

## PERAMALAN PERGERAKAN NILAI KURS DOLLAR AMERIKA (USD) TERHADAP RUPIAH (IDR) MENGGUNAKAN MODEL ARCH/GARCH

Wildanun Dzulhijjah<sup>1,\*</sup>, Alfian<sup>1</sup> dan Lilis Laome<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Indonesia.

E-mail korespondensi: \*[wildzulhijjah@gmail.com](mailto:wildzulhijjah@gmail.com)

### ABSTRAK

**Sejarah Artikel:**

Diterima: 13-02-2026  
Direvisi: 02-03-2026  
Diterima untuk dipublikasikan: 28-03-2025

**Kata Kunci:**

Forecasting, exchange, rate, time series, ARIMA, ARCH/GARCH

Peramalan merupakan sebuah metode untuk memprediksi kejadian di masa depan dengan menggunakan data-data yang telah terangkum dari masa sebelumnya. Dilakukannya peramalan bertujuan sebagai dasar dalam membuat keputusan yang tepat dan mengantisipasi permasalahan yang akan datang. Metode analisis untuk melakukan peramalan diantaranya yaitu analisis runtun waktu dengan model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Model tersebut didasari dengan asumsi pola data yang stasioner dan homoskedastisitas. Jika model tidak memenuhi asumsi homoskedastisitas maka model-model runtun waktu tersebut dikatakan terjadi heteroskedastisitas. Pada permasalahan ini, diperoleh solusi dengan estimasi model lanjutan dengan pemodelan ARCH/GARCH. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh model dari data nilai kurs Rupiah (USD) terhadap Dollar Amerika (USD) periode 9 Mei 2022 hingga 31 Mei 2023 menggunakan model ARCH/GARCH terbaik sehingga dapat digunakan untuk peramalan nilai kurs untuk beberapa periode selanjutnya dengan akurasi dan nilai peramalan yang mendekati nilai aktual. Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini, diperoleh model ARCH/GARCH terbaik adalah GARCH (2,2) Model tersebut merupakan model terbaik yang diperoleh untuk mengatasi masalah heteroskedastisitas pada model ARIMA (0,1,1). Sehingga model terbaik dalam memprediksi nilai Kurs periode 9 Mei 2022 hingga 31 Mei 2023 adalah model ARIMA (0,1,1) - GARCH (2,2). Dari model tersebut, dilakukan peramalan dan diperoleh nilai MAPE sebesar 0,187792% yang berarti bahwa akurasi peramalan yang diperoleh adalah sekitar 99,8% mendekati nilai aktual.



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## 1. Pendahuluan

Peranan ilmu matematika di bidang ekonomi banyak dimanfaatkan dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari contohnya yaitu menghitung dan melakukan transaksi. Matematika menyediakan dasar teoritis dalam ilmu terapan yaitu statistika. Penggunaan analisis statistika berperan penting dalam berbagai bidang penelitian. Metode statistika dapat memberikan gambaran persoalan yang teliti dan mampu memberikan prediksi dan pemecahan masalah terhadap kondisi-kondisi yang muncul dan berkaitan dengan masalah yang dihadapi [1].

Metode analisis untuk melakukan peramalan diantaranya yaitu analisis runtun waktu yang bertujuan untuk menemukan pola atau model deret variabel berdasarkan nilai variabel pada masa sebelumnya dan memprediksi pola itu untuk membuat peralihan nilai variabel pada masa mendatang. Model analisis runtun waktu diperkenalkan oleh Box-Jenkins pada tahun 1976 yang diantaranya yaitu model *Autoregressive* (AR), *Moving Average* (MA), *Autoregressive Moving Average* (ARMA), dan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Model-model tersebut didasari dengan asumsi pola data yang stasioner dan homoskedastisitas yaitu residual atau *error* pada model memiliki variansi yang konstan dari suatu pengamatan ke pengamatan lainnya. Jika model tidak memenuhi asumsi homoskedastisitas maka model-model runtun waktu tersebut dikatakan terjadi heteroskedastisitas.

Homoskedastisitas mengasumsikan bahwa varian dari *error* bersifat konstan dari observasi satu ke observasi lainnya. Pelanggaran dalam asumsi homoskedastisitas disebut dengan heteroskedastisitas, data deret waktu dengan ragam atau varian yang tidak konstan dinamakan data deret waktu dengan pelanggaran asumsi yaitu heteroskedastisitas bersyarat (*Conditional Heteroskedastic*) misalnya data kenaikan harga sembilan bahan pokok, harga saham, tingkat inflasi, tingkat suku bunga, nilai kurs, dan sebagainya [2]. Konsekuensi adanya heteroskedastisitas dalam model adalah estimator yang diperoleh menjadi tidak bias. Pada permasalahan ini, diperoleh solusi dengan estimasi model lanjutan dengan pemodelan ARCH/GARCH. *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (ARCH) yang diperkenalkan oleh Engle [3] yang kemudian dikembangkan oleh Bollerslev di tahun 1986 yang dikenal dengan nama *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (GARCH). Model ARCH dan GARCH memperlakukan heteroskedastisitas sebagai ragam untuk dimodelkan [4].

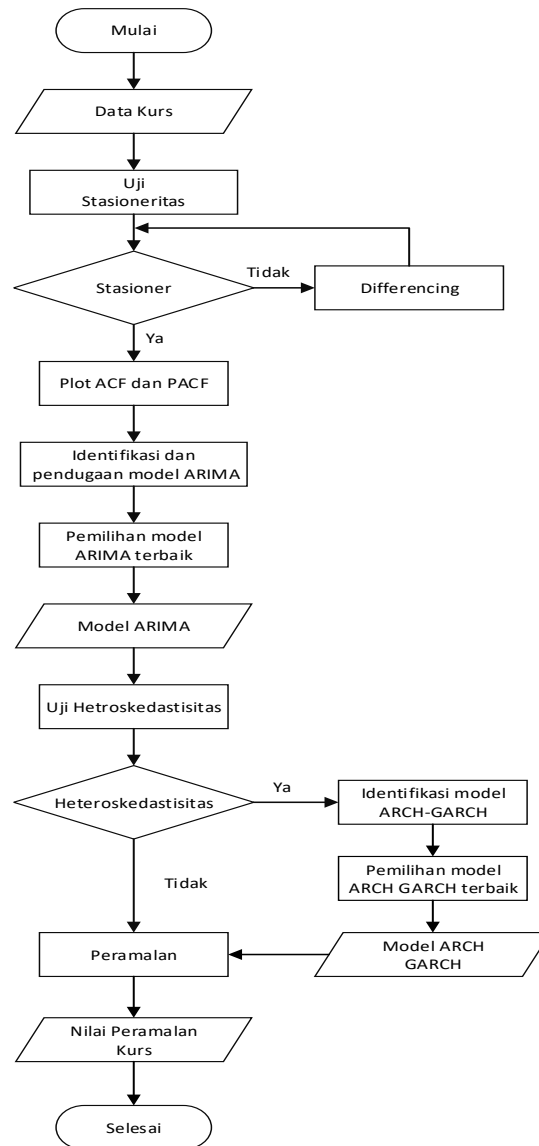
Salah satu data yang bersifat runtun waktu adalah data kurs mata uang yang selalu berubah-ubah nilainya disetiap periode waktu. Mata uang atau dalam ekonomi disebut sebagai valuta berpengaruh terhadap keberlangsungan ekonomi suatu negara. Kurs merupakan nilai tukar valuta suatu negara terhadap valuta negara lain. Dalam praktiknya di Indonesia, nilai tukar rupiah terhadap valuta asing suatu negara sering berubah-ubah dikarenakan kondisi perekonomian negara Indonesia yang jika dibandingkan dengan negara lain. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kenaikan dan penurunan nilai kurs suatu negara diantaranya yaitu persediaan dan permintaan mata uang asing, posisi *Balance of Payment*, tingkat inflansi, tingkat suku bunga, dan tingkat pendapatan suatu negara [5]. Hal tersebut tentu saja mempengaruhi nilai kurs mata uang Indonesia yaitu Rupiah terhadap berbagai mata uang asing negara lain.

Mata uang Dollar Amerika (USD) merupakan mata uang internasional karena mata uang tersebut dominan dipakai dalam perdagangan internasional sehingga menjadi acuan dalam bidang perekonomian. Kurs mempunyai implikasi yang luas di bidang ekonomi dalam negeri maupun internasional. Nilai tukar kurs tidak ditetapkan oleh bank sentral, melainkan berdasarkan kondisi pasar ekonomi sehingga nilai kurs dapat berubah setiap saat sesuai dengan mekanisme pasar. Oleh karena itu, prediksi nilai kurs sangat diperlukan untuk menentukan strategi kebijakan perekonomian yang akan datang [6]. Peramalan nilai kurs Dollar Amerika terhadap Rupiah dapat membantu dalam menentukan kebijakan dan strategi perekonomian dan sosial di Indonesia kedepannya. Maka dari itu, peneliti tertarik untuk mengkaji dan melakukan peramalan nilai kurs Dollar Amerika terhadap Rupiah dengan judul penelitian "Peramalan Pergerakan Nilai Kurs Dollar Amerika (USD) terhadap Rupiah (IDR) Menggunakan Model ARCH/GARCH".

Setelah menjabarkan pendahuluan pada bagian ke-satu ini, selanjutnya dibagian ke-dua akan dibahas tentang metode penelitian, kemudian dibagian ke-tiga tentang hasil dan pembahasan penelitian sehingga pada bagian ke-empat diperoleh kesimpulan dan saran dalam penelitian ini.

## 2. Metode

Metode yang diterapkan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah dengan cara mencari dan mengumpulkan informasi berdasarkan kajian literatur berupa buku dan jurnal. Selanjutnya melakukan perumusan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian. Lalu mengumpulkan data sebagai objek penelitian. Penelitian ini akan menggunakan data harian kurs jual mata uang Dollar Amerika (USD) terhadap mata uang Rupiah (IDR) periode 9 Mei 2022 hingga 31 Mei 2023 yaitu sebanyak 388 data observasi yang diperoleh dari *website* Bank Indonesia, kemudian data yang diperoleh akan dilakukan analisis berbantuan aplikasi EViews dengan alur kerja penelitian yang digambarkan dalam skema *flowchart* sebagai berikut.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Statistik Deskriptif Data

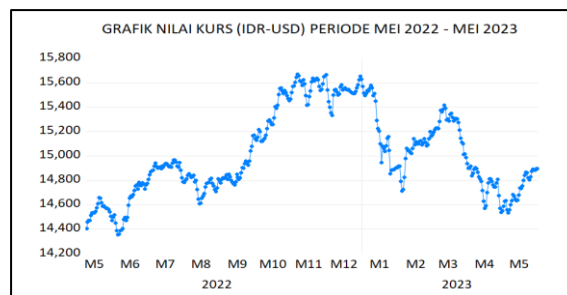
Statistik deskriptif data berguna untuk mengetahui tentang ukuran penyebaran data yang digunakan dalam penelitian. Berikut ini ringkasan statistik deskriptif data penelitian pada tabel dibawah.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Data

Nama	Nilai
<i>Observation</i>	388

Mean	15.021,55
Median	14.915,55
Maximum	15.669,51
Minimum	14.354,71
Std. Deviasi	349,6613
Skewness	0,303995
Kurtosis	1,954097

Dari perolehan statistik deskriptif tersebut, dapat diketahui bahwa data kurs memiliki pergerakan yang acak dengan harga yang fluktuatif berubah-ubah. Berikut ini grafik pergerakan nilai kurs Rupiah terhadap Dollar Amerika Periode 9 Mei 2022 hingga 31 Mei 2023.



Gambar 2. Grafik Nilai Kurs

Pergerakan nilai kurs Rupiah terhadap Dollar Amerika berfluktuasi setiap waktu sehingga membuat data kurs tidak memiliki nilai rata-rata dan varians yang konstan. Pada Gambar (2), dapat dilihat bahwa sebaran data tidak berfluktuasi disekitar nilai rata-rata sehingga data dikatakan tidak stasioner terhadap rata-rata. Kemudian dilihat pola fluktuasi pada setiap data tidak beraturan atau dengan kata lain tidak konstan, maka dari itu data dikatakan tidak stasioner terhadap varians.

### 3.2 Stasioneritas

Berdasarkan Gambar (2), dilihat bahwa pola grafik menggambarkan keadaan yang tidak stasioner baik terhadap rata-rata maupun terhadap varians. Selain melihat pada pola grafik, uji statistik stasioneritas perlu dilakukan dengan menggunakan uji *ADF-Test* untuk menguji stasioneritas.

Hipotesis uji *ADF-Test* :

$H_0 : \delta = 0$  (Data Tidak Stasioner)

$H_1 : \delta \neq 0$  (Data Stasioner)

Taraf Signifikansi  $\alpha = 5\%$

Kriteria Uji :

Jika *P-value* < 0,05 maka ( $H_0$  ditolak) atau data dikatakan stasioner.

Jika *P-value* > 0,05 maka ( $H_0$  diterima) atau data dikatakan tidak stasioner.

Hasil uji :

Null Hypothesis: KURS has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=16)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.884534	0.3395
Test critical values:		
1% level	-3.447125	
5% level	-2.868829	
10% level	-2.570719	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		

Gambar 3. Hasil Uji *ADF-*

Pada Gambar (3) hasil uji *ADF-Test* diperoleh nilai *P-value* sebesar 0,3395 yang berarti bahwa data kurs dikatakan tidak stasioner ( $H_0$  diterima). Karena data tidak stasioner, maka dilakukan proses *differencing* untuk membuat data yang awalnya tidak stasioner menjadi stasioner. Dengan menggunakan *software* EViews, berikut ini hasil uji *ADF-Test* setelah dilakukan proses *differencing* 1 kali.

Model	Koefisien		P-Value	AIC	Ket
ARIMA (1,1,1)	AR (1)	0,037571	0,7146	10,19178	Tidak Signifikan
	MA (1)	0,437125	0,0000		
ARIMA (1,1,0)	AR (1)	0,380829	0,0000	10,23323	Signifikan
	MA (1)	-	-		
ARIMA (0,1,1)	AR (1)	-	-	10,18701	Signifikan
	MA (1)	0,464054	0,0000		
ARIMA (2,1,1)	AR (1)	0,291177	0,1634	10,19100	Tidak Signifikan
	AR (2)	-0,15599	0,0907		
	MA (1)	0,184151	0,3935		
ARIMA (2,1,0)	AR (1)	0,466124	0,0000	10,18723	Signifikan
	AR (2)	-0,22322	0,0000		
	MA (1)	-	-		

Gambar 4. Hasil Uji *ADF-Test Differencing-1*

Tabel 2. Uji Signifikansi Paramater

Null Hypothesis: D(KURS) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=16)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-13.66034	0.0000
Test critical values:		
	1% level	-3.447125
	5% level	-2.868829
	10% level	-2.570719
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		

Gambar 4 menyatakan hasil uji *ADF-Test* diperoleh nilai *P-Value* sebesar 0,0000 yang berarti bahwa data observasi sudah dikatakan stasioner setelah dilakukan proses *differencing* sebanyak satu kali.

### 3.3 Identifikasi Model ARIMA

Proses identifikasi model ARIMA (p,d,q) setelah data kurs dikatakan stasioner dengan melihat plot ACF dan PACF sebagai berikut.

Date: 10/08/23 Time: 23:46					
Sample (adjusted): 5/10/2022 5/31/2023					
Included observations: 387 after adjustments					
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	1	0.380	0.380	56.421	0.000
2	-0.046	-0.223	0.249	57.249	0.000
3	-0.082	0.030	59.897	0.000	
4	-0.063	-0.057	61.442	0.000	
5	-0.068	-0.043	63.276	0.000	

Gambar 5. Plot ACF dan PACF

Proses identifikasi dapat dilihat dari plot ACF yang signifikan menunjukkan *cut off* pada lag ke 1 dan dan plot PACF yang terlihat signifikan *cut off* pada lag ke 1 dan 2. Karena nilai signifikan PACF digunakan untuk menentukan orde “p” (AR), lalu nilai signifikan ACF digunakan untuk menentukan orde “q” (MA), dan juga data dikatakan stasioner ketika dilakukan proses *differencing* yang berguna untuk menentukan orde “d”. maka dapat diambil beberapa model ARIMA yang sesuai yaitu ARIMA(1,1,1), ARIMA(1,1,0), ARIMA(0,1,1), ARIMA(2,1,1), ARIMA(2,1,0). Setelah memperoleh beberapa model ARIMA yang sesuai, selanjutnya akan dipilih satu model ARIMA terbaik dengan kriteria signifikansi *P-value* ( $\alpha < 5\%$ ) dan nilai AIC terkecil.

Berdasarkan Tabel (2) dibawah ini, hasil uji signifikansi beberapa model ARIMA tersebut diketahui bahwa nilai *P-Value* pada semua model ARIMA terpilih terdapat tiga model yang signifikan yaitu model ARIMA (1,1,0), ARIMA (0,1,1), dan ARIMA (2,1,0). Kemudian dilihat nilai AIC terkecil untuk pemilihan model terbaik sehingga

yang terpilih adalah model ARIMA (0,1,1). Model ARIMA (0,1,1) dapat diartikan bahwa nilai kurs Rupiah terhadap Dollar Amerika di waktu saat ini dipengaruhi oleh nilai kurs pada satu periode sebelumnya dan nilai residual satu periode sebelumnya.

### 3.4 ARCH/GARCH

Setelah diperoleh model ARIMA (0,1,1) sebagai model terbaik, selanjutnya perlu dilakukan uji efek ARCH pada model ARIMA (0,1,1). Efek ARCH digunakan untuk menguji apakah terdapat hubungan antar kuadrat residual  $\varepsilon_t^2$  [7]. Tujuan pengujian ini adalah untuk menguji kondisi heteroskedastisitas pada model ARIMA (0,1,1) menggunakan uji ARCH.

Hipotesis uji ARCH :

$H_0$  : Tidak Heteroskedastisitas (Homoskedastisitas)

$H_1$  : Heteroskedastisitas

Taraf Signifikansi  $\alpha = 5\%$

Kriteria Uji :

Jika  $P\text{-value} < 0,05$  maka ( $H_0$  ditolak) atau terjadi heteroskedastisitas pada model.

Jika  $P\text{-value} > 0,05$  maka ( $H_0$  diterima) atau tidak terjadi heteroskedastisitas pada model, dengan kata lain disebut homoskedastisitas.

Hasil uji :

Heteroskedasticity Test: ARCH				
F-statistic	34.19326	Prob. F(1,384)	0.0000	
Obs*R-squared	31.56100	Prob. Chi-Square(1)	0.0000	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 10/09/23 Time: 12:47				
Sample (adjusted): 5/11/2022 5/31/2023				
Included observations: 386 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1089.478	183.4564	5.938618	0.0000
RESID^2(-1)	0.285990	0.048908	5.847500	0.0000

Gambar 6. Hasil Uji Efek ARCH

Pada Gambar (6) diperoleh nilai  $p\text{-value}$  adalah sebesar 0,0000 sehingga berdasarkan kriteria uji disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak atau terjadi heteroskedastisitas. Ini mengindikasikan bahwa model ARIMA (0,1,1) pada koefisien AR mengandung efek ARCH. Jika residual pada parameter MA juga mengalami heteroskedastisitas maka akan dilakukan estimasi lanjutan model GARCH [7]

Adanya efek ARCH pada model ARIMA (0,1,1) membuat model tersebut menjadi tidak bias, sehingga diperlukan estimasi lanjutan dengan penambahan model ARCH/GARCH. Pemilihan model ARCH/GARCH dilakukan secara manual satu persatu dimulai dengan model yang paling sederhana Pada percobaan penelitian ini digunakan batas orde pada model ARCH/GARCH berorde 1 hingga 2. Model ARCH/GARCH dikatakan signifikan dengan ketentuan hipotesis :

$H_0$  : Parameter tidak signifikan

$H_1$  : Parameter signifikan

Taraf Signifikansi  $\alpha = 5\%$

Kriteria Uji :

Jika  $P\text{-value} > 0,05$  maka ( $H_0$  diterima)

Jika  $P\text{-value} < 0,05$  maka ( $H_0$  ditolak)

Hasil rangkuman perbandingan beberapa model ARCH/GARCH dapat disimpulkan dalam tabel berikut.

Tabel 3. Pemilihan Model ARCH/GARCH

Model	P-Value				Ket	AIC
	$\varepsilon_{t-1}^2$	$\varepsilon_{t-2}^2$	$\sigma_{t-1}^2$	$\sigma_{t-2}^2$		
ARCH (1)	0,0001	-	-	-	sig	10,089
ARCH (2)	0,0000	0,3808	-	-	-	10,088

GARCH (1,1)	0,0001	-	0,0000	-	Sig	10,087
GARCH (1,2)	0,0000	-	0,8167	0,0000	Sig	10,065
GARCH (2,1)	0,0002	0,0011	0,0000	-	Sig	10,066
GARCH (2,2)	0,0001	0,0104	0,0018	0,0024	Sig	10,065

Beberapa kriteria pada Tabel (3) dengan uji signifikansi parameter dan nilai AIC terkecil diperoleh model terbaik adalah model GARCH (2,2). Adapun identifikasi model GARCH (2,2) dapat dilihat pada Gambar (7) dibawah ini.

Dependent Variable: D(KURS)				
Method: ML - ARCH				
Date: 10/09/23 Time: 12:59				
Sample (adjusted): 5/10/2022 5/31/2023				
Included observations: 387 after adjustments				
Failure to improve likelihood (non-zero gradients) after 19 iterations				
Coefficient covariance computed using outer product of gradients				
MA Backcast: 5/09/2022				
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)				
GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*RESID(-2)^2 + C(6)*GARCH(-1) + C(7)*GARCH(-2)				
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	2.200886	2.721186	0.808796	0.4186
MA(1)	0.474955	0.048337	9.825869	0.0000
Variance Equation				
C	131.8618	67.79949	1.944879	0.0518
RESID(-1)^2	0.279937	0.070779	3.955111	0.0001
RESID(-2)^2	-0.179181	0.069930	-2.562277	0.0104
GARCH(-1)	0.477745	0.153070	3.121084	0.0018
GARCH(-2)	0.335138	0.110288	3.038745	0.0024

Gambar 7. Identifikasi Model GARCH (2,2)

Dilihat dari uji dan identifikasi model, diperoleh model GARCH (2,2) sebagai model terbaik untuk mengatasi masalah heteroskedastisitas pada model ARIMA (0,1,1) untuk peramalan nilai kurs Rupiah terhadap Dollar Amerika Periode Mei 2022 hingga Mei 2023 yang secara matematis dapat ditulis sebagai berikut.

$$\Delta Y_t = 2,200886 + \varepsilon_t + 0,474955 \varepsilon_{t-1}$$

$$Y_t - Y_{t-1} = 2,200886 + \varepsilon_t + 0,474955 \varepsilon_{t-1}$$

$$Y_t = Y_{t-1} + 2,200886 + \varepsilon_t + 0,474955 \varepsilon_{t-1}$$

Dengan model GARCH-nya yaitu :

$$\sigma_t^2 = 131,8618 + 0,279937\varepsilon_{t-1}^2 - 0,179181\varepsilon_{t-2}^2 + 0,477745\sigma_{t-1}^2 + 0,335138\sigma_{t-2}^2$$

Untuk perolehan model yang terbaik, residual yang diperoleh harus bersifat *white noise* yang didefinisikan sebagai deret variabel acak yang berurutan tidak saling berkorelasi dan mengikuti distribusi identik tertentu. Oleh karena itu, uji diagnostik residual dan validasi keakuratan model terbaik melibatkan uji independensi residual dan uji normalitas [8]. Setelah model terbaik diperoleh, selanjutnya akan dilakukan uji diagnostik residual untuk memeriksa apakah residual mengikuti proses *white noise* dengan melakukan uji independensi residual dan uji normalitas residual. Untuk uji independensi residual, dapat dilakukan dengan melihat pola pada plot ACF dan PACF dari residual ditiap lag.

Hipotesis uji independensi residual :

H<sub>0</sub> : Tidak Terdapat Autokorelasi

H<sub>1</sub> : Terdapat Autokorelasi

Taraf Signifikansi α = 5%

Kriteria Uji :

Jika *P-Value* < 0,05 maka (H<sub>0</sub> ditolak) atau terdapat autokorelasi pada model.

Jika *P-Value* > 0,05 maka (H<sub>0</sub> diterima) atau tidak terdapat autokorelasi.

Date: 10/09/23 Time: 13:58					
Sample (adjusted): 5/10/2022 5/31/2023					
Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term					
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob*
		1 0.050	0.050	0.9598	
		2 0.006	0.004	0.9744	0.324
		3 -0.072	-0.072	2.9800	0.225
		4 0.011	0.018	3.0242	0.388
		5 -0.069	-0.070	4.9198	0.296
		6 0.029	0.031	5.2484	0.386
		7 0.059	0.059	6.6179	0.358
		8 -0.043	-0.061	7.3615	0.392
		9 0.044	0.057	8.1311	0.421
		10 -0.018	-0.021	8.2643	0.508

**Gambar 8. Plot Corellogram Residual**

Pada Gambar (8) terlihat bahwa nilai *P-Value* > 0,05 di setiap lag sehingga disimpulkan  $H_0$  diterima, artinya residual model bersifat random sehingga tidak saling berkorelasi, yang berarti bahwa model tersebut dapat mendeskripsikan data dengan baik. Kemudian, uji normalitas residual dilakukan untuk mengetahui apakah residual pada model berdistribusi normal atau tidak. Pada uji normalitas ini dilakukan dengan melihat grafik dengan pola seperti lonceng yang simetris dan nilai *P-Value* uji normalitas residual dari model yang diperoleh.

Hipotesis uji normalitas :

$H_0$  : Berdistribusi normal

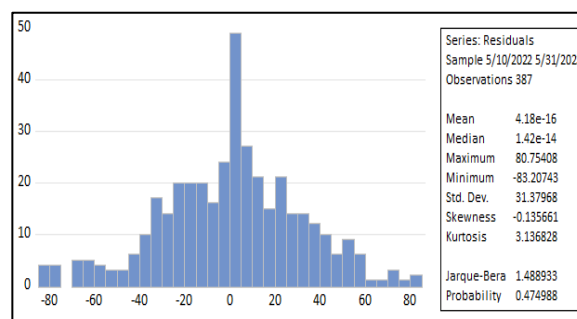
$H_1$  : Tidak berdistribusi normal

Taraf Signifikansi  $\alpha = 5\%$

Kriteria Uji :

Jika *P-Value* > 0,05 maka ( $H_0$  diterima) atau residual berdistribusi normal.

Jika *P-Value* < 0,05 maka ( $H_0$  ditolak) atau residual tidak berdistribusi normal.



**Gambar 9. Hasil Uji Normalitas**

Pada Gambar (9) terlihat bahwa nilai *P-Value* pada uji normalitas yang dilakukan adalah sebesar 0,474988 yang dapat disimpulkan bahwa diperoleh *P-Value* > 0,05 maka  $H_0$  diterima atau residual berdistribusi normal.

### 3.5 Peramalan (*Forecasting*)

Setelah menganalisis dan dilakukan beberapa uji sehingga diperoleh model terbaik, kemudian model tersebut akan dipakai untuk meramalkan nilai Kurs Rupiah terhadap Dollar Amerika dalam beberapa periode berikutnya. Peramalan dilakukan diluar observasi selama 5 hari kedepan dengan mengimplementasikan model ARIMA (0,1,1)-GARCH(2,2) sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 Y_t &= Y_{t-1} + 2,200886 + \varepsilon_t + 0,474955 \varepsilon_{t-1} \\
 Y_1 &= Y_{1-1} + 2,200886 + \varepsilon_1 + 0,474955 \varepsilon_{1-1} \\
 &\vdots \\
 Y_5 &= Y_{5-1} + 2,200886 + \varepsilon_1 + 0,474955 \varepsilon_{5-1}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan model tersebut, berikut ini nilai hasil peramalan untuk periode jangka pendek selama 5 hari berikutnya.

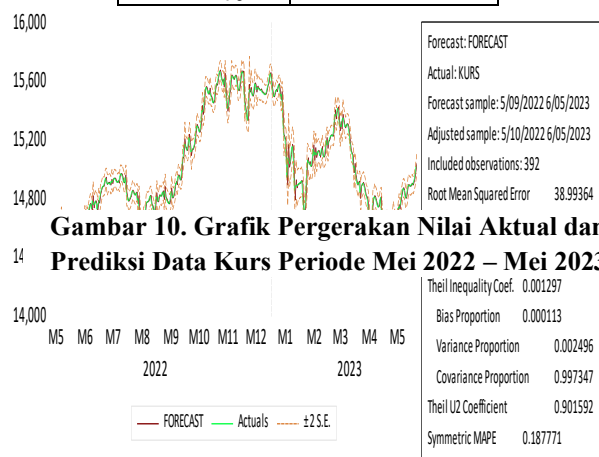
**Tabel 4. Nilai Peramalan Kurs IDR-USD**

Tanggal	Nilai Peramalan Kurs
01 Juni 2023	Rp. 14.890,74
02 Juni 2023	Rp. 14.910,13
03 Juni 2023	Rp. 14.941,12
04 Juni 2023	Rp. 14.987,65
05 Juni 2023	Rp. 15.040,83

MAPE merupakan salah satu ukuran akurasi peramalan dengan menghitung selisih antara nilai aktual dan nilai ramalan. Besaran nilai MAPE menunjukkan tingkat akurasi pada peramalan yang dilakukan. Semakin kecil nilai MAPE yang diperoleh, maka peramalan yang dilakukan semakin akurat [9]. Kriteria nilai MAPE dibagi dalam beberapa kriteria dalam tabel berikut ini [10].

**Tabel 5. Kriteria Nilai MAPE**

Nilai MAPE	Kriteria
< 10%	Sangat Baik
10% – 20%	Baik
20% – 50%	Cukup
> 50%	Buruk



Pada Gambar (10, ukuran keakuratan nilai prediksi dan aktual menunjukkan pola grafik yang sesuai dan juga perolehan nilai MAPE sebesar 0,187792% yang berarti bahwa model ARIMA(0,1,1)-GARCH(2,2) memiliki nilai peramalan yang mendekati nilai aktual dan sangat layak digunakan dalam peramalan yang dilakukan selama 5 periode kedepan.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini, dapat diambil kesimpulan bahwa :

- 1) Model terbaik dalam memprediksi nilai Kurs periode 9 Mei 2022 sampai dengan 31 Mei 2023 adalah model ARIMA (0,1,1)-GARCH (2,2) yang secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut.

$$Y_t = Y_{t-1} + 2,200886 + \varepsilon_t + 0,474955 \varepsilon_{t-1}$$

- 2) Kemudian dari model tersebut dilakukan peramalan nilai kurs Rupiah terhadap dollar Amerika dalam observasi dan diperoleh nilai MAPE sebesar 0,187792% , Nilai kesalahan peramalan yang diperoleh tersebut masuk dalam kriteria hasil peramalan yang sangat baik dengan akurasi peramalan yang diperoleh adalah sebesar 99,8% mendekati nilai aktual.

Berdasarkan uraian hasil penelitian, diketahui bahwa suatu data runtun waktu (*Time Series*) pasti selalu mengalami perubahan disetiap waktunya, ini menyebabkan model dalam analisis runtun waktu yang diperoleh akan berbeda-beda pula. Oleh karena itu, peneliti menyarankan kepada peneliti selanjutnya untuk mencoba mengembangkan analisis data runtun waktu dengan model IGARCH, EGARCH, atau model lainnya.

**Ucapan Terimakasih**, Penulis menyadari bahwa seluruh rangkaian kegiatan dimulai dari awal penyusunan hingga penyelesaian penulisan karya ilmiah penelitian ini senantiasa mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada orangtua, keluarga, teman, dan seluruh dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan, meluangkan waktu memberikan bimbingan, arahan, serta dukungannya dalam proses pembelajaran.

#### Daftar Pustaka

- [1] Adriansah & S. U.S. 2022. *Statistika Ekomomi I Edisi Revisi*. Bandung: CV. Widina Media Utama.
- [2] E. N. Larasati, P. Hendikawati & Zaenuri. 2016. "Analisis Volatility Forecasting Sembilan Bahan Pokok Menggunakan Metode Garch Dengan Program R" *UNNES Journal of Mathematics*. vol. V, no. 1, pp. 90-99.
- [3] R. F. Engle. 1982. "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation," *Econometrica*, pp. vol. 50(4), pages 987-1007.
- [4] Sunarti, S. Mariani & Sugiman. 2016. "Perbandingan Akurasi Model Arch Dan Garch Pada Peramalan Harga Saham Berbantuan Matlab" *UNNES Journal of Mathematics*, vol. 5, no. 1, pp. 81-89.
- [5] D. T. Utari. 2018. "Forecasting The Exchange Rate (IDR) of US Dollar (USD) Using Locally Stationary Wavelet". *Eksakta: Jurnal Ilmu-ilmu MIPA.*, pp. vol18.iss2.art6 : 146-154.
- [6] R. R. Elvierayani,. 2017. "Peramalan Nilai Tukar (Kurs) Rupiah Terhadap Dolar Tahun 2017 dengan Menggunakan Metode Arima Box-Jenkins.," in *UIN Malang*, Malang. Vol. 1, No. 1 , Hal 253-261.
- [7] Megawati, S. Martha & D. Kusnandar. 2020. "Pemodelan Dan Peramalan Volatilitas Saham Menggunakan Model Integrated Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity" *Buletin Ilmiah Math. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*, vol. IX, no. 1, pp. 145-142.
- [8] R. R. Elhakim. 2020. "Prediksi Nilai Tukar Rupiah ke Dollar Amerika Serikat Menggunakan Metode ARIMA" *Jurnal Ilmiah Matematika*, vol. VIII, no. 2, pp. 145-150.

- 
- [9] W. Anbiya & F. C. Garin. 2022. "Penerapan Metode Peramalan GARCH dalam Memprediksi Jumlah Penumpang Kereta Api (Ribuan Orang) di Wilayah Jabodetabek," *Jurnal Matematika, Statistika & Komputasi*, vol. 18, no. 2, pp. 198-223.
- [10] C. D. Lewis. 1982 *Industrial and business forecasting methods: a practical guide to exponential smoothing and curve fitting*. 1st ed., London ; Boston: Butterworth Scientific.