10. Observed dan Fit Model ARIMA (0,2,2)

**ARIMA (0,2,3)**

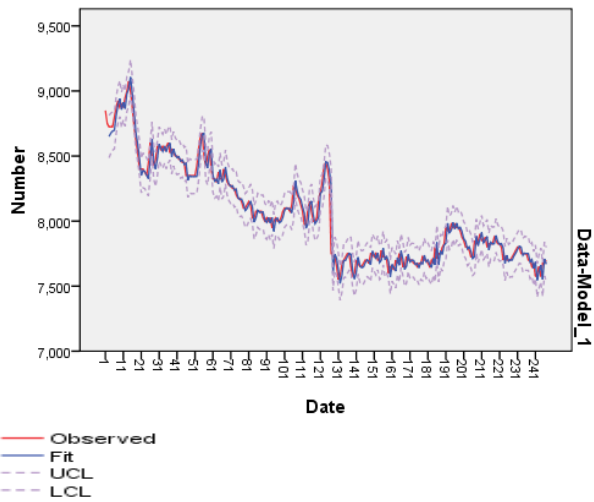
**Model Statistics**

Model Fit statistics			
Stationary R-squared	R-squared	RMSE	MAPE
.399	.968	66.451	.573

Ljung-Box Q(18)			Number of Outliers
Statistics	DF	Sig.	
19.258	15	.202	0

Gambar 11. Output Model ARIMA (0,2,3)



Gambar 12. Observed dan Fit Model ARIMA (0,2,3)

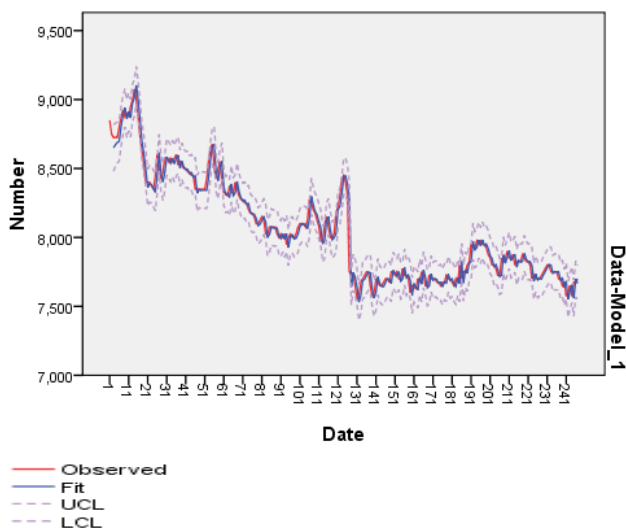
**ARIMA (5,2,2)**

Model Statistics			
Model Fit statistics			
Stationary R-squared	R-squared	RMSE	MAPE
.404	.968	66.698	.565

Ljung-Box Q(18)			Number of Outliers
Statistics	DF	Sig.	
18.798	11	.065	0

Gambar 13. Output Model ARIMA (5,2,2)



Gambar 14. Observed dan Fit Model ARIMA (5,2,2)

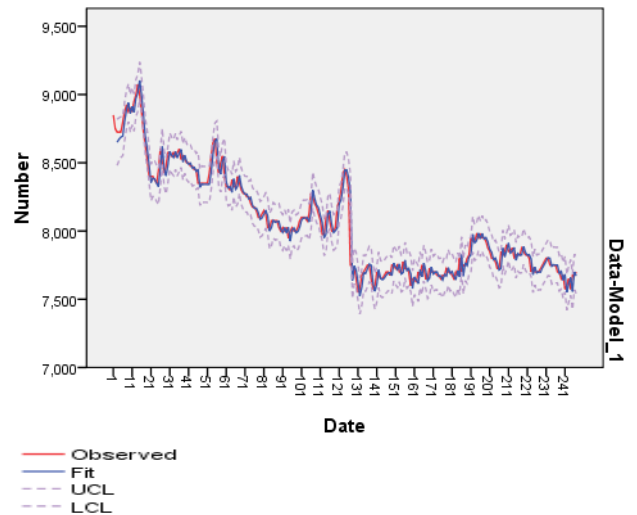
**ARIMA (5,2,3)**

Model Statistics			
Model Fit statistics			
Stationary R-squared	R-squared	RMSE	MAPE
.404	.968	66.839	.564

Ljung-Box Q(18)			Number of Outliers
Statistics	DF	Sig.	
18.284	10	.050	0

Gambar 15. Output Model ARIMA (5,2,3)



Gambar 16. Observed dan Fit Model ARIMA (5,2,3)

Empat jenis model ARIMA yang telah didapat akan dipilih model terbaik dengan mempertimbangkan nilai RMSE dan MAPE. Selain itu, nilai signifikansi dan R-squared juga dipertimbangkan untuk melihat apakah model telah mempresentasikan data dengan baik. Berikut rangkuman dari empat model ARIMA.

Tabel 2. Perbandingan Empat Model ARIMA

Model ARIMA	RMSE	MAPE	R-Squared	Sig
0,2,2	66,261	0,572	96,8%	0,276
0,2,3	66,451	0,573	96,8%	0,202
5,2,2	66,698	0,565	96,8%	0,065
5,2,3	66,839	0,564	96,8%	0,050

Berdasarkan perbandingan dari model ARIMA pada Tabel 2 maka pada penelitian ini dipilih model ARIMA (5,2,3). Model ini dipilih



dengan mempertimbangkan nilai MAPE terkecil. Walaupun nilai RMSE besar namun nilai signifikansi model sangat bagus yaitu 5%, dengan begitu tingkat kepercayaan model yang diperoleh adalah 95%.

#### 4. Kesimpulan Dan Saran

Hasil pengolahan data harga saham dengan periode harian PT. ADMF Tbk dengan Model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) diperoleh model terbaik ARIMA (5,2,3). Pemilihan model terbaik dikaji berdasarkan nilai MAPE terkecil yaitu 0,564 dan nilai signifikansi model sebesar 5%. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa model ARIMA (5,2,3) dapat mempresentasikan data dengan baik.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah model ini dapat diterapkan pada data deret waktu yang lain. Misal, data curah hujan, data jumlah penumpang, penjualan suatu barang atau lainnya.

#### Daftar Pustaka

- [1] Bain, L. J., M. Engelhardt. 1992. Introduction to Probability and Mathematical Statistics Second Edition. Duxbury Press, California.
- [2] Abonazel, Mohamed Reda & Abd-Elftah, Ahmed Ibrahim. (2019). Forecasting Egyptian GDP Using ARIMA Models. *Report on Economics and Finance*, 5(1), 35-47.
- [3] Benvenuto, Domenico., dkk. (2020). Applications of the ARIMA Model on the COVID-2019 Epidemic Dataset. *Data in Brief*, 29, 105340.
- [4] Brockwell, P. J., R. A. Davis. 2002. *Introduction Time Series and Forecasting*. Springer, New York.
- [5] Elvani, S. P., Utary, A. R., Yudaruddin, R. 2016. Peramalan Jumlah Produksi Tanaman Kelapa Sawit dengan Menggunakan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average). *Jurnal Manajemen* 8(1). p. 95-112
- [6] Fattah, Jamal., dkk. (2018). Forecasting of Demand Using ARIMA Model. *International Journal of Engineering Business Management*, 10, 1-9.
- [7] Hadijah. 2013. Peramalan Operasional Reservasi dengan Program Minitab Menggunakan Pendekatan ARIMA PT. Surindo Andalan. *Journal The Winners* 14(1). p.13-19.
- [8] Hernandez-Matamoros, Andres., dkk. (2020). Forecasting of COVID19 per Regions Using ARIMA Models and Polynomial Functions. *Applied Soft Computing Journal*, 96, 106610.
- [9] Iqbal, M. F., Wahyuni, I. 2015. Prediksi Kunjungan Pasien Baru Perbangsal Rawat Inap Tahun 2015 dengan Metode ARIMA di BLUD RSUD Banjar. *Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan Indonesia* 3(1).
- [10] Lusiani, A., Habinuddin, E. 2011. Pemodelan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Curah Hujan di Kota Bandung. *Jurnal Sigma-Mu* 3(2).
- [11] Makridarkis, S., Wheelwright, S. C., Hyndman, R. J. 1998. *Forecasting Methods*

*and Applications Third Edition*. Jhon Wiley & Sons, Inc., United States of America.

Dengan ARIMA. *Mathematic and Applications Journal*, 1(2), 1-12.

[12] Putri, Darvi Mailisa & Aghsilni. (2019). Estimasi Model Terbaik Untuk Peramalan Harga Saham PT. Polychem Indonesia Tbk.

[13] Wei, William W. S. 2006. *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate*. Pearson, Boston.