

Journal of Social and Economics Research

Volume 6, Issue 2, December 2024

P-ISSN 2715-6117

E-ISSN 2715-6966

Open Access at: <https://idm.or.id/JSER/index.php/JSER>

MODEL ARIMA BOX-JENKINS UNTUK PERAMALAN PERGERAKAN HARGA SAHAM PT. ASTRA INTERNATIONAL TBK

ARIMA BOX-JENKINS MODEL FOR FORECASTING STOCK PRICE MOVEMENTS OF PT. ASTRA INTERNATIONAL TBK

M. Shalahuddin¹, Henny Oktaviyani²

^{1,2}Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

Email: muhammadshalahudin@fe.unsri.ac.id

INFO ARTIKEL

Kata Kunci:

Peramalan, ARIMA, Harga Saham.

ABSTRAK

Peramalan harga saham merupakan salah satu aspek yang penting dalam analisis keuangan dikarenakan berperan penting bagi investor dalam membuat strategi investasinya. Ketepatan dalam memprediksi harga saham tidak hanya membantu investor dalam mengoptimalkan keuntungan yang didapatkan tetapi juga membantu investor dalam meminimalkan risiko kerugiannya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan model yang paling akurat dalam meramalkan harga saham penutupan PT. Astra International Tbk menggunakan pendekatan Box-Jenkins ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Data yang digunakan berupa data kuantitatif harga saham penutupan bulanan PT. Astra International Tbk dari Juli 2009 hingga Juni 2024, yang diolah menggunakan perangkat lunak Minitab. Hasil analisis menunjukkan bahwa model terbaik adalah ARIMA (1,1,1), yang terdiri dari komponen AR orde 1, MA orde 1, dan satu kali proses differencing. Model ARIMA (1,1,1) terbukti memenuhi kriteria signifikansi pada setiap komponennya dan memiliki residual yang bersifat white noise atau acak.

Copyright © 2024 JSER. All rights reserved.

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Keywords: Forecasting, ARIMA, Stock Price.	Stock price forecasting is one of the important aspects of financial analysis because it plays an important role for investors in making their investment strategy. Accuracy in predicting stock prices not only helps investors in optimizing their profits but also helps investors in minimizing the risk of loss. This study aims to determine the most accurate model in forecasting the closing stock price of PT Astra International Tbk using the Box-Jenkins ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) approach. The data used is quantitative data on the monthly closing stock price of PT Astra International Tbk from July 2009 to June 2024, which is processed using Minitab software. The results of the analysis show that the best model is ARIMA (1,1,1), which consists of an AR component of order 1, MA of order 1, and a one-time differencing process. The ARIMA (1,1,1) model is proven to meet the significance criteria for each component and has residuals that are white noise or random.
Copyright © 2024 JSER. All rights reserved.	

PENDAHULUAN

Pasar saham adalah salah satu elemen terpenting dalam ekonomi pasar karena pasar saham memberikan akses modal bagi bisnis dengan memungkinkan investor untuk membeli saham perusahaan. Pasar saham memberi investor kesempatan untuk mendapatkan keuntungan dari perluasan bisnis dan industri, tetapi mendapatkan keuntungan itu cukup sulit dikarenakan sifat pasar ini kompleks, tidak stabil dan sulit maka menjadi tantangan untuk memprediksi harga saham (Rekha & Sabu, 2022). Memprediksi harga saham secara akurat dapat secara signifikan mempengaruhi strategi investor dalam mengoptimalkan keputusan investasinya dan mengelola risiko secara efektif (Chen et al., 2023; Tu et al., 2024). Keakuratan prediksi telah meningkat seiring dengan perkembangan model-model statistik dan teknologi (Ji et al., 2021).

Salah satu model yang sering diterapkan adalah *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), menjadi dasar pada peramalan data deret waktu sekaligus model andal untuk memperkirakan harga saham berdasarkan data masa lalu (Kamalakkannan et al., 2018). Model ARIMA memungkinkan kita untuk memperhitungkan autokorelasi dalam data sehingga cocok untuk deret waktu yang berhubungan dengan keuangan (Li, 2023). Model ini telah banyak digunakan dan banyak penelitian yang membuktikan keunggulan model ARIMA dalam memprediksi data finansial. Kelebihan ARIMA adalah dapat menangani data *time series* yang tidak stasioner seperti harga saham dengan mengubah data melalui proses *differencing* (Mills, 2019).

Banyak penelitian telah dilakukan untuk menggunakan model ARIMA guna memproyeksikan harga saham, dan banyak di antaranya telah menekankan kemampuan ARIMA untuk memprediksi harga saham dengan akurat, termasuk di Indonesia. Pramesti & Sulistijanti (2023) menemukan bahwa model ARIMA dapat secara efektif dan akurat memprediksi pergerakan saham PT. Unilever Indonesia Tbk.. Rezaldi & Sugiman (2021) menyelidiki metode ARIMA untuk memprediksi harga saham PT Telekomunikasi Indonesia. Mereka menemukan bahwa metode tersebut dapat dengan akurat memprediksi pergerakan harga saham PT Telekomunikasi

Indonesia. Wisodewo et al (2022) membandingkan model ARIMA dan SARIMA dalam memprediksi harga daging ayam dan menemukan ARIMA memiliki hasil yang lebih baik dalam memprediksi harga.

Dalam penelitian lain, Wadi et al (2018) menggunakan model ARIMA untuk memprediksi data deret waktu harga penutupan berbagai saham. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa model ARIMA dapat secara efektif meramalkan harga saham jangka pendek, dengan tingkat akurasi yang memuaskan. Studi ini menekankan penerapan model ini di pasar saham Indonesia, memperkuat kegunaannya bagi para investor yang ingin mengambil keputusan yang tepat (Wadi et al., 2018). Selain itu, penelitian Sudipa meramalkan nilai saham dari tiga bank terbesar di Indonesia dengan menggunakan metode ARIMA. Menurut penelitian tersebut, ARIMA dapat meningkatkan peluang investor untuk sukses di pasar saham dengan membantu mereka mengidentifikasi peluang investasi yang menguntungkan dan mengurangi potensi risiko (Sudipa et al., 2023). Temuan-temuan menunjukkan bahwa ARIMA dapat secara efektif menangkap pola-pola yang mendasari pergerakan harga saham, menjadikannya alat yang berharga bagi para investor.

Penelitian ini menggunakan model ARIMA guna memproyeksikan/meramalkan pergerakan harga saham penutupan (*close*) PT. Astra International Tbk. Perusahaan ini sudah melantai (IPO) pada bursa saham sejak 4 April 1990 dan terus berkembang menjadi salah satu emiten saham yang besar hingga saat ini. PT. Astra International Tbk masuk top 10 perusahaan yang paling aktif diperdagangkan dan termasuk 10 perusahaan dengan kapitalisasi terbesar (IDX, 2024). Dengan nilai kapitalisasi yang telah mencapai Rp 180 Triliun per Juni 2024, Perusahaan ini menjadi pusat perhatian investor pergerakan sahamnya. Maka dari itu, penelitian ini memiliki fokus untuk mengeksplorasi model ARIMA mana yang terbaik dalam memprediksi pergerakan harga saham perusahaan ini.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian untuk meramalkan *close* harga saham PT. Astra International Tbk. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang berupa data *close* harga saham bulanan PT. Astra International Tbk dari Juli 2009 – Juni 2024 dan akan dilakukan peramalan untuk 12 bulan kedepannya. Data diperoleh dari *yahoo finance* berupa data historis harga penutupan (*close*) bulanan. Metode yang digunakan adalah metode ARIMA dimana pengolahan datanya menggunakan aplikasi *software* Minitab Versi 18. Model ARIMA merupakan pengembangan dari model ARMA, yang menggabungkan komponen *Autoregressive* (AR) dan *Moving Average* (MA). Berbeda dengan ARMA, yang hanya dapat diterapkan pada data stasioner, ARIMA dirancang untuk menangani data yang tidak stasioner. Karena data dalam penelitian ini merupakan deret waktu dengan karakteristik tidak stasioner, model ARIMA dipilih sebagai pendekatan yang tepat. Dalam model ARIMA, data yang belum stasioner diolah melalui proses differencing untuk mencapai kestasioneran. Model ARIMA direpresentasikan dalam bentuk (p, d, q) , di mana ppp adalah orde AR, ddd menunjukkan tingkat differencing, dan qqq adalah orde MA.

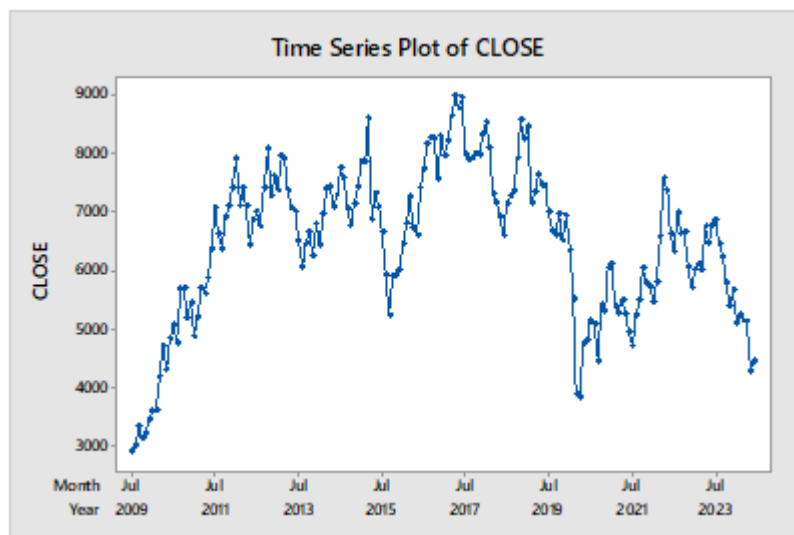
Untuk menentukan model ARIMA terbaik dalam memprediksi harga saham, perlu dilakukan serangkaian langkah sesuai metode ARIMA. Tahap awal adalah memastikan data yang digunakan telah memenuhi asumsi kestasioneran, yang diuji

melalui uji kestasioneran. Data yang digunakan harus memenuhi kestasioneran, baik dalam hal varians maupun rata-rata. Jika data tidak stasioner, diperlukan langkah transformasi dan differencing untuk menjadikannya stasioner. Setelah kestasioneran tercapai, tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi model dengan menganalisis grafik *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF). Grafik ACF membantu menentukan orde *Moving Average* (MA), sedangkan grafik PACF digunakan untuk mengidentifikasi orde *Autoregressive* (AR). Setelah mengidentifikasi beberapa kemungkinan model, dilakukan uji signifikansi parameter untuk memilih model yang paling optimal. Setelah model terbaik ditemukan, model tersebut harus melalui tahap diagnostik untuk memastikan karakteristik white noise, yaitu terbebas dari autokorelasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Stasioneritas dan Identifikasi Model

Mengamati Pola data *Close* Harga Saham PT. Astra International Tbk selama periode pengamatan dari Juli 2019 hingga Juni 2024 digunakan sebagai langkah awal dalam metode ARIMA. Pola data ini ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



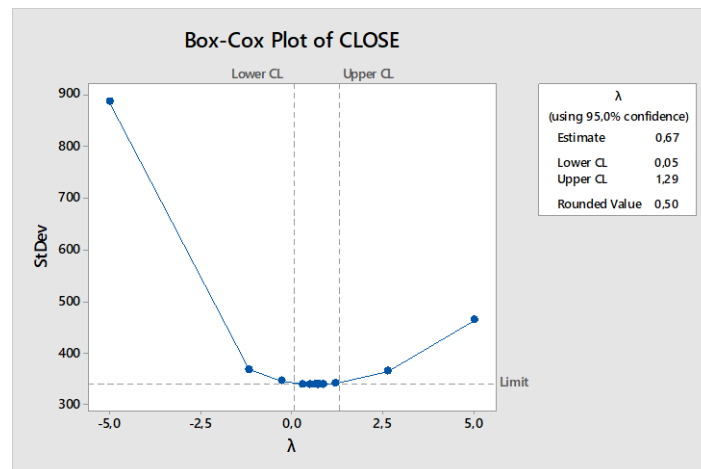
Gambar 1. Plot *Tme Series Close* Harga Saham PT. Astra International Tbk Juli 2009 – Juni 2024

Sumber: Data diolah, 2024

Terlihat pada Gambar 2 di atas data *close* harga saham PT. Astra International Tbk terlihat fluktuatif dan data belum stasioner. Setelah mengetahui pola data langkah selanjutnya adalah menguji data apakah telah stasioner baik terhadap rata-rata dan stasioner terhadap varian atau ragamnya sebelum menggunakan model ARIMA. Salah satu asumsi dasar dari model ARIMA adalah bahwa data harus stasioner, yang mengimplikasikan bahwa rata-rata dan varians dari deret tidak berubah dari waktu ke waktu. ARIMA menekankan pentingnya mengubah data non-stasioner menjadi data stasioner untuk memastikan pemodelan dan peramalan yang akurat (Adebiyi et al., 2014).

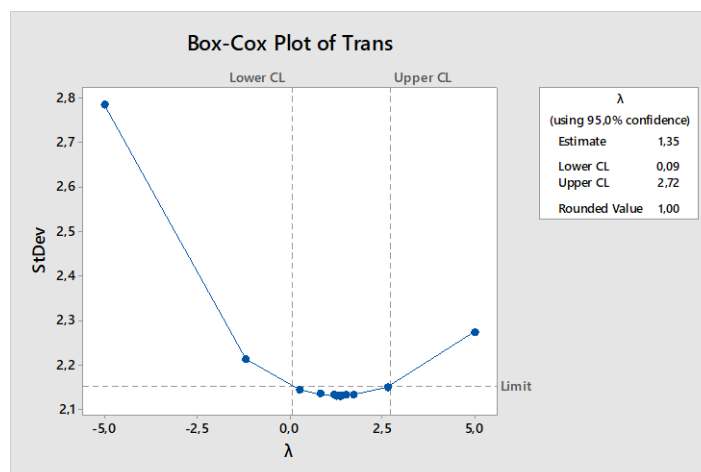
Stasioner terhadap varians dapat dilihat melalui *Box-Cox Transfomartion*. Data dikatakan stasioner terhadap varians atau ragamnya jika nilai *rounded value e* atau

lamda (λ) sama dengan (Aritonang, 2009). Data tidak stasioner jika *rounded value* tidak sama dengan 1. Oleh karena itu, data diubah sampai nilai *rounded value e* atau lamda (λ) sama dengan 1.



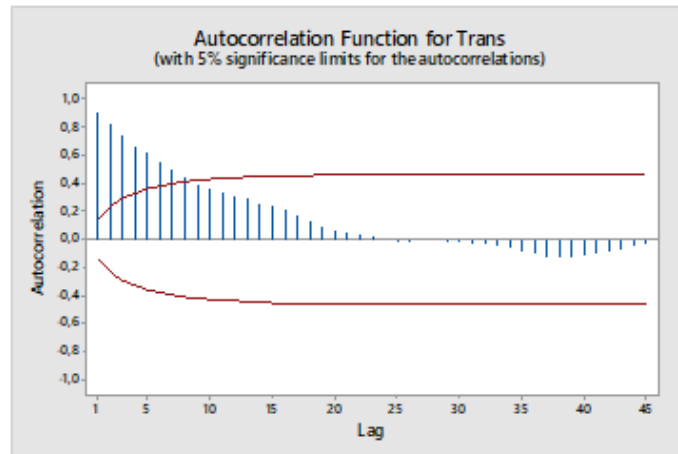
Gambar 2. Box-Cox Data Close Harga Saham PT. Astra International Tbk
Sumber: Data diolah, 2024

Berdasarkan Gambar 3 di atas, terlihat bahwa nilai *rounded value* dari e atau lamda (λ) adalah 0,5, sehingga disimpulkan bahwa data belum stasioner dalam hal varians atau ragam, sehingga harus dilakukan transformasi data.



Gambar 3. Box-Cox Data Transformation Close Harga Saham PT. Astra International Tbk
Sumber: Data diolah, 2024

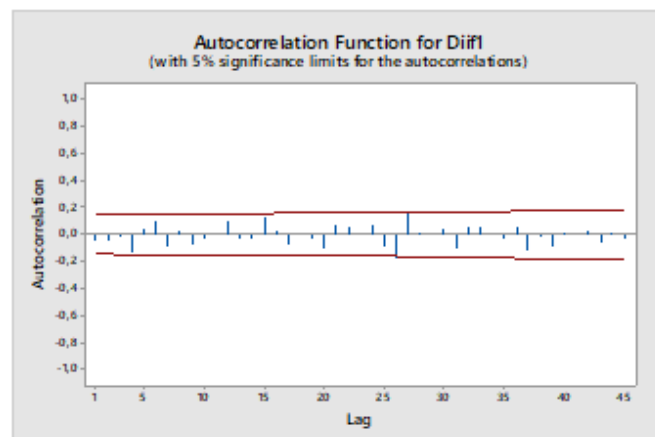
Gambar 3 di atas memperlihatkan data telah stasioner terhadap varians atau ragamnya dikarenakan nilai *rounded value e* atau lamda (λ) sama dengan 1. Langkah selanjutnya adalah melihat apakah data stasioner terhadap rata-ratanya. Stasionertitas data terhadap rata-ratanya dapat dilihat melalui plot *Autocorrelation Function* (ACF). Data dikatakan stasioner, maka data tersebut tidak memiliki tren, variansnya sama sepanjang waktu, dan plot ACF menurun secara eksponensial atau terputus setelah beberapa jeda (Wei, 1994).



Gambar 4. Plot ACF Data Transformation

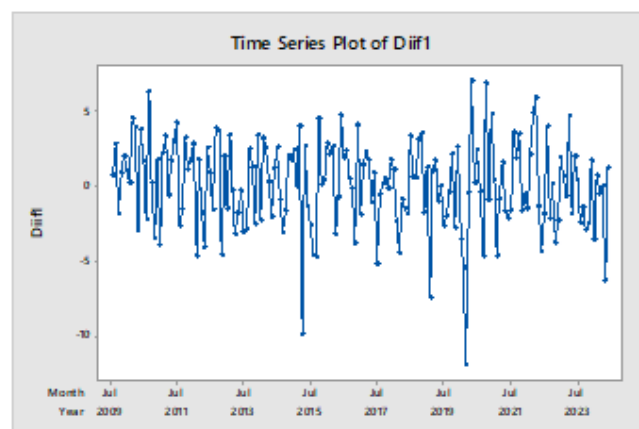
Sumber: Data diolah, 2024

Gambar 4 di atas memperlihatkan bahwa data belum stasioner terhadap rata-rata dimana 8 Lag pertama berada diluar batas signifikansi atau *confident interval* dan plot ACF turun secara perlahan. Apabila data diketahui belum stasioner pada rata-ratanya maka harus dilakukan *differencing* data (Hanke et al., 2003; Makridakis et al., 1998).



Gambar 5. Plot ACF differencing 1

Sumber: Data Diolah, 2024



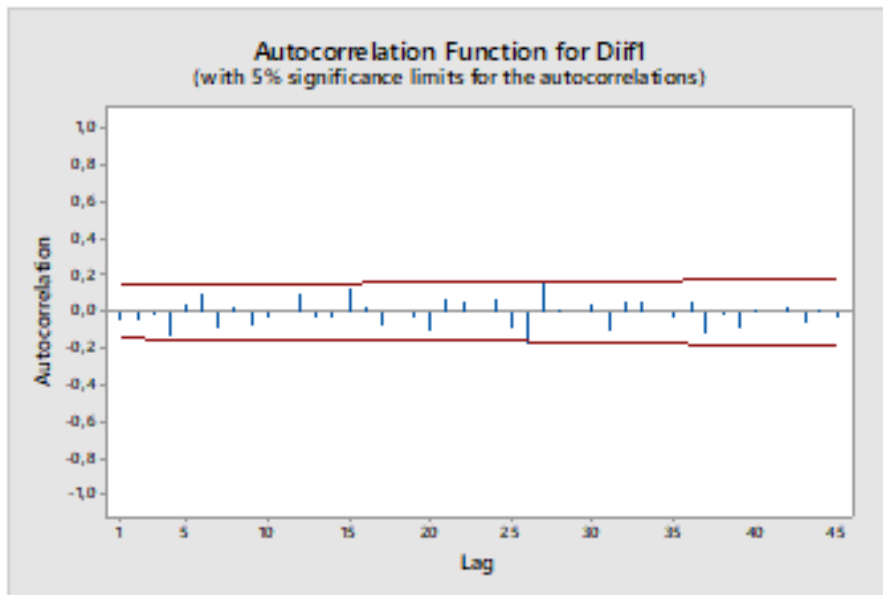
Gambar 6. Plot Tme Series Close Harga Saham PT. Astra International Tbk Juli 2009-Juni 2024 Differencing 1

Sumber: Data Diolah, 2024

Terlihat pada Gambar 5 plat data dapat dikatakan stasioner dan pada Gambar 6 terlihat pola data stabil dan konstan mendekati nilai nol. Maka langkah selanjutnya adalah menentukan model dari ARIMA.

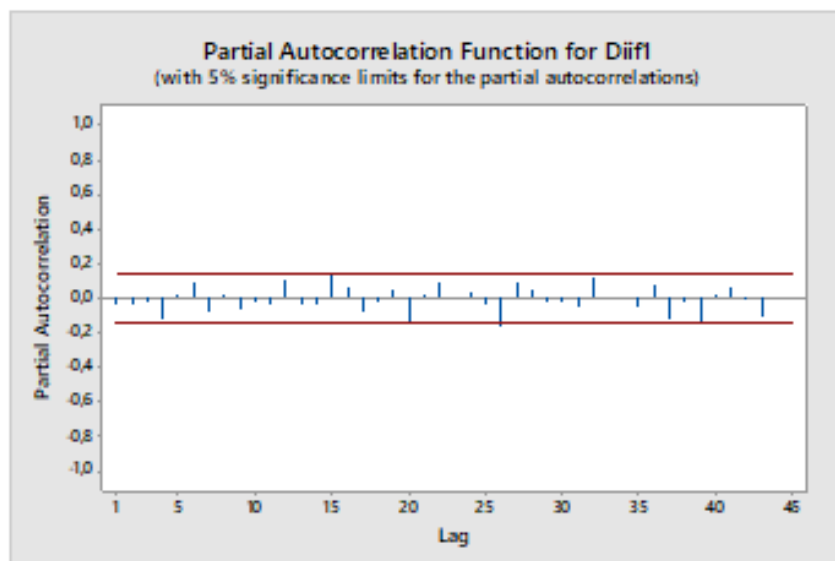
Estimasi dan Uji Signifikansi Model

Pengidentifikasi model yang akan digunakan dapat ditetapkan melalui pola pada plot ACF (*Autocorrelation Function*) dan PACF (*Partial Autocorrelation Function*). Model ARIMA yang akan digunakan memiliki orde $d = 1$ (*differencing 1*), *Autoregressive* (AR) ditentukan dari plot PACF (*Partial Autocorrelation Function*) sedangkan *Moving Average* (MA) ditentukan dari plot ACF (*Autocorrelation Function*).



Gambar 7. Plot ACF differencing 1

Sumber: Data Diolah, 2024



Gambar 8. Plot PACF differencing 1

Sumber: Data Diolah, 2024

Berdasarkan Gambar di atas Plot ACF memiliki beberapa lag yang berada di luar *confident interval* atau signifikansi dan Plot PACF juga demikian. Berdasarkan Gambar 7 dan 8 maka model yang diusulkan *Autoregressive* (AR) memiliki orde 3 dan *Moving Average* (MA) berorde 2. Oleh karena itu, model-model yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

Table 1. Model ARIMA yang Diajukan

Model	ARIMA
Model 1	0,1,1
Model 2	0,1,2
Model 3	1,1,0
Model 4	1,1,1
Model 5	1,1,2
Model 6	2,1,0
Model 7	2,1,1
Model 8	2,1,2
Model 9	3,1,0
Model 10	3,1,1
Model 11	3,1,2

Sumber: Data Diolah, 2024

Selanjutnya, uji signifikansi digunakan untuk mengestimasi model-model yang diajukan. Model dengan signifikansi tertinggi dan nilai MSE terkecil dipilih; jika tidak, model tersebut tidak dapat digunakan untuk tahap berikutnya. Tabel ringkasan hasil uji signifikansi model ARIMA dapat ditemukan di sini:

Table 2. Uji Signifikansi Model ARIMA

No	Model	Parameter	p-value	Keterangan
1	ARIMA (0,1,1)	MA(1)	0,407	Tidak Signifikan
2	ARIMA (0,1,2)	MA(1)	0,398	Tidak Signifikan
		MA(2)	0,566	
3	ARIMA (1,1,0)	AR(1)	0,439	Tidak Signifikan
4	ARIMA (1,1,1)	AR(1)	0,005	Signifikan
		MA(1)	0,000	
5	ARIMA(1,1,2)	AR(1)	0,031	Tidak Signifikan
		MA(1)	0,021	
		MA(2)	0,968	
6	ARIMA(2,1,0)	AR(1)	0,427	Tidak Signifikan
		AR(2)	0,669	
7	ARIMA(2,1,1)	AR(1)	0,012	Tidak Signifikan
		AR(2)	0,962	
		MA(1)	0,004	
8	ARIMA(2,1,2)	AR(1)	0,983	Tidak Signifikan
		AR(2)	0,942	
		MA(1)	0,976	
		MA(2)	0,941	
9	ARIMA (3,1,0)	AR(1)	0,421	Tidak Signifikan
		AR(2)	0,654	
		AR(3)	0,685	
10	ARIMA (3,1,1)	AR(1)	0,899	Tidak Signifikan
		AR(2)	0,824	
		AR(3)	0,978	
		MA(1)	0,909	
11	ARIMA (3,1,2)	AR(1)	0,000	Tidak Signifikan
		AR(2)	0,000	
		AR(3)	0,606	
		MA(1)	0,000	
		MA(2)	0,000	

Sumber: Data Diolah, 2024

Sebagian besar model yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan parameter yang tidak signifikan, ditandai dengan p -value yang melebihi ambang batas 0,05. Beberapa model, seperti ARIMA (1,1,2), memiliki parameter signifikan; meskipun demikian, komponen MA (2) dalam model tersebut tidak signifikan, sedangkan parameter AR (1) signifikan. Dari hasil analisis, hanya model ARIMA (1,1,1) yang menunjukkan parameter signifikan untuk AR (1) dan MA (1). Berdasarkan keandalan parameter dalam mendukung prediksi, model ARIMA (1,1,1) dipilih sebagai model terbaik. Selanjutnya, dilakukan pemeriksaan nilai p -value menggunakan uji Ljung-Box untuk mengevaluasi apakah residual model bersifat acak atau memenuhi karakteristik white noise. Hasil pada Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak terdapat pola autokorelasi, mengindikasikan residual memenuhi karakteristik white noise.

Table 3. Ljung-Box Model (1,1,1)

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	6,82	15,67	33,56	46,25
DF	9	21	33	45
P-Value	0,656	0,788	0,440	0,421

Sumber: Data Diolah, 2024

Tabel 3 menunjukkan tidak adanya pola autokorelasi yang signifikan dimana nilai p -value pada Lag 12, 24, 36 dan 48 lebih besar dari 0,05. Maka dapat disimpulkan residual model tidak menunjukkan adanya autokorelasi pada Lag yang diuji maka residual dianggap bersifat *white noise* atau *random*.

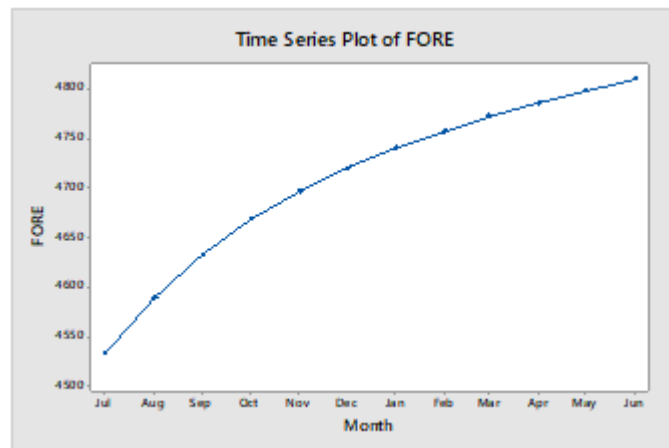
Peramalan Data

Peramalan data dilakukan untuk 1 tahun kedepan atau 12 bulan kedepan berdasarkan model ARIMA yang telah dipilih ARIMA (1,1,1). Hasil ramalan data *close* harga saham PT. Astra International Tbk dari Juli 2024-Juni 2025 ditampilkan pada tabel di bawah ini:

Table 4. Hasil Peramalan

Bulan/Tahun	Forecast
Jul-24	4532
Aug-24	4588
Sep-24	4632
Oct-24	4667
Nov-24	4696
Dec-24	4720
Jan-25	4740
Feb-25	4757
Mar-25	4772
Apr-25	4785
May-25	4798
Jun-25	4809

Sumber: Data Diolah, 2024



Gambar 9. Hasil Peramalan

Sumber: Data diolah, 2024

Gambar 9 di atas memperlihatkan menunjukkan plot deret waktu hasil peramalan menggunakan model ARIMA (1,1,1) untuk harga saham selama 12 bulan ke depan. Terlihat bahwa ramalan harga saham menunjukkan tren yang terus meningkat sepanjang 12 bulan. Peningkatan ini bersifat konsisten dan tidak menunjukkan adanya fluktuasi besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil model ARIMA terbaik untuk memprediksi harga saham (*close*) PT. Astra International Tbk Juli 2009-Juni 2024 adalah ARIMA (1,1,1) dengan tingkat *differencing* 1. Dengan menggunakan ARIMA (1,1,1) diprediksi harga saham (*close*) PT. Astra International Tbk periode Juli 2024-Juni 2025 mengalami terus peningkatan. Harga saham pada Juli sebesar 4.532, Agustus 4.588, September 4.632, Oktober 4.667, November 4.696, Desember 4.720, Januari 2025 4.740, Februari 4.757, Maret 4.772, April 4.785, Mei 4.798, Juni 4.809.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebiyi, A. A., Adediran, A., & Ayo, C. K. (2014). Stock Price Prediction Using the ARIMA Model. *UKSim-AMSS 16th International Conference on Computer Modelling and Simulation*, 106–112. <https://doi.org/10.1109/uksim.2014.67>
- Aritonang. (2009). *Peramalan Bisnis*. Ghalia Indonesia.
- Chen, C., Xue, L., & Xing, W. (2023). Research on Improved GRU-Based Stock Price Prediction Method. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(15). <https://doi.org/10.3390/app13158813>
- Hanke, J. E., Reitsch, A. G., Wichern, D. W., & Anantanur, D. (2003). *Peramalan Bisnis*. Prenhalindo.
- IDX. (2024). *50 Biggest Market Capitalization*. <https://idx.co.id/id/data-pasar/laporan-statistik/digital-statistic/monthly/biggest-market-capitalization-most-active-stocks/biggest-market-capitalization?filter=eyJ5ZWZyIjoiMjAyMyIsIm1vbnRoiIjoiMjAyMyIsInF1YXJ0ZXIi>

OjAsInR5cGUiOiJtb250aGx5In0%3D

- Ji, Y., Liew, A. W. C., & Yang, L. (2021). A Novel Improved Particle Swarm Optimization with Long-Short Term Memory Hybrid Model for Stock Indices Forecast. *IEEE Access*, 9, 23660–23671. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3056713>
- Kamalakkannan, J., Sengupta, I., & Chaudhury, S. (2018). Stock Market Prediction using Time Series Analysis. *IADS International Conference on Computing, Communications & Data Engineering (CCODE)*, 1–5. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3168423>
- Li, R. (2023). New Energy Vehicles Industry Stock Price Prediction Based on ARIMA: Tesla, NIO and BAIC BluePark. *BCP Business & Management*, 38, 3375–3382. <https://doi.org/10.54691/bcpbm.v38i.4310>
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & Hyndman, R. J. (1998). Forecasting: Methods and Applications. *Journal of the American Statistical Association*, 94, 733–734. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/2287014>
- Mills, T. C. (2019). *Chapter 4 - ARIMA Models for Nonstationary Time Series* (T. C. B. T.-A. T. S. A. Mills (ed.); pp. 57–69). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813117-6.00004-1>
- Pramesti, A. D., & Sulistijanti, W. (2023). ARIMA-GARCH Model Price Forecasting in PT. Unilever Indonesia Tbk. *Jurnal Ekonomi Syari'ah & Bisnis Islam*, 10(1). <https://doi.org/10.54956/eksyar.v10i1.459>
- Rekha, K. S., & Sabu, M. K. (2022). A cooperative deep learning model for stock market prediction using deep autoencoder and sentiment analysis. *PeerJ Computer Science*, 8, 1–28. <https://doi.org/10.7717/PEERJ-CS.1158>
- Rezaldi, D. A., & Sugiman. (2021). Peramalan Metode ARIMA Data Saham PT. Telekomunikasi Indonesia. *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 611–620. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Sudipa, I. G. I., Riana, R., Putra, I. N. T. A., Yanti, C. P., & Aristana, M. D. W. (2023). Trend Forecasting of the Top 3 Indonesian Bank Stocks Using the ARIMA Method. *Sinkron: Jurnal Dan Penelitian Teknik Informatika*, 8(3), 1883–1893. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i3.12773>
- Tu, S., Huang, J., Mu, H., Lu, J., & Li, Y. (2024). Combining Autoregressive Integrated Moving Average Model and Gaussian Process Regression to Improve Stock Price Forecast. *Mathematics*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/math12081187>
- Wadi, S. AL, Almasarweh, M., & Alsaraireh, A. A. (2018). Predicting Closed Price Time Series Data Using ARIMA Model. *Modern Applied Science*, 12(11), 181. <https://doi.org/10.5539/mas.v12n11p181>
- Wei. (1994). *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate*. Addison-Wesley.
- Wisodewo, M. D., Rosyid, H. A., & Taufani, A. R. (2022). Forecasting chicken meat and egg in indonesia using ARIMA and SARIMA. *Jurnal Informatika*, 16(1), 8. <https://doi.org/10.26555/jifo.v16i1.a25416>