

The Best Model of the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Method for Predicting the Exchange Rate of the Indonesian Rupiah Against the US Dollar (USD) for the Period July 2025 - June 2026

Model Terbaik dari Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) untuk Memprediksi Nilai Tukar Rupiah Terhadap Dolar Amerika Serikat (USD) Periode Juli 2025 - Juni 2026

Meliyana Bohori¹, Desiana Putri^{2*}

^{1,2}*Department of Mathematics, University of Lampung*

Email: ¹2217031046@students.unila.ac.id, ²desianaputri@fmipa.ac.id

**Corresponding author*

Abstract

The exchange rate fluctuations are an important indicator that affects the stability of a country's economy, including Indonesia. This condition makes accurate exchange rate forecasting a strategic necessity in supporting economic decision-making and fiscal policy. One of the methods widely used for exchange rate forecasting is Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA), which has proven effective in capturing patterns and trends in historical data. Therefore, this study was conducted to find the best model for forecasting the exchange rate of the Rupiah against the US Dollar (USD) using the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) method. The data used is monthly data on the exchange rate of the Rupiah against the USD for the period January 2015 to June 2025. By identifying, estimating, and diagnosing the model, the best ARIMA model was obtained that met the white noise assumption and produced the lowest AIC/BIC value.

Keywords: exchange rate, Rupiah, USD, ARIMA, forecasting.

Abstrak

Fluktuasi nilai tukar merupakan indikator penting yang berpengaruh terhadap stabilitas perekonomian suatu negara, termasuk Indonesia. Kondisi ini menjadikan peramalan nilai tukar yang akurat sebagai kebutuhan strategis dalam mendukung pengambilan keputusan ekonomi dan kebijakan fiskal. Salah satu metode yang banyak digunakan untuk melakukan peramalan nilai tukar adalah *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), yang terbukti efektif dalam menangkap pola dan tren data historis. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mencari model terbaik dari peramalan nilai tukar Rupiah terhadap Dolar Amerika Serikat (USD) menggunakan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Data yang digunakan merupakan data bulanan nilai tukar Rupiah terhadap USD periode Januari 2015



hingga Juni 2025. Dengan melakukan identifikasi, estimasi, dan diagnosis model, diperoleh model ARIMA terbaik yang memenuhi asumsi white noise dan menghasilkan nilai AIC/BIC terendah.

Kata kunci: nilai tukar, Rupiah, USD, ARIMA, Peramalan.

1. PENDAHULUAN

Fluktuasi nilai tukar merupakan indikator penting dalam perekonomian terbuka karena berdampak pada ekspor-impor, arus investasi, dan stabilitas keuangan suatu negara. Indonesia sebagai negara berkembang memiliki nilai tukar Rupiah yang sensitif terhadap berbagai faktor eksternal maupun internal seperti suku bunga global, inflasi, neraca perdagangan, serta kondisi geopolitik [7]. Kondisi ini menjadikan peramalan nilai tukar yang akurat sebagai kebutuhan strategis dalam mendukung pengambilan keputusan ekonomi dan kebijakan fiskal.

Nilai tukar USD yang ditetapkan oleh otoritas moneter seperti Bank Indonesia maupun perbankan umum menjadi acuan utama dalam transaksi valuta asing. Kurs tersebut menunjukkan jumlah Rupiah yang harus dibayarkan untuk memperoleh satu Dolar AS, sehingga kemampuan memprediksi pergerakannya sangat penting untuk strategi keuangan, mitigasi risiko, serta pengelolaan portofolio internasional [10]. Dalam praktiknya, prediksi nilai tukar memiliki tantangan karena data bersifat non-stasioner, fluktuatif, dan rentan terhadap kejadian tak terduga.

Salah satu metode yang banyak digunakan untuk mengatasi hal tersebut adalah *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), yang terbukti efektif dalam menangkap pola dan tren data historis [1][5]. Studi sebelumnya menunjukkan ARIMA mampu menghasilkan prediksi kurs yang akurat, bahkan kompetitif dibandingkan metode lain seperti VAR maupun Random Forest [2]. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada penerapan ARIMA untuk meramalkan nilai tukar Rupiah terhadap USD, dengan tujuan memberikan kontribusi teoritis pada pengembangan model peramalan serta manfaat praktis bagi pelaku ekonomi dan pembuat kebijakan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Nilai Tukar

Nilai tukar (exchange rate) adalah perbandingan nilai mata uang suatu negara terhadap mata uang negara lain yang ditentukan oleh interaksi pasar dan kebijakan moneter. Nilai tukar mencerminkan harga yang disepakati dalam transaksi perdagangan internasional, terdiri dari kurs jual dan kurs beli yang ditetapkan lembaga penyedia layanan seperti bank atau money changer. Pergerakan nilai tukar dipengaruhi oleh faktor-faktor ekonomi, seperti jumlah uang beredar, permintaan terhadap mata uang domestik, serta kebijakan bank sentral, sehingga dapat menyebabkan apresiasi maupun depresiasi [10].

2.2 Peramalan

Peramalan (forecasting) adalah proses memperkirakan kondisi di masa depan berdasarkan pola data historis yang dianalisis dengan metode statistika [6]. Meskipun mengandung ketidakpastian, peramalan tetap penting untuk mendukung perencanaan, pengambilan keputusan, dan meminimalkan risiko dalam penerapan kebijakan [12].

2.3 Analisis Deret Waktu (*Time Series*)

Analisis deret waktu adalah metode statistika untuk memodelkan data yang dikumpulkan dalam interval waktu tertentu (time series) misalnya harian, mingguan, bulanan, atau tahunan. Hal ini menyebabkan peramalan pada data deret waktu harus memperhatikan pola data yang dapat dibedakan menjadi empat yaitu, pola acak, pola musiman, pola siklik, dan pola trend. Analisis ini hanya menelaah bagaimana data bergerak pada suatu periode, tanpa menganalisis penyebab hal itu terjadi.

2.4 Stationeritas

Stasioner berarti data deret waktu berfluktuasi di sekitar nilai rata-rata yang relatif konstan tanpa tren naik atau turun ekstrem [9]. Secara formal, suatu deret waktu dikatakan stasioner apabila memenuhi tiga kriteria utama, yaitu:

1. Rata-rata konstan: nilai tengah dari deret waktu tidak berubah sepanjang periode pengamatan.

$$E(Y_t) = \mu, \mu \text{ konstan} \quad (1)$$

2. Ragam konstan: varians dari deret waktu bernilai tetap dari waktu ke waktu.

$$Var(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2, \sigma^2 \text{ konstan} \quad (2)$$

3. Kovarian hanya bergantung pada lag: hubungan antar dua data (kovarian) hanya dipengaruhi oleh jarak waktu (lag) antarperiode.

$$Cov(Y_t, Y_{t-k}) = \gamma_k \quad (3)$$

Terdapat dua jenis kestasioneran, yaitu pada rata-rata dan pada ragam. Untuk memastikannya, dapat dilakukan dengan melihat pola grafik, menganalisis autokorelasi (ACF), atau melakukan uji akar unit seperti *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) [11].

2.5 Metode Peramalan Box-Jenkins

Model ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) pertama kali diformulasikan secara sistematis oleh George EP Box dan Gwilym M Jenkins pada tahun 1976 dengan dengan menggabungkan tiga pendekatan utama analisis deret waktu [8].

2.5.1 Autoregressive (AR(p))

Diperkenalkan oleh Yule pada tahun 1926 yang menyatakan bahwa data deret waktu dapat dimodelkan sebagai fungsi linier dari nilai masa lalunya. Model Autoregressive (AR) dapat dituliskan menjadi ARIMA (p,0,0), dan dirumuskan sebagai berikut:

$$Y_t = a_1 Y_{(t-1)} + \dots + a_p Y_{(t-p)} + e_t \quad (4)$$

Dimana $a_1, a_2, \dots, a_p$ adalah parameter model AR(p) dan e_t merupakan bentuk kesalahan white noise pada saat ke-t [5].

2.5.2 Moving Average (MA (q))

dikemukakan pertama kali oleh Slutsky pada tahun 1973. Model ini disebut sebagai MA(q) atau dapat dituliskan dengan ARIMA (0,0,q) dan dituliskan dalam bentuk persamaan sebagai berikut:

$$Y_t = e_t - \beta_1 e_{t-1} - \dots - \beta_q e_{t-q} \quad (5)$$

Dimana $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_q$ adalah parameter model MA(q) dan e_{t-q} merupakan bentuk kesalahan white noise [1].

2.5.3 Autoregressive Moving Average (ARMA (p,q))

Merupakan model gabungan dari Autoregressive (AR) ordo p dan Moving Average (MA) ordo q. Model ARMA digunakan untuk data yang stasioner. Secara umum, model ini dapat dinyatakan dalam bentuk ARIMA(p,0,q):

$$Y_t = a_1 Y_{(t-1)} + \dots + a_p Y_{(t-p)} + e_t - \beta_1 e_{t-1} - \dots - \beta_q e_{t-q} \quad (6)$$

Dimana $a_1, a_2, \dots, a_p$ adalah parameter model AR(p) dan $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_q$ adalah parameter model MA(q) serta e_t merupakan bentuk kesalahan white noise pada saat ke-t [9]

2.5.4 Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA (p,d,q))

Salah satu syarat analisis time series adalah stasioneritas. Jika data tidak stasioner, maka dilakukan *differencing*, yaitu menghitung selisih antarobservasi [8]. Metode ARIMA merupakan ARMA yang melibatkan proses *differencing*. Model ARIMA (p, d, q) didefinisikan sebagai,

$$\nabla_d Y_t = a_1 \nabla_d Y_{t-1} + \dots + a_p \nabla_d Y_{t-p} + e_t - \beta_1 e_{t-1} - \dots - \beta_q e_{t-q} \quad (7)$$

Y_t merupakan observasi dalam data hasil differencing sebanyak d kali hingga stasioner, e_t merupakan error white noise yang diasumsikan i.i.d., sedangkan p dan q adalah orde dari model AR dan MA [5].

2.6 Diagnostik Model

Residual pada model deret waktu harus bersifat white noise, yaitu normal, independen, dan identik. Uji diagnostik dilakukan melalui analisis residual, dengan Ljung-Box Q-test untuk independensi dan Kolmogorov-Smirnov test untuk normalitas. Uji ini memastikan model layak digunakan untuk peramalan[4]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Penelitian

3.1.1 Sumber dan Jenis Data

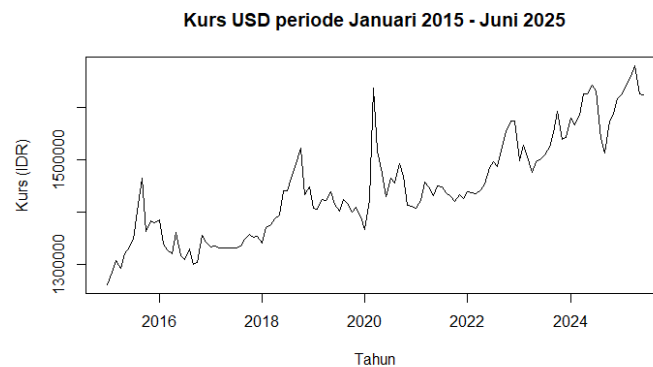
Data yang digunakan berupa deret waktu kuantitatif nilai tukar Rupiah terhadap Dolar AS dari Januari 2015 hingga Juni 2025, diperoleh dari situs resmi Bank Indonesia.

Tabel 1 Nilai Tukar (Kurs) USD terhadap Rupiah Januari 2015 - Juni 2025

Bulan	Tahun											
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
Januari	12.625.00	13.846.00	13.343.00	13.413.00	14.072.00	13.662.00	14.084.00	14.381.00	14.979.00	15.796.00	16.259.00	
Februari	12.863.00	13.395.00	13.347.00	13.707.00	14.062.00	14.234.00	14.229.00	14.371.00	15.274.00	15.673.00	16.431.00	
Maret	13.084.00	13.276.00	13.321.00	13.756.00	14.244.00	16.367.00	14.572.00	14.349.00	15.062.00	15.853.00	16.588.00	
April	12.937.00	13.204.00	13.327.00	13.877.00	14.215.00	15.157.00	14.468.00	14.418.00	14.751.00	16.249.00	16.787.00	
Mei	13.211.00	13.615.00	13.321.00	13.951.00	14.385.00	14.733.00	14.310.00	14.544.00	14.969.00	16.253.00	16.255.00	
Juni	13.332.00	13.180.00	13.319.00	14.404.00	14.141.00	14.302.00	14.496.00	14.848.00	15.026.00	16.421.00	16.233.00	
Juli	13.481.00	13.094.00	13.323.00	14.413.00	14.026.00	14.653.00	14.491.00	14.958.00	15.083.00	16.320.00		
Agustus	14.027.00	13.300.00	13.351.00	14.711.00	14.237.00	14.554.00	14.374.00	14.875.00	15.239.00	15.409.00		
September	14.657.00	12.998.00	13.492.00	14.929.00	14.174.00	14.918.00	14.307.00	15.247.00	15.526.00	15.138.00		
Oktober	13.639.00	13.051.00	13.572.00	15.227.00	14.008.00	14.690.00	14.199.00	15.542.00	15.916.00	15.732.00		
November	13.840.00	13.563.00	13.514.00	14.339.00	14.102.00	14.128.00	14.340.00	15.737.00	15.384.00	15.864.00		
Desember	13.795.00	13.436.00	13.548.00	14.481.00	13.901.00	14.105.00	14.269.00	15.731.00	15.416.00	16.162.00		

3.1.2 Visualisai Data (Plot Time Series)

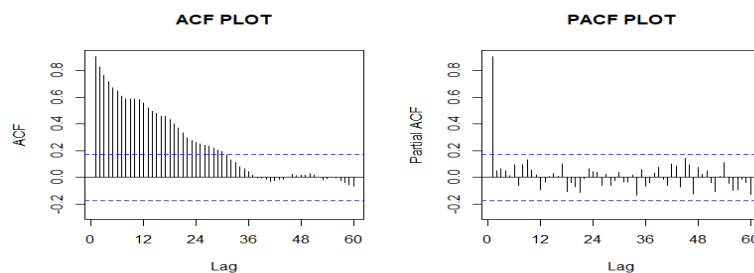
Grafik berikut menyajikan pergerakan data kurs USD terhadap Rupiah untuk periode Januari 2015 hingga Juni 2025



Gambar 1 Plot Time Series Data Kurs USD Tahun 2015 - 2025

Nilai tukar rupiah terhadap dolar AS menunjukkan tren melemah dari Januari 2015 hingga Juni 2025. Kurs awal sekitar Rp13.000/USD naik tajam pada 2018 dan awal 2020, lalu terus meningkat hingga menembus Rp15.000/USD pada 2024–2025, mencerminkan pelemahan rupiah secara bertahap.

3.2 Uji Stasioneritas Data



Gambar 2 Plot ACF& PACF Kurs USD

Plot ACF menunjukkan data tidak stasioner karena autokorelasi menurun perlahan (tails off), sedangkan plot PACF mengindikasikan cut off setelah lag pertama. Untuk memastikan, akan dilakukan uji stasioneritas dengan Augmented Dickey-Fuller (ADF) test.

Tabel 2 Hasil Uji Augmented Dickey Fuller (ADF)

<i>Dickey Fuller</i>	<i>Lag Order</i>	<i>P-value</i>
-3.3882	4	0.05974

ADF test menghasilkan p-value 0.05974 ($> 0,05$), menandakan data belum stasioner. Oleh karena itu, dilakukan differencing untuk menghilangkan tren dan membuat data lebih stabil.

Tabel 3 Hasil Uji Augmented Dickey Fuller (ADF) Setelah Differencing

<i>Dickey Fuller</i>	<i>Lag Order</i>	<i>P-value</i>
-6.8619	4	0.01

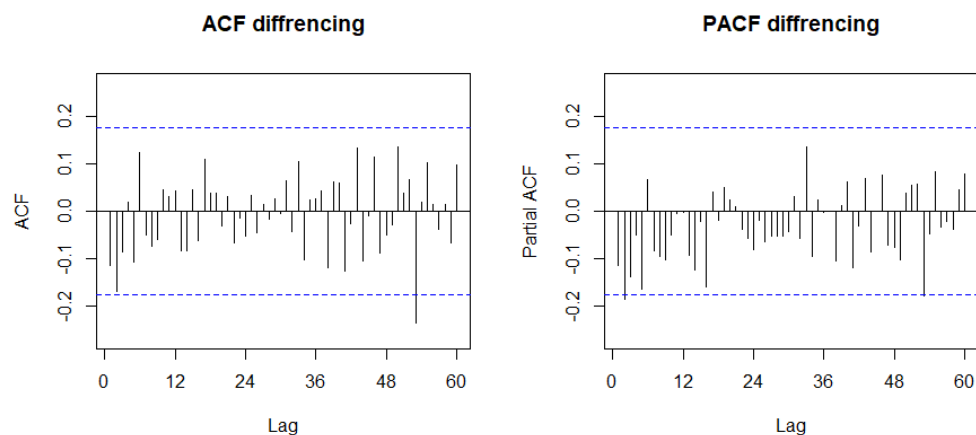
ADF test pada data hasil differencing menunjukkan p-value 0,01 ($< 0,05$), menandakan data sudah stasioner. Transformasi berhasil, dan data siap untuk pemodelan deret waktu.

3.3 Identifikasi Model ARIMA

Pada tahap ini dilakukan penentuan orde model, yang mencakup jumlah parameter *autoregressive* (p), tingkat diferensiasi (d), dan jumlah parameter *moving average* (q).

3.3.1 Penentuan Orde (p,d,q)

Identifikasi dilakukan dengan melihat pola ACF dan PACF dari data yang sudah stasioner untuk menentukan parameter ARIMA.



Gambar 3 Plot ACF & PACF Hasil Differencing.

Berdasarkan hasil differencing, nilai d ditetapkan sebesar 1. Plot ACF menunjukkan 1 lag signifikan, sementara plot PACF menunjukkan sekitar 2 lag signifikan. Kombinasi ini menghasilkan beberapa kemungkinan model ARIMA, seperti ARIMA(1,1,1), ARIMA(2,1,1), dan ARIMA(2,1,0), yang akan diuji lebih lanjut.

3.3.2 Pemilihan Model

Untuk menentukan model ARIMA terbaik, dilakukan perbandingan nilai AIC dari beberapa kandidat. Model dengan nilai AIC paling rendah dianggap paling sesuai karena memberikan keseimbangan antara kompleksitas dan kecocokan terhadap data. Berikut hasil perbandingan.

Tabel 4 Perbandingan AIC Model ARIMA

Model	AIC
ARIMA(1,1,1)	2976.637
ARIMA(2,1,1)	2978.064
ARIMA(2,1,0)	2980.026
ARIMA(0,1,1)	2981.155
ARIMA(0,1,0)	2981.481
ARIMA(1,1,0)	2982.022

Tiga model teratas—ARIMA(1,1,1), ARIMA(2,1,1), dan ARIMA(2,1,0)—dipilih untuk uji lanjutan guna memastikan parameter statistiknya signifikan

3.3.3 Uji Signifikansi Parameter

Uji signifikansi parameter dilakukan dengan uji z pada tiga model ARIMA menggunakan taraf signifikansi 5%. Hasilnya menunjukkan bahwa semua parameter dalam ARIMA(1,1,1) signifikan secara statistik, sedangkan ARIMA(2,1,1) dan ARIMA(2,1,0) memiliki satu parameter yang tidak signifikan. Oleh karena itu, ARIMA(1,1,1) dipilih sebagai model terbaik karena seluruh komponennya berpengaruh nyata terhadap data.

Tabel 5 Hasil Uji Signifikansi Parameter

Model	Parameter	<i>p-value</i>	Keterangan	Kesimpulan
ARIMA(1,1,1)	AR(1)	$< 2.2\text{e-}16$	$p\text{-value} \leq \alpha$	Signifikan
	MA(1)	$< 2.2\text{e-}16$	$p\text{-value} \leq \alpha$	Signifikan
ARIMA(2,1,1)	AR(1)	$2.679\text{e-}16$	$p\text{-value} \leq \alpha$	Signifikan
	AR(2)	0.7004	$p\text{-value} > \alpha$	Tidak Signifikan
	MA(1)	$< 2.2\text{e-}16$	$p\text{-value} \leq \alpha$	Signifikan
ARIMA(2,1,0)	AR(1)	0.1194	$p\text{-value} > \alpha$	Tidak Signifikan
	AR(2)	0.0331	$p\text{-value} \leq \alpha$	Signifikan

3.4 Diagnostik Model

Uji diagnostik bertujuan mengevaluasi kelayakan model dengan memeriksa terpenuhinya asumsi white noise dan normalitas residual. Uji Ljung-Box digunakan untuk menguji autokorelasi, sedangkan uji Kolmogorov-Smirnov untuk menilai normalitas residual.

Tabel 6 Hasil Uji Ljung-Box

Q^*	Df	$P\text{-value}$
11.952	2	0.9584

dari uji Ljung-Box diperoleh nilai $p\text{-value} > \alpha = 5\%$ sehingga disimpulkan tidak ada autokorelasi yang signifikan pada residual.

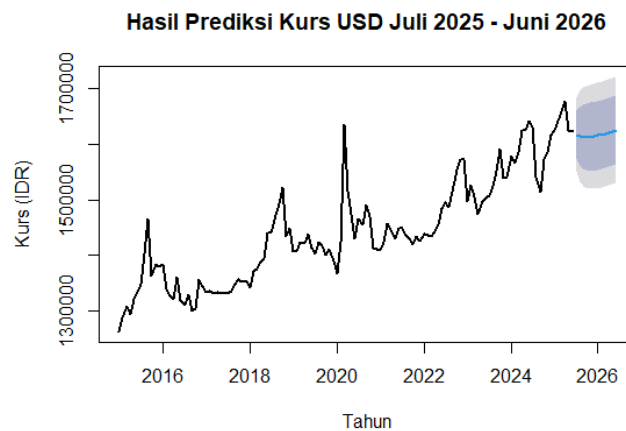
Tabel 7 Hasil Uji Kolmogorov Smirnov

D	$P\text{-value}$
0.071714	0.5361

Uji Kolmogorov-Smirnov menghasilkan $p\text{-value}$ 0,5361 ($> 0,05$), sehingga residual ARIMA(1,1,1) tidak berbeda signifikan dari distribusi normal. Asumsi normalitas terpenuhi, mendukung kelayakan model.

3.5 Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan dilakukan dengan model ARIMA(1,1,1) yang dipilih karena seluruh parameternya signifikan pada taraf 5% serta memenuhi uji diagnostik. Model ini digunakan untuk memproyeksikan pergerakan kurs (nilai tukar Rupiah) terhadap Dolar Amerika pada periode berikutnya.



Gambar 4 Peramalan Kurs USD Juli 2025 - Juni 2026

Berdasarkan hasil peramalan menggunakan model ARIMA, harga kurs USD terhadap Rupiah pada periode Juli 2025 hingga Juni 2026 diperkirakan akan cenderung mengalami pergerakan stabil dengan tren kenaikan moderat. Garis biru pada grafik menunjukkan nilai peramalan (*forecast*), sedangkan area berwarna abu-abu menggambarkan interval kepercayaan (*confidence interval*) yang menunjukkan batas atas dan bawah kemungkinan nilai tukar yang terjadi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan peramalan yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Model terbaik yang diperoleh dari penelitian ini adalah ARIMA(1,1,1), karena model tersebut memenuhi asumsi diagnostik serta memiliki parameter yang signifikan secara statistik, sehingga layak digunakan untuk peramalan.
2. Berdasarkan model ARIMA(1,1,1), diperoleh hasil prediksi nilai tukar Rupiah terhadap USD untuk 12 bulan selanjutnya periode Juli 2025 – Juni 2026 diperkirakan akan cenderung mengalami pergerakan stabil dengan tren kenaikan moderat.

REFERENSI

- [1] Aksan, I., & Nurfadilah, K., 2020. Aplikasi Metode Arima Box-Jenkins Untuk Meramalkan Penggunaan Harian Data Seluler. *Journal of Mathematics: Theory and Applications*, **2(1)**, 5-10.
- [2] AndaniI, W., & Satyahadewi, N.,2025. Peramalan Nilai Tukar Rupiah Terhadap Dolar AS Menerapkan Arima, VAR Dan Random Forest. *Cendekia : Jurnal Ilmu Pengetahuan*, **5(1)**, 204-216.
- [3] Arifin, I., & Wagiana, H.,2009. *Membuka Cakrawala Ekonomi*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- [4] Cahyani, Y.,2023. Penerapan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) Berbasis Minitab untuk Memprediksi Tingkat Pengajuan Klaim Asuransi Kecelakaan di PT Jasa Raharja Perwakilan Malang. *Seminar Nasional Pendidikan Ipa Dan Matematika* (pp. 301-311). Malang: Universitas Negeri Malang.
- [5] Elhakim, R. , 2020. Rediksi Nilai Tukar Rupiah Ke Dollar Amerika Serikat Menggunakan Metode Arima. *MATHunesa Jurnal Ilmiah Matematika*, **8(2)**, 145-150.
- [6] Frestantiya, M. T., 2016. *Peramalan Nilai Tukar Rupiah (IDR) Terhadap Dollar Amerika (USD) Menggunakan Metode Support Vector Regression (SVR) dengan Parallel Time Variant Particle Swarm Optimization (PTV-PSO)* (Skripsi). Malang: Program Studi Teknik Informatika Program Studi Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
- [7] Hayati, T., Umbara, R. F., & Sumaryatie, E.,2014. *Peramalan Nilai Tukar Rupiah (IDR) Terhadap Dolar (USD) Dengan Menggunakan Metode Gabungan ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) dan ANN (Artificial Neural Network)* (Skripsi). Telkom University.
- [8] Juanda, B., & Junaidi., 2021. *Ekonometrika Deret Waktu : Teori Dan Aplikasi*. Bogor: Percetakan IPB.
- [9] Khoiri, H. A., 2023. *Analisis Deret Waktu Univariat*. Jawa Timur: Unipma Press.
- [10] Normayanti., 2023. *Autoregressive Intergrated Moving Average Exsogenous (Arimax) Dalam Meramalkan Pengaruh Nilai Tukar Rupiah Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan (Ihsg)* (Skripsi). Makasar: Program Studi Statistika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar.
- [11] Syaifudin, M., 2023. *Peramalan Nilai Tukar Rupiah Terhadap Yuan China Dalam Perdagangan Bilateral Indonesia Dan China*.(Skripsi) Magelang: Fakultas Ekonomi Universitas Tidar.