

## **Penerapan Metode Arch/Garch Dalam Meramalkan Transaksi Nilai Tukar (Kurs) Jual Mata Uang Indonesia (IDR) Terhadap Mata Uang Eropa (GBP)**

**Ari Pani Desvina<sup>1</sup>, Khairunisa<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293  
Email: khairunisamt94@gmail.com, aripanidesvina@gmail.com

### **ABSTRAK**

Salah satu faktor penyebab melambatnya pertumbuhan ekonomi di Indonesia adalah nilai tukar mata uang. Penelitian ini membahas tentang nilai tukar jual mata uang rupiah terhadap poundsterling, dengan 60 data dari bulan Januari sampai bulan Maret 2017. Untuk memantau pergerakan tersebut diperlukan model matematika yang digunakan untuk meramalkan nilai tukar jual mata uang rupiah terhadap poundsterling. Salah satu model yang sering digunakan untuk memprediksi mata uang tersebut adalah ARCH/GARCH. Diperoleh hasil bahwa model ARCH(1) merupakan model yang tepat untuk dijadikan peramalan data nilai tukar jual. Hasil peramalan menunjukkan terjadinya peningkatan atau penurunan data nilai tukar jual. Ketepatan hasil peramalan mendekati data aktual, hal ini dilihat dari nilai MAPE yang menunjukkan persentase yang rendah.

**Katakunci:** ARCH/GARCH, ARIMA, MAPE, Nilai tukar

### **ABSTRACT**

*One Factor causing to slowing economic growth in Indonesia is the currency exchange rate. This study discusses data forecasting exchange selling rate rupiah against poundsterling, with 60 data from January 2017 until Maret 2017. To monitor the movement needed a mathematical model that can be use to forecast the rupiah exchange selling rate to the poundstreling. One model that is often used for the prediction of these data is ARCH/GARCH. The results show that the models ARCH(1) is the right model to be forecasting exchange selling rate data. Forecasting results indicate an increase or decrease in data exchange selling rates. Accuracy of actual data forecasting results this can be seen from MAPE value show a low percentage.*

**Keywords:** ARCH/GARCH, ARIMA, MAPE, Exchange rate.

### **Pendahuluan**

Uang memegang peranan penting dalam perekonomian setiap negara. Aktifitas ekonomi yang dapat dilakukan suatu negara dengan menggunakan uang adalah perdagangan. Untuk melakukan kegiatan tersebut, suatu negara harus memiliki mata uang yang sesuai dengan negara yang ditujunya sehingga diperlukan kegiatan menukar uang. Tingkat harga yang disepakati kedua negara untuk nilai tukar uang tersebut dinamakan kurs atau *exchange rate*. Nilai tukar (kurs) adalah nilai suatu mata uang terhadap mata uang lainnya. Nilai tukar (kurs) dapat diartikan sebagai harga dari suatu mata uang domestik terhadap mata uang negara lain. Dalam menjaga kestabilan kondisi ekonomi suatu tersebut maka, Indonesia harus dapat menjaga kestabilan nilai tukar mata uang domestiknya, hal ini akan membawa dampak positif bagi pergerakan roda perekonomian Indonesia.

Menurut Widarjono dalam jurnalnya “Aplikasi Model Arch kasus tingkat inflasi di Indonesia” dalam bahasa ekonometrika berarti bahwa varian dari data *timeseries* ini tidak konstan, tetapi berubah dari waktu ke waktu yang lain. Model yang dapat meramalkan tentang pergerakan nilai tukar (kurs) jual rupiah terhadap poundsterling adalah *Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (ARCH) yang dikemukakan oleh Engle (1982) dan *Generalized Arch* (GARCH) yang dikemukakan oleh Bollerslev (1986). Penggunaan metode ARCH/GARCH ini telah banyak digunakan peneliti sebelumnya. Seperti, Sumaryanto (2010) yang mengaplikasikan metode ARCH/GARCH dalam meramalkan volatilitas harga eceran beberapa komoditas pangan utama. Teguh Santoso (2011) yang mengaplikasikan metode GARCH dalam meramalkan data inflasi bahan makanan. Nadyatul Rahmah (2016) yang meramalkan indeks harga saham sektorial dengan penerapan metode (ARCH/GARCH). Sari Melinda (2012) tentang peramalan kurs transaksi Bank Indonesia terhadap

mata uang Dollar Amerika (USD) dengan metode ARCH/GARCH). Dengan adanya kelebihan metode ARCH/GARCH dibanding metode lain dalam meramalkan data finansial penulis tertarik untuk meramalkan perkembangan pergerakan transaksi nilai tukar (*kurs*) jual mata uang rupiah (IDR) terhadap mata uang poundsterling (GBP). Sehingga dapat memberikan informasi mengenai arah pergerakan perubahan nilai tukar rupiah terhadap mata uang asing lainnya dan dijadikan sebagai patokan masyarakat ataupun perusahaan Internasional dalam menginventasi dan memperkirakan kondisi nilai tukar (*kurs*) jual terhadap mata uang asing yang diminati. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menentukan model dan hasil peramalan dengan metode ARCH/GARCH dalam meramalkan transaksi nilai tukar (*kurs*) jual rupiah (IDR) terhadap mata uang poundsterling (GBP) dimasa yang akan datang. Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi kepada pemerintah mengenai arah pergerakan perubahan nilai tukar rupiah terhadap mata uang asing yang akan terjadi dimasa yang akan datang.

## Metodologi Penelitian

### 1. Pengertian Kurs

Nilai tukar mata uang yang lainnya disebut kurs, menurut Paul R Krugman dan Maurice (1994:73) adalah harga sebuah mata uang dari suatu negara yang diukur atau dinyatakan dalam mata uang lainnya. Kurs (*exchange rate*) adalah harga sebuah mata uang dari suatu Negara yang diukur atau dinyatakan dalam mata uang lainnya.

#### a. Uji Kestasioneran Data

Analisis sementara terhadap data mentah dapat dengan mudah memperlihatkan apakah suatu data deret berkala stasioner pada nilai tengah dari ragamnya (Spyros Maridakis, dkk : 1999). Uji kestasioneran data dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya yaitu:

##### 1. Plot Time Series

Jika rata-rata dan varian didapat konstan sepanjang waktu maka dapat dikatakan data cenderung stasioner, jika varian cenderung naik dan turun maka kita harus melakukan differensing terhadap data agar data stasioner.

##### 2. Plot ACF dan PACF

Jika nilai ACF pada setiap kelembanan mendekati atau sama dengan nol maka data adalah stasioner, dan jika sebaliknya nilai koefisien ACF relatif tinggi dan mendekati 1 maka data tidak stasioner (Wenty Yolanda, dkk : 2014).

##### 3. Uji Unit Root

Merupakan langkah untuk melihat lebih jelas apakah suatu data sudah dikatakan benar-benar telah stasioner atau tidak. Dalam uji *unit root* terdapat tiga uji yang terdapat di dalamnya, dengan menggunakan program *evIEWS-7* maka uji biasa yang dilakukan adalah uji *Augmented Dickey-Fuller (ADF)*, *Philips Perron (PP)*, *Kwiatkowski Phillips Schmidt Shin (KPSS)* (Ari Pani Desvina : 2014).

#### b. Pembedaan Data (*Differencing*)

Suatu deret waktu yang tidak stasioner harus diubah menjadi data stasioner dengan cara melakukan differencing, yaitu menghitung perubahan atau selisih nilai observasi. Nilai selisih yang diperoleh dicek lagi apakah data stasioner atau tidak. Jika belum stasioner maka dilakukan differencing lagi dengan persamaan:

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}, \text{ dengan} \quad (1)$$

$Y_t$  : Variabel pengamatan pada  $t$  ;  $Y_{t-1}$  : Variabel pengamatan pada waktu  $t-1$  ;  $t$  : Waktu.

#### c. Peramalan

Menurut Gasperz (1998) peramalan merupakan aktivitas fungsi bisnis yang memperkirakan penjualan dan pengguna produk sehingga produk-produk ini dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat. Metode Box-Jenkins adalah suatu metode yang digunakan untuk menagani atau mengatasi kerumitan deret waktu dan situasi peramalan yang lainnya. Tahap terakhir adalah tahap peramalan untuk waktu yang akan datang, data yang digunakan adalah data hasil peramalan data testing (Ari Pani desvina:2014).

#### d. Metode ARCH-GARCH

Engle(1982) telah membangun suatu kerangka estimasi yang memperhitungkan keberadaan heteroskedastisitas. Dengan demikian estimasi parameter dapat dilakukan dengan tingkat presisi yang lebih baik. Kerangka estimasi yang digunakan untuk menghitung heteroskedastisitas yaitu *Autoregressive Conditional Heterocedastic Model (ARCH)*, selanjutnya model ini dikembangkan oleh Bollerslev (1986) dan Taylor (1986) menjadi *Generalized Auto Conditional Hetrocedastic (GARCH)* (moch. Doddy Ariefianto : 2012)

Bentuk umum dari model ARCH adalah sebagai berikut:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2 + \alpha_2 e_{t-2}^2 + \dots + \alpha_p e_{t-p}^2 \quad (3)$$

dengan

$\sigma_t^2$  : Varian pada periode t

$\alpha_0$  : Konstanta

$\alpha_1 \dots \alpha_p$  : Parameter ARCH

$e_{t-1}^2$  : Residual pada periode t-1,  $i = 1, 2, \dots, p$

Bollersev (1986) dan Taylor (1986) mengembangkan metode ARCH dalam bentuk yang lebih umum yang dikenal dengan Generalized ARCH (GARCH). Bentuk umum dari model GARCH yaitu:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2 + \alpha_2 e_{t-2}^2 + \dots + \alpha_p e_{t-p}^2 + \lambda_1 \sigma_{t-1}^2 + \dots + \lambda_q \sigma_{t-q}^2 \quad (4)$$

dengan

$\sigma_t^2$  : Varian pada periode t

$\alpha_0$  : Konstanta

$\alpha_1 \dots \alpha_p$  : Parameter ARCH

$e_{t-1}^2$  : Residual pada periode t-1,  $i = 1, 2, \dots, p$

$\sigma_{t-1}^2$  : Varian periode  $t-1$ ,  $i=1, 2, \dots, q$

#### e. Estimasi Parameter ARCH/GARCH

Model ARCH(q) dan GARCH(p,q) adalah model nonlinear sehingga OLS tidak dapat digunakan. Sebagai pengganti, digunakan teknik *maximum likelihood* untuk melakukan estimasi parameter pada model ARCH dan GARCH (Moch Dobby : 2012).

Untuk rumusan ARCH(1)

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2 \quad (5)$$

Maka distribusi probabilitasnya adalah:

$$P(\sigma_t^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left[-\frac{1}{2}(\sigma_t^2 - \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2)^2\right] \quad (6)$$

Fungsi Likelihood adalah perkalian dari masing-masing peluang kejadian pada observasi n, sehingga:

$$LF = \frac{1}{(2\pi\sigma^2)^{\frac{n}{2}}} \exp\left[-\sum_{t=1}^n \left(\frac{\sigma_t^2 - \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2}{2\sigma^2}\right)^2\right] \quad (7)$$

Metode maksimum Likelihood membuat sedemikian hingga nilai peluang  $\sigma_t^2$  bernilai setinggi mungkin, dengan memaksimumkan nilai fungsi likelihood (LF) dalam persamaan diatas. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menurunkan fungsi tersebut terhadap setiap parameter yang ada, kemudian disamadengankan nol. Untuk lebih mudah persamaan fungsi LF diubah kedalam bentuk logaritma natural ( $\ln$ ). Memaksimumkan nilai fungsi  $\ln$  LF sama dengan memaksimumkan fungsi LF.

$$\ln LF = -n \ln \sigma^2 - \frac{n}{2} \ln(2\pi) - \frac{1}{2} \sum_{t=1}^n \frac{(\sigma_t^2 - \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2)^2}{\sigma^2} \quad (8)$$

Selanjutnya, Persamaan (3) terhadap  $\alpha_0, \alpha_1$  sehingga didapat:

$$\frac{\partial \ln LF}{\partial \alpha_0} = -\frac{1}{\sigma^2} \sum_{t=1}^n (\sigma_t^2 - \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2)(-1) \quad (9)$$

$$\frac{\partial \ln LF}{\partial \alpha_1} = -\frac{1}{\sigma^2} \sum_{t=1}^n (\sigma_t^2 - \alpha_0 + \alpha_1 e^2_{t-1})(e^2_{t-1}) \quad (10)$$

Persamaan (4) dan (5) disamadengankan dengan nol, sehingga didapat rumusan untuk mencari estimator dari Maximum Likelihood

$$\frac{1}{\sigma^2} \sum_{t=1}^n (\sigma_t^2 - \alpha_0 + \alpha_1 e^2_{t-1}) = 0 \quad (11)$$

$$\frac{1}{\sigma^2} \sum_{t=1}^n (\sigma_t^2 - \alpha_0 + \alpha_1 e^2_{t-1})(e^2_{t-1}) = 0 \quad (12)$$

Sehingga didapat:

$$\sum_{t=1}^n \sigma_t^2 = n\alpha_0 + \alpha_1 \sum_{t=1}^n e^2_{t-1} \quad (13)$$

$$\sum_{t=1}^n \sigma_t^2 e^2_{t-1} = \alpha_0 \sum_{t=1}^n e^2_{t-1} + \alpha_1 \sum_{t=1}^n e^4_{t-1} \quad (14)$$

Sehingga didapat nilai estimasi parameter:

$$\alpha_0 = \bar{\sigma}_t^2 - \alpha_1 \bar{e}^2_{t-1} \quad (15)$$

$$\alpha_1 = \frac{\sum_{t=1}^n \sigma_t^2 \varepsilon_{t-1}^2 - (\sum_{t=1}^n \sigma_t^2 \varepsilon_{t-1}^2)(\sum_{t=1}^n \varepsilon_{t-1}^2 / n)}{(\sum_{t=1}^n \varepsilon_{t-1}^2) + ((\sum_{t=1}^n \varepsilon_{t-1}^2)^2 / n)} \quad (16)$$

#### f. Nilai Ketepatan Prediksi Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Menurut Pakaja (2012), Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan *absolute* pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata dengan periode itu. Nilai MAPE dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$MAPE = \left( \frac{100\%}{n} \right) \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - Ft|}{X_t} \quad (17)$$

dimana

$X_t$  : Data aktual pada periode t

$Ft$  : Nilai peramalan pada periode t

Adapun, metodologi yang digunakan sebagai berikut :

1. Uji Kestasioneran Data  
 Uji kestasioneran data dilakukan untuk melihat apakah data yang digunakan sudah memiliki rata-rata dan varians yang konstan sepanjang waktu, jika ata tidak stationer maka dilakukan diffresing sampai data stasioner.
2. Identifikasi Model  
 Kestasioneran data dapat dilihat dengan plot time series, plot ACF dan PACF, serta uji unit root. Dari plot ACF dan PACF dapat terlihat model sementara yang dapat digunakan.
3. Estimasi Parameter Model  
 Setelah terpilih model maka dilakukan pengestimasiian parameter untuk mengetahui nilai koefisien terbaik dari model.
4. Pemilihan Model Terbaik  
 Selanjutnya dilakukan verifikasi model untuk menentukan apakah model yang digunakan baik atau tidak dengan menggunakan uji residual.
5. Peramalan  
 Dilakukan peramalan pada data, setelah nilai peramalan didapat selanjutnya dilakukan pencarian residual model dengan cara menghitung selisih antara data sebenarnya dengan data hasil peramalan.
6. Uji ARCH-LM  
 Agar dapat melanjutkan ke uji ARCH/GARCH dilakukan uji ARCH-LM untuk melihat ada tidaknya unsur heteroskedastisitas, jika tidak terdapat unsur heteroskedastisitas maka peramalan cukup sampai dengan menggunakan metode *Box-jenskiens*
7. Identifikasi Model ARCH/GARCH

8. Pengestimasi dilakukan untuk mengetahui nilai koefisien dari model.  
 Estimasi Parameter Model ARCH/GARCH  
 Pengestimasi dilakukan untuk mengetahui nilai koefisien dari model.
9. Verifikasi Model  
 Untuk melihat apakah model ARCH/GARCH baik atau tidak digunakan, maka dilakukan uji Independensi residual dan uji kenormalan residual
10. Peramalan  
 Setelah didapat model yang terbaik maka dilakukan peramalan terhadap nilai kurs jual

## Hasil dan Pembahasan

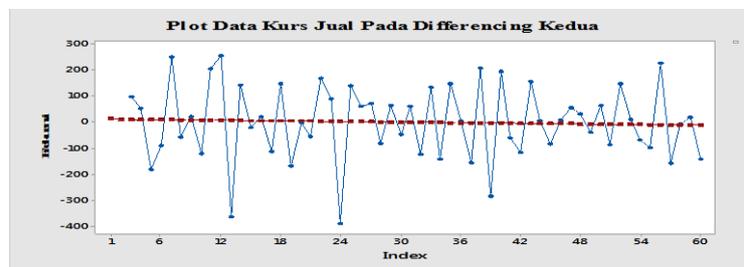
### Pembentukan Metode *Box-Jenkins*

#### 1. Identifikasi Model

Uji stasioneritas data ini dapat dilakukan dengan cara membuat plot *Time Series*, plot ACF dan PACF, dan uji *Unit Root*.

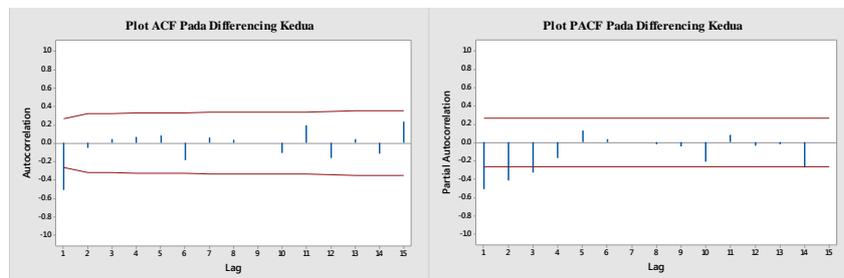
##### 1. Plot *Time Series*

Data yang tidak stasioner dapat distasionerkan dengan *differencing*. Berikut merupakan langkah pengujian kestasioneran data pada *differencing* kedua, yaitu:



**Gambar 1. Grafik hasil *Differencing* Kedua Data Kurs Jual**

Gambar 1 menunjukkan data sudah stasioner. Untuk lebih meyakinkan maka perlu dilakukan uji *unit root* dan melihat plot ACF dan PACF dari data *differencing* kedua:



**Gambar 2. Plot Data Kurs Jual Pada *Differencing* Kedua**

Gambar 2 menunjukkan bahwa data sudah stasioner, Berikut adalah uji *unitroot* :

#### a. Uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF)

Hipotesisnya adalah :

$H_0$  : Data transaksi nilai (kurs) jual mata uang Indonesia (IDR) terhadap mata uang Eropa (GBP) terdapat *unit root* (data tidak stasioner)

$H_1$  : Data transaksi nilai (kurs) jual mata uang Indonesia (IDR) terhadap mata uang Eropa (GBP) tidak terdapat *unit root* (data stasioner).

**Tabel 1. Output Nilai dari Uji ADF pada *Differencing* Kedua**

		Nilai statistik-t	P-value
Uji <i>Augmented Dickey-Fuller</i> (ADF)		-8.413545	0.0000
Nilai Kritik MacKinnon	1%	-3.555023	

	5%	-2.915522
	10%	-2.595565

Berdasarkan tabel 1 dapat disimpulkan tolak  $H_0$  yang berarti bahwa transaksi nilai (kurs) jual mata uang Indonesia (IDR) terhadap mata uang Eropa (GBP) tidak terdapat *unit root* (data stasioner).

b. Uji *Phillips Perron* (PP)

**Tabel 2. Output Nilai dari Uji PP pada Differencing Kedua**

		Nilai statistik-t	P-value
Uji <i>Phillips Perron</i> (PP)		-44.35434	0.0001
Nilai Kritik McKinnon	1%	-3.550396	
	5%	-2.913549	
	10%	-2.59451	

Berdasarkan Tabel 2 dapat disimpulkan tolak  $H_0$  yang berarti bahwa transaksi nilai (kurs) jual mata uang Indonesia (IDR) terhadap mata uang Eropa (GBP) tidak terdapat *unit root* (data stasioner).

c. Uji *Kwiatkowski Phillips Schmidt Shin* (KPSS)

$H_0$ : Data transaksi nilai (kurs) jual mata uang Indonesia (IDR) terhadap mata uang Eropa (GBP) tidak terdapat *unit root* (data stasioner)

$H_1$ : Data transaksi nilai (kurs) jual mata uang Indonesia (IDR) terhadap mata uang Eropa (GBP) terdapat *unit root* (data tidak stasioner)

**Tabel 3. Output Nilai dari Uji KPSS Pada Differencing Kedua**

		Nilai statistik-t
Uji <i>Kwiatkowski Phillips Schmidt Shin</i> (KPSS)		0.302037
Nilai Kritik MacKinnon	1%	0.739000
	5%	0.463000
	10%	0.347000

Berdasarkan output yang disajikan dalam tabel 3 tidak terdapat *unit root* (data stasioner). Berdasarkan plot ACF dan PACF juga menyatakan data stasioner pada *differencing* kedua.

**1. Estimasi Parameter**

1. Model ARIMA(0,2,1)

**Tabel 4. Estimasi Parameter Model ARIMA (0,2,1)**

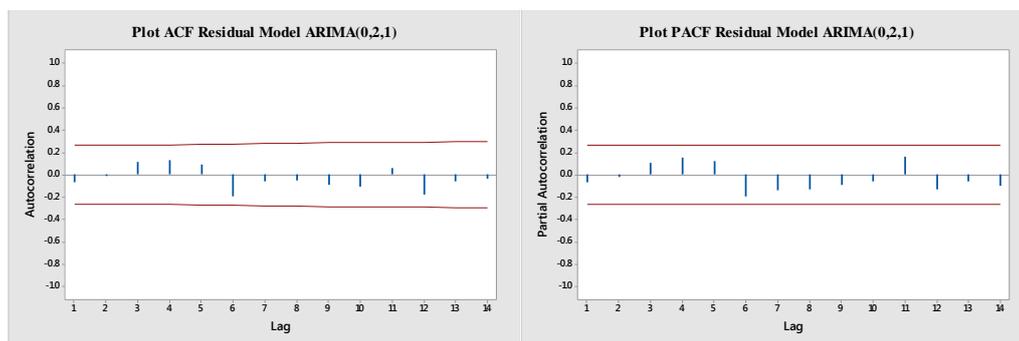
Variabel	Koefisien	P-value
Konstanta	0.7242	0.9859
MA(1)	1.0448	0.0000

Berdasarkan analisis, model ARIMA (0,2,1) ini dapat dirumuskan dengan menggunakan parameter yang signifikan sehingga persamaan modelnya adalah :

$$\begin{aligned} \phi(B)(1-B)^2 Y_t &= \delta + \theta(B)e_t \\ 1(1-B)^2 Y_t &= \delta + (1-\theta_1 B)e_t \\ (1-2B+B^2)Y_t &= \delta + e_t - \theta_1 B e_t \\ Y_t - 2BY_t + B^2 Y_t &= \delta + e_t - \theta_1 B e_t \\ Y_t - 2Y_{t-1} + Y_{t-2} &= \delta + e_t - \theta_1 e_{t-1} \\ Y_t &= \delta + e_t - \theta_1 e_{t-1} + 2Y_{t-1} - Y_{t-2} \\ Y_t &= 2Y_{t-1} - Y_{t-2} + e_t - 1.0448e_{t-1} \end{aligned}$$

## 2. Verifikasi Model

Berikut merupakan output dari pasangan ACF dan PACF residual dari ARIMA(0,2,1):



Gambar 3. Plot ACF dan PACF Residual dari Model ARIMA(0,2,1)

Gambar 3 menunjukkan tidak adanya lag yang memotong, ini dapat diartikan model ARIMA(0,2,1) layak digunakan.

Tabel 5. Uji Ljung Box Pierce model ARIMA(0,2,1)

Lag	12	24	36	48
p-value	0.460	0.681	0.622	0.497

Berdasarkan *output* dari estimasi parameter untuk model ARIMA(0,2,1), Parameter dalam model dapat dirumuskan menjadi :

$$\begin{aligned} Y_t &= \delta + e_t - \theta_1 e_{t-1} + 2Y_{t-1} - Y_{t-2} \\ Y_t &= 2Y_{t-1} - Y_{t-2} + e_t - 1.0448e_{t-1} \end{aligned}$$

## 3. Peramalan

Model ARIMA(0,2,1) dilakukan peramalan training sehingga di dapat hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Y_t &= \delta + 2Y_{t-1} - Y_{t-2} + e_t - \theta_1 e_{t-1} \\ Y_t &= 2Y_{t-1} - Y_{t-2} + e_t - 1.0448e_{t-1} \\ Y_4 &= 2Y_{4-1} - Y_{4-2} + e_4 - 1.0448e_{4-1} \\ Y_4 &= 2Y_3 - Y_2 + e_4 - 1.0448e_3 \\ Y_4 &= 16562.96874 \\ &\vdots \\ Y_{60} &= 2Y_{60-1} - Y_{60-2} + e_{60} - 1.0448e_{60-1} \\ Y_{60} &= 2Y_{59} - Y_{58} + e_{60} - 1.0448e_{59} \\ Y_{60} &= 16770.21352 \end{aligned}$$

**Tahap 2. Uji ARCH-LM**

**Tabel 6. Uji ARCH-LM pada Model ARIMA(0,2,1)**

Tes ARCH-LM		P-value
Uji Statistik-f	3.88107	0.0238
Uji Chi-Square	7.21358	0.0271

Tabel 6 dapat disimpulkan tolak  $H_0$  atau varians residual tidak konstan (terdapat unsur ARCH).

**Tahap 3. Pembentukan Model Menggunakan ARCH/GARCH**

Pembentukan model ARCH/GARCH terdiri dari 4 langkah, yaitu identifikasi model, estimasi parameter model, verifikasi model dan peramalan.

**1. Identifikasi Model ARCH-GARCH**

Identifikasi model ARCH/GARCH adalah menentukan model yang sesuai berdasarkan data yang telah diuji heteroskedastisitasnya.

Setelah dilakukan pengujian dengan menggunakan software *eviews* menunjukkan hasil yang tidak signifikan lagi pada lag 12 maka model yang tepat untuk peramalan data transaksi kurs jual adalah model ARCH secara matematis model untuk ARCH adalah sebagai berikut:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2 \tag{4.1}$$

dengan,

$\sigma_t^2$  : Varians pada periode t

$\alpha_0$  : Konstanta

$\alpha_1 \dots \alpha_p$  : Parameter ARCH

$e_{t-1}^2$  : Residual pada periode  $t - 1, i = 1, 2, \dots, p$

**2. Estimasi Parameter**

**Tabel 7. Hasil Estimasi Parameter Model ARCH(1)**

Variabel	Koefisien	P-value
Konstanta	4742.384	0.0111
$\alpha_1$	0.745164	0.0143

Uji signifikansi diatas menghasilkan nilai yang signifikan dalam model. Hal ini menunjukkan model ARCH(1) layak digunakan. Adapun persamaan modelnya dapat ditulis sebagai berikut :

$$\sigma_t^2 = 4742.384 + 0.745164 e_{t-1}^2 \tag{4.2}$$

**3. Verifikasi Model**

Verifikasi model dilakukan untuk mendeteksi idenpedensi *residual* untuk lag. Model yang terpilih yaitu ARCH(1) diuji untuk melihat apakah masih terdapat efek heteroskedastisitas didalamnya. Berikut meruakan *output* dari uji ARCH-LM pada model ARCH(1) yaitu:

**Tabel 8. Uji ARCH-LM pada Model ARCH(1)**

Tes ARCH-LM		P-value
Uji Statistik-f	0.218886	0.6417
Uji <i>Chi-Square</i>	0.225947	0.6345

Hasil uji ini menyatakan sudah tidak terdapat lagi unsur Heteroskedastisitas pada model yang berarti model ARCH(1) layak digunakan untuk peramalan.

**4. Peramalan**

Model ARCH(1) dinyatakan layak digunakan. Selanjutnya dilakukan peramalan dengan tiga tahap peramalan yaitu *training*, *testing*, dan peramalan yang akan datang yaitu:

a. Peramalan *Training*

Peramalan ini penulis lakukan pada data sebanyak 50 data, didapatkan peramalan residual model ARCH(1) dengan persamaan 4.2, yaitu:

$$\begin{aligned} \sigma_t^2 &= 4742.384 + 0.745164_{t-1}^2 \\ \sigma_4^2 &= 4742.384 + 0.745164_{4-1}^2 \\ e_4^2 &= 4742.384 + 0.745164_3^2 \\ e_4^2 &= 68.86496932 \\ &\vdots \\ e_{50}^2 &= 4742.384 + 0.745164_{50-1}^2 \\ e_{50}^2 &= 4742.384 + 0.745164_{49}^2 \\ e_{50}^2 &= 76.63197492 \end{aligned}$$

b. Peramalan *Testing*

Peramalan *testing* ini penulis menggunakan 10 data, sehingga didapat peramalannya sebagai berikut :

$$\begin{aligned} e_{51}^2 &= 4742.384 + 0.745164_{51-1}^2 \\ e_{51}^2 &= 4742.384 + 0.745164_{50}^2 \\ e_{51}^2 &= 71.55763161 \\ &\vdots \\ e_{60}^2 &= 4742.384 + 0.745164_{60-1}^2 \\ e_{60}^2 &= 4742.384 + 0.745164_{59}^2 \\ e_{60}^2 &= 68.93001194 \end{aligned}$$

Peramalan *testing* ini menghasilkan 10 residual yang digunakan untuk peramalan *testing* untuk data kurs jual. Berikut merupakan hasil peramalan dari residual *testing* :

**Tabel 9. Data Aktual dan Peramalan *Testing* Data Kurs Jual**

No	Tanggal	Data Aktual Kurs Jual	Data <i>Testing</i>
1	15 Maret 2017	16345.47	16423.96
2	16 Maret 2017	16446.82	16314.24
3	17 Maret 2017	16557.43	16552.33
4	20 Maret 2017	16600.32	16671.24
5	21 Maret 2017	16546.21	16606.90
6	22 Maret 2017	16717.65	16508.42
7	23 Maret 2017	16729.99	16940.39
8	24 Maret 2017	16732.94	16657.20
9	27 Maret 2017	16753.01	16733.59
10	29 Maret 2017	16630.28	16769.20

c. Peramalan yang Akan Datang

Peramalan yang akan datang dilakukan peramalan sebanyak 7 hari kedepan, dan hasil peramalan ditampilkan dalam tabel *output* berikut:

**Tabel 10. Hasil Peramalan Data di Masa yang Akan Datang**

No	Tanggal	Data Peramalan
1	30 Maret 2017	16539.76

2	31 Maret 2017	16503.37
3	1 April 2017	16467.18
4	2 April 2017	16431.21
5	3 April 2017	16395.45
6	4 April 2017	16359.90
7	5 April 2017	16324.56

#### 4. **Mean Absolute Percentage Error (MAPE)**

Pada peramalan dengan ARCH(1) ini didapat nilai MAPE yaitu 0,77 %, kecilnya MAPE ini menunjukkan hasil peramalan yang mendekati nilai aktual. Nilai MAPE menunjukkan besarnya rata-rata *error* yang dihasilkan oleh model ARCH(1) ini.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan dari bab sebelumnya, maka penulis dapat menarik kesimpulan bahwa model ARCH(1) tepat digunakan dalam meramalkan data transaksi nilai tukar (kurs) jual mata uang Indonesia (IDR) terhadap mata uang Eropa (GBP) berdasarkan uji yang dilakukan. Model ARCH(1) ini menghasilkan MAPE 0,77% yang artinya persentase kesalahan pada model ini yaitu sebesar 0,77%. Dari hasil perhitungan MAPE, model ARCH(1) sudah cukup baik dalam meramalkan, karena nilai yang dihasilkan mengalami kenaikan dan penurunan yang tidak terlalu signifikan dari hari kehari.

### **Daftar Pustaka**

- [1] Ariefianto, Moch. Doddy. "Ekonometrika Esensi dan Aplikasi dengan Menggunakan EViews". Erlangga, Jakarta. 2012.
- [2] Desvina, Ari Pani. "Analisis Time Series Particulate Matter (PM10)". Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UIN SUSKA, Pekanbaru. 2014.
- [3] Kartika, Andi. "Volatilitas Harga Saham di Indonesia dan Malaysia". Fakultas Ekonomi Universitas STIKUBANK, Semarang. 2010.
- [4] Rosadi, Dedi. "Ekonometrika dan Analisis Runtun Waktu Terapan dengan EView". ANDI, Yogyakarta. 2012.
- [5] Rusdi. "Uji Akar-Akar Unit dalam Model Runtun Waktu Autoregresif". STAIN Sjech M.Djamil, Bukit Tinggi. 2011.
- [6] Makridakis, Spyros, dkk. "Metode dan Aplikasi dan Peramalan". Binarupa Aksara, Jakarta Barat. 1999.
- [7] Nachrowi, Djalal Nachrowi. "Ekonometrika". Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta. 2006.
- [8] Santoso, Teguh. "Aplikasi Model GARCH pada Data Inflasi Bahan Makanan Indonesia". *Jurnal Magister Sian Ilmu Ekonomi*. UGM, Yogyakarta. 2011.
- [9] Sembiring, R. K. "Analisis Regresi, Edisi Kedua". ITB, Bandung. 2003.
- [10] Widarjono, Agus. "Aplikasi Model Arch Kasus Tingkat Inflasi di Indonesia". *Jurnal Ekonomi Pembangunan*. 2002.
- [11] Windasari, Lulik Presdita, dan Nuri Wahyuningsih. "Aplikasi Model ARCH-GARCH dalam Peramalan Tingkat Inflasi". *Jurnal Sains dan Seni POMITS ITS, Surabaya*. 2012.