

**MODEL PERAMALAN HARGA SAHAM MENGGUNAKAN METODE  
ARIMA – GARCH (STUDI KASUS SAHAM PT. UNILEVER INDONESIA)**

**Aisyah Putri Utami**

Jurusan Matematika, Universitas Jenderal Soedirman

**Supriyanto\***

Jurusan Matematika, Universitas Jenderal Soedirman  
supriyanto2505@unsoed.ac.id

**Najmah Istikaanah**

Jurusan Matematika, Universitas Jenderal Soedirman

**ABSTRACT.** *In this research, we focus on analyzing the stock price behavior of PT Unilever Indonesia and aim to improve the accuracy of stock price forecasting. The stock prices of PT Unilever Indonesia exhibit significant fluctuations, resulting in heteroscedasticity due to high volatility. While the Box-Jenkins ARIMA method is capable of generating accurate predictions, its precision diminishes when applied to data with heteroscedasticity. To address this limitation, the research employs the ARIMA-GARCH method. ARIMA-GARCH model treats heteroscedasticity as an opportunity, constructing a more robust forecasting model. The result of this research is the identification of the best ARIMA-GARCH model as ARIMA(1,0,1)-GARCH(1,2). Furthermore, the forecasting results for seven periods, from January 20, 2021, to January 28, 2021, using the best ARIMA-GARCH model, are summarized as follows Rp. 7,535.00, Rp. 7,511.00, Rp. 7,497.00, Rp. 7,489.00, and Rp. 7,485.00, respectively.*

**Keywords:** *ARIMA-GARCH Model, Forecasting, Return and Stock.*

**ABSTRAK.** Fokus penelitian ini pada analisis karakteristik harga saham PT Unilever Indonesia dengan tujuan meningkatkan akurasi peramalan harga saham. Saham PT Unilever Indonesia adalah salah satu saham yang mengalami perubahan harga fluktuatif. Hal tersebut menimbulkan efek heteroskedastisitas karena volatilitas harga saham yang tinggi. Metode ARIMA Box-Jenkins dapat menghasilkan peramalan yang akurat, namun kurang tepat apabila digunakan untuk meramalkan data yang memiliki efek heteroskedastisitas. Oleh karena itu, dalam penelitian ini kami menggunakan metode ARIMA-GARCH. Metode ini dapat mengatasi heteroskedastisitas dan memanfaatkannya dalam pembentukan model peramalan, Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model terbaik yang didapatkan adalah ARIMA(1,0,1)-GARCH(1,2). Selain itu, hasil peramalan untuk tujuh periode, yaitu dari tanggal 20 Januari 2021 hingga 28 Januari 2021, menggunakan model ARIMA-GARCH terbaik, adalah Rp7.535,00, Rp7.511,00, Rp7.497,00, Rp7.489,00, dan Rp7.485,00.

**Kata Kunci:** Model ARIMA-GARCH, Peramalan, *Return*, Saham.

---

\*Penulis Korespondensi

Info Artikel : dikirim 21 Mei 2023; direvisi 25 Jun. 2023; diterima 30 Jun. 2023.

## 1. PENDAHULUAN

Banyak penelitian yang menggunakan model ARIMA-GARCH untuk menganalisis harga saham. Peramalan harga saham dengan menggunakan metode ARIMA-GARCH telah diterapkan oleh Yolanda dkk., (2017). Berdasarkan penelitian tersebut diperoleh bahwa model terbaik untuk meramalkan harga saham Bank BRI adalah ARIMA(2,1,1)-GARCH(2,2). Penelitian serupa juga dilakukan oleh Wijaya dan Nugraha (2020) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa model terbaik untuk meramalkan harga saham Perbankan Indonesia adalah ARIMA(1,0,0)-GARCH(2,1). Model tersebut mampu meramalkan harga saham Perbankan Indonesia dengan akurasi yang baik, yaitu dengan nilai MAPE sebesar 8,52%. Merujuk pada kedua penelitian sebelumnya, peneliti tertarik untuk meramalkan harga saham PT Unilever Indonesia menggunakan metode ARIMA-GARCH. Tujuannya yaitu untuk mengetahui akurasi model ARIMA-GARCH dalam meramalkan harga saham PT Unilever Indonesia berdasarkan model terbaik dan hasil peramalannya.

PT Unilever Indonesia adalah salah satu perusahaan terkemuka di pasar modal yang menawarkan saham kepada masyarakat umum. Saham adalah bukti penyertaan modal seseorang di suatu perusahaan sehingga saham dapat menunjukkan tanda kepemilikan seseorang atas perusahaan tersebut. Keuntungan yang diperoleh dari kepemilikan saham yaitu klaim atas keuntungan yang diperoleh perusahaan, klaim atas aset perusahaan, dan memiliki hak untuk hadir dalam Rapat Umum Pemegang Saham (Simanjuntak & Hoesin, 2022).

Pada penelitian ini, digunakan data harian harga saham PT Unilever Indonesia dimulai dari tanggal 31 Januari 2011 sampai 19 Januari 2021. Data tersebut tidak langsung digunakan untuk membangun model, melainkan diolah terlebih dahulu menjadi data *return*. *Return* saham dapat diartikan sebagai penghasilan atau profit yang diperoleh dari investasi saham, tergantung pada jumlah uang yang diinvestasikan dan periode investasi (Karami, 2019).

Memodelkan *return* saham memiliki beberapa alasan dan keunggulan dibandingkan dengan memodelkan harga saham. Dengan memodelkan *return* saham, dapat menghilangkan tren jangka panjang yang terkait dengan nilai absolut

saham, memisahkan volatilitas dari tren jangka panjang, dan dapat memenuhi asumsi statistik yang diperlukan dalam analisis keuangan dan ekonomi. Namun agar penelitian ini dapat lebih mudah dipahami oleh berbagai pihak, maka disediakan pula hasil peramalan harga saham PT Unilever Indonesia. Artikel ini terdiri dari empat bagian, yaitu pendahuluan, metode penelitian, hasil dan pembahasan, serta kesimpulan.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka yang disertai dengan contoh kasus. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, berupa data harian harga saham PT Unilever Indonesia dari tanggal 31 Januari 2011 sampai 19 Januari 2021. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

### 1. Input Data

Input data harga saham PT Unilever Indonesia pada *software* R untuk mengetahui statistika deskriptif dan pola data.

### 2. Mengubah data harga saham menjadi data *return* menggunakan persamaan berikut.

$$R_t = \ln\left(\frac{Z_t}{Z_{t-1}}\right) \quad (1)$$

dengan  $R_t$  adalah *return* harga saham pada waktu  $t$ ,  $Z_t$  adalah harga saham pada waktu  $t$ ,  $Z_{t-1}$  adalah harga saham pada waktu  $t - 1$ , dan  $t$  adalah waktu pengamatan.

### 3. Uji Stasioneritas

- a. Menguji kestasioneran data dalam rata-rata dengan menggunakan uji ADF.
- b. Menguji kestasioneran data dalam variansi dengan menghitung nilai lambda.

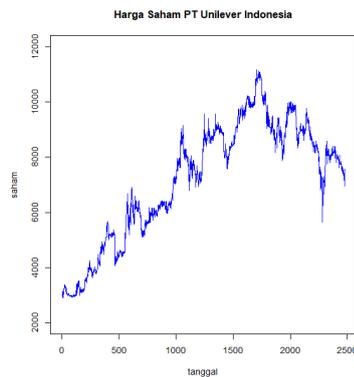
### 4. Menerapkan model ARIMA

- a. Mengidentifikasi model ARIMA sementara, dilakukan dengan melihat pola ACF dan PACF dari residual data.

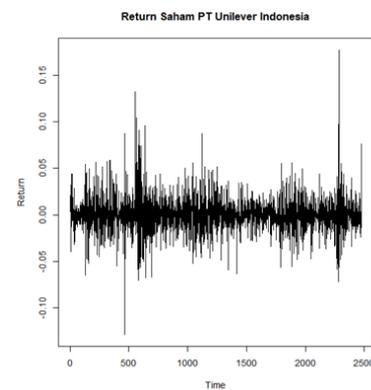
- b. Melakukan penaksiran parameter pada model ARIMA menggunakan metode MLE dan melakukan uji signifikansi parameter.
  - c. Melakukan uji diagnostik model dengan menggunakan uji *Ljung-Box* untuk melihat apakah residual bersifat *white noise* dan uji *Jarque-Bera* untuk melihat kenormalan residual data.
  - d. Pemilihan model ARIMA terbaik dengan melihat nilai AIC dan BIC terkecil dari masing-masing kandidat yang memenuhi asumsi.
5. Menerapkan model ARIMA-GARCH
- a. Melakukan uji ARCH-LM untuk menguji adanya efek ARCH atau heteroskedastisitas.
  - b. Mengidentifikasi model GARCH sementara dengan melihat plot ACF dan PACF dari residual kuadrat model ARIMA terbaik.
  - c. Melakukan *combining* atau menggabungkan hasil taksiran data *linear* dan *non-linear* sehingga diperoleh model *hybrid* ARIMA-GARCH.
  - d. Melakukan penaksiran parameter pada model ARIMA-GARCH menggunakan metode MLE dan melakukan uji signifikansi parameter.
  - e. Melakukan uji diagnostik model ARIMA-GARCH yang terdiri dari uji ARCH-LM dan uji *Sign and Size Bias*.
6. Melakukan peramalan dan menghitung nilai MAPE. Lalu memilih model ARIMA-GARCH terbaik berdasarkan nilai MAPE yang terkecil.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik penting dari data deret waktu adalah pola data yang terkandung di dalamnya. Pada Gambar 1, ditampilkan plot data harga saham. Dari gambar tersebut, dapat disimpulkan bahwa terdapat tren yang terlihat pada data. Fluktuasi data tidak berpusat di sekitar nilai rata-rata, menunjukkan bahwa data harga saham PT Unilever Indonesia tidak memiliki pola stasioner.



**Gambar 1.** Plot Data Harga Saham PT Unilever Indonesia



**Gambar 2.** Plot Data *Return* Saham PT Unilever Indonesia

Adanya unsur tren pada data harga saham menyebabkan data tidak bersifat stasioner. Oleh karena itu, dilakukan transformasi  $\log$  *return* pada Persamaan (1). Diperoleh plot data *return* saham pada Gambar 2. Berdasarkan Gambar 2, nilai *return* berada disekitar nilai rata-ratanya yaitu nol. Artinya data *return* saham PT Unilever Indonesia bersifat stasioner.

### 3.1 Uji Stasioneritas

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

Uji ADF digunakan untuk menguji kestasioneran data dalam rata-rata. Diperoleh hasil uji ADF dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Uji ADF

Variabel	$p - value$	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$
<i>Return</i> Saham PT Unilever Indonesia	0,010	-14,229	-1,941

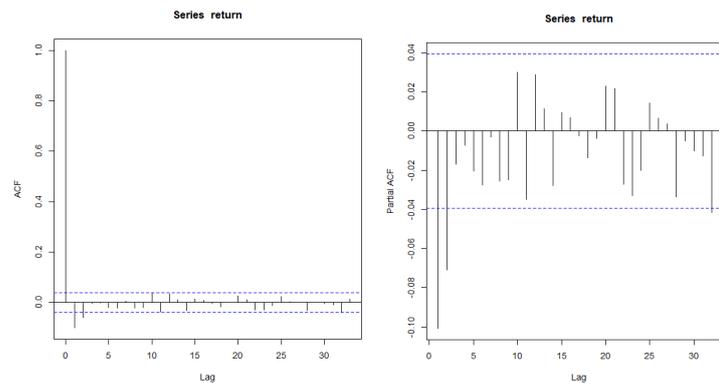
Berdasarkan Tabel 1, diperoleh bahwa nilai  $p - value < \alpha$  sehingga  $H_0$  ditolak. Artinya data *return* saham PT Unilever Indonesia stasioner dalam rata-rata.

#### b. Transformasi Box-Cox

Menurut Wei (2006), data dapat dikatakan stasioner terhadap variansi apabila nilai  $\lambda \geq 1$ . Dengan menggunakan bantuan *software* R, diperoleh nilai lambda sebesar 1. Artinya, data *return* saham PT Unilever Indonesia stasioner dalam variansi.

### 3.2 Pemodelan ARIMA

Identifikasi model tentatif data deret waktu ARIMA dapat dilakukan dengan melihat plot ACF dan PACF. Diperoleh hasil plot ACF dan PACF pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Plot ACF dan PACF *Return* Saham PT Unilever Indonesia

Berdasarkan Gambar 3, dapat dilihat bahwa model tentatif yang dapat digunakan untuk data harga saham PT Unilever Indonesia di antaranya ARIMA(1,0,0), ARIMA(1,0,1), ARIMA(1,0,2), ARIMA(2,0,0), ARIMA(2,0,1) dan ARIMA(2,0,2).

Digunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) dalam menaksir parameter model ARIMA. Kemudian dilakukan pengujian signifikansi parameter untuk memastikan bahwa parameter bersifat signifikan terhadap model dan valid apabila digunakan. Diperoleh hasil untuk kandidat model ARIMA adalah model ARIMA(1,0,0), ARIMA(1,0,1) dan ARIMA(2,0,0) memiliki nilai  $p - value < \alpha$  pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ , sehingga ketiga model tersebut bisa dilanjutkan ke pengujian selanjutnya.

Asumsi yang harus terpenuhi pada uji diagnostik model ARIMA yaitu residual dari data runtun waktu bersifat *white noise* dan berdistribusi normal. Jenis uji yang dapat dilakukan untuk asumsi *white noise* adalah uji Ljung-Box. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa model bersifat *white noise*. Asumsi yang harus terpenuhi berikutnya yaitu residual dari data runtun waktu berdistribusi normal. Jenis uji yang dapat dilakukan untuk asumsi ini adalah uji Jarque-Bera. Diperoleh nilai statistik uji Jarque-Bera dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Hasil uji Jarque-

Bera menunjukkan bahwa residual dari model ARIMA(1,0,0) ARIMA(1,0,1), dan ARIMA(2,0,2) tidak berdistribusi normal.

Wei (2006) menjelaskan bahwa model ARIMA terbaik dapat ditentukan dengan menggunakan *Akaike Information Criterion* (AIC) dan *Bayesian Information Criterion* (BIC). Hasil perhitungan nilai AIC dan BIC adalah sebagai berikut :

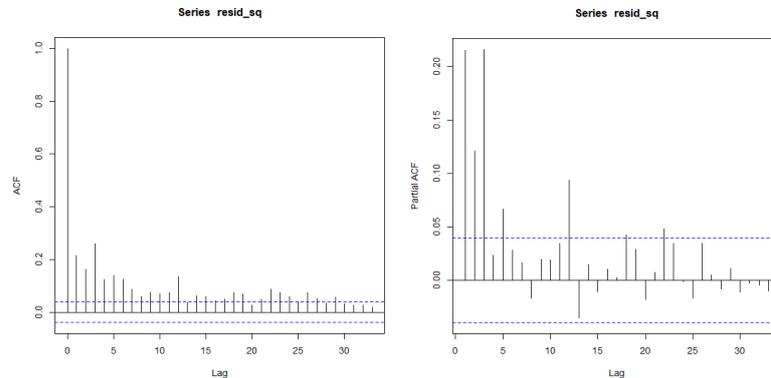
**Tabel 2.** Nilai AIC Model ARIMA

Model	AIC	BIC
ARIMA(1,0,0)	-1.2608,53	-1.2591,08
ARIMA(1,0,1)	-1.2620,48	-1.2597,22
ARIMA(3,0,2)	-1.2619,10	-1.2595,84

Berdasarkan Tabel 2, didapatkan model dengan nilai AIC dan BIC terkecil adalah model ARIMA(1,0,1). Uji yang dapat dilakukan untuk mendeteksi adanya efek heteroskedastisitas adalah uji *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity – Lagrange Multiplier* atau disebut juga uji ARCH-LM. Hasil uji ARCH-LM menunjukkan bahwa pada *lag* pertama sampai kelima, nilai  $p - value < \alpha$ . Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pada *lag* pertama sampai ketiga dari model ARIMA(1,0,1) terdapat efek heteroskedastisitas.

### 3.3 Pemodelan ARIMA – GARCH

Identifikasi model tentatif ARIMA – GARCH dapat dilakukan dengan melihat plot ACF dan PACF dari residual kuadrat dari model ARIMA terbaik. Diperoleh hasil plot ACF dan PACF residual kuadrat pada Gambar 4. Berdasarkan Gambar 4, dapat dilihat model tentatif yang dapat digunakan yaitu ARIMA(1,0,1) – GARCH(1,1), ARIMA(1,0,1) – GARCH(1,2), ARIMA(1,0,1) – GARCH(1,3), ARIMA(1,0,1) – GARCH(2,0), ARIMA(1,0,1) – GARCH(2,1), dan ARIMA(1,0,1) – GARCH(2,3).



**Gambar 4.** Plot ACF dan PACF Residual Kuadrat Model ARIMA(1, 0, 1)

Digunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) dalam menaksir parameter model ARIMA – GARCH. Kemudian dilakukan pengujian signifikansi parameter untuk memastikan bahwa parameter bersifat signifikan terhadap model dan valid apabila digunakan. Diperoleh hasil untuk kandidat model ARIMA – GARCH adalah model ARIMA(1,0,1) – GARCH(1,1) dan ARIMA(1,0,1) – GARCH(1,2) nilai  $p - value < \alpha$  pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ , sehingga kedua model tersebut bisa dilanjutkan ke pengujian selanjutnya. Asumsi yang harus terpenuhi pada uji diagnostik model ARIMA – GARCH yaitu residual dari model ARIMA – GARCH tidak mengandung efek heteroskedastisitas. Uji yang dapat dilakukan untuk asumsi heteroskedastisitas adalah uji ARCH-LM dengan hasilnya adalah pada *lag* ke-3, *lag* ke-5, dan *lag* ke-7, nilai  $p - value > \alpha$ . Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pada *lag* pertama sampai ketiga dari model model ARIMA(1,0,1) – GARCH(1,1) dan model ARIMA(1,0,1) – GARCH(1,2) tidak terdapat efek heteroskedastisitas.

Asumsi residual berikutnya yang harus dipenuhi oleh model GARCH yaitu asumsi bahwa residual mengandung efek asimetris atau tidak. Uji efek asimetris yang dapat digunakan yaitu uji *Sign and Size Bias*. Hasil perhitungan uji *Sign and Size Bias* adalah pada model ARIMA(1,0,1) – GARCH(1,2) diperoleh bahwa nilai  $p - value > \alpha$ . Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa dari model model ARIMA(1,0,1) – GARCH(1,2) tidak terdapat efek asimetris.

### 3.4 Hybridizing

Untuk memperoleh model terbaik *hybrid* ARIMA-GARCH adalah dengan menggabungkan model ARIMA dengan model residual terbaiknya sehingga diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Z_t &= L_t + N_t \\ &= \phi_1 Z_{t-1} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \beta_2 \sigma_{t-2}^2 \end{aligned} \quad (2)$$

Dengan mensubstitusikan nilai-nilai parameter pada Tabel 4.9 ke dalam Persamaan (2) maka diperoleh persamaan dari model terbaik ARIMA(1,0,1) – GARCH(1,2) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Z_t &= \phi_1 Z_{t-1} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \beta_2 \sigma_{t-2}^2 \\ &= 8,946 Z_{t-1} + \varepsilon_t + 12,425 \varepsilon_{t-1} + 8,267 \varepsilon_{t-1}^2 + 2,262 \sigma_{t-1}^2 + 9,969 \sigma_{t-2}^2 \end{aligned} \quad (3)$$

### 3.5 Peramalan

Model terbaik yang didapatkan yaitu model ARIMA(1,0,1) – GARCH(1,2). Model ini selanjutnya dapat digunakan untuk memprediksi *return* harga saham PT Unilever Indonesia dari tanggal 20 Januari 2021 – 28 Januari 2021 yang disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Peramalan *Return* Harga Saham PT Unilever Indonesia

Tanggal	Data Peramalan
20 Januari 2021	-0,0054501
21 Januari 2021	-0,0034793
22 Januari 2021	-0,0021954
25 Januari 2021	-0,0013590
26 Januari 2021	-0,0008141
27 Januari 2021	-0,0004591
28 Januari 2021	-0,0002279

Hasil peramalan menunjukkan bahwa *return* saham bernilai negatif. Artinya, nilai saham pada periode berikutnya lebih rendah daripada periode sebelumnya, Hal ini menunjukkan bahwa investor akan mengalami kerugian atau penurunan nilai investasinya dalam saham PT Unilever Indonesia. Namun, penting untuk diingat bahwa *return* saham negatif tidak selalu berarti bahwa

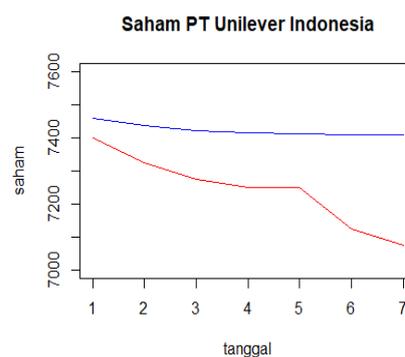
investasi tersebut buruk secara keseluruhan, karena return saham juga perlu dibandingkan dengan kinerja pasar dan dengan investasi alternatif lainnya.

Tahap selanjutnya yang dilakukan setelah memperoleh nilai peramalan yaitu mengubah nilai ramalan yang berupa *return* harga saham menjadi harga saham dan membandingkannya dengan nilai aktual. Perbandingan nilai peramalan dengan nilai aktual data harian saham PT Unilever Indonesia selama 7 periode dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Peramalan Harga Saham PT Unilever Indonesia dan Data Aktual

Tanggal	Data Peramalan	Data Aktual
20 Januari 2021	Rp7.535,00	Rp7.400,00
21 Januari 2021	Rp7.511,00	Rp7.325,00
22 Januari 2021	Rp7.497,00	Rp7.275,00
25 Januari 2021	Rp7.489,00	Rp7.250,00
26 Januari 2021	Rp7.485,00	Rp7.250,00
27 Januari 2021	Rp7.484,00	Rp7.125,00
28 Januari 2021	Rp7.484,00	Rp7.075,00

Berdasarkan Tabel 4, dapat dilihat bahwa nilai peramalan telah mendekati nilai aktual data harian saham PT Unilever Indonesia. Adapun plot nilai peramalan dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 5.** Plot Data Ramalan

Berdasarkan Gambar 5, terlihat bahwa data ramalan memiliki tren turun. Artinya, harga saham dari PT Unilever Indonesia di 7 periode ke depan mengalami penurunan. Kemudian, untuk mengetahui tingkat keakuratan

peramalan dilakukan perhitungan nilai MAPE. Diperoleh Nilai MAPE dari peramalan data saham PT Unilever Indonesia sebesar 3,56% yang menunjukkan hasil peramalan sangat akurat.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Model ARIMA-GARCH yang digunakan untuk peramalan harga saham PT Unilever Indonesia adalah model ARIMA(1,0,1)-GARCH(1,2). Persamaan dari model terbaik ini adalah sebagai berikut :

$$Z_t = 8,946Z_{t-1} + \varepsilon_t + 12,425\varepsilon_{t-1} + 8,267\varepsilon_{t-1}^2 + 2,262\sigma_{t-1}^2 + 9,969\sigma_{t-2}^2.$$

Kemudian, model tersebut digunakan untuk meramalkan harga saham pada 7 periode ke depan dan menghasilkan berturut-turut harga saham PT Unilever Indonesia untuk periode 20 Januari 2021 sampai 28 Januari 2021 adalah Rp7.535,00, Rp7.511,00, Rp7.497,00, Rp7.489,00, Rp7.485,00, Rp7.484,00 dan Rp7.484,00.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Annila, N. dan Kristanti, F. T., *Model Garch (Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity) untuk Prediksi dan Akurasi Harga Saham Masa Depan*, e-Proceeding of Management, **12**(1) (2015), 255-266.
- Karami, R., *Pengaruh Return Saham Terhadap Volatilitas Return Saham dengan Membandingkan Saham Sebelum Masuk dan Setelah Masuk di ISSI*, Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB, **7**(2) (2019).
- Raneo, A. P. dan Muthia, F., *Penerapan Model GARCH dalam Peramalan Volatilitas di Bursa Efek Indonesia*, Jurnal Manajemen dan Bisnis Sriwijaya, **16**(3) (2018), 194–202.
- Retha, H. M. A. dan Taslim, G. D. D. P., *Forecasting dengan Double Exponential Smoothing pada Saham Unilever untuk Membantu Pengambilan Keputusan Swing Trader*, Prosiding Seminar Nasional Riset Pasar Modal, **1**(1) (2021).
- Wei, W. W. S., *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods*, Pearson Addison Wesley, Boston, MA, 2006.
- Wijaya, J. H. dan Nugraha, N. M., *Peramalan Kinerja Perusahaan Perbankan*

*Tahun 2017 yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia dengan Metode ARCH-GARCH*, BISMA: Jurnal Bisnis Dan Manajemen, **14**(2) (2020), 101–108.

Yolanda, N. B., Nainggolan, N., dan Komalig, H. A. H., *Penerapan Model ARIMA-GARCH untuk Memprediksi Harga Saham Bank BRI*, Jurnal MIPA, **6**(2) (2017), 92–96.

Zili, A. H. A., Hendri, D., dan Kharis, S. A. A., *Peramalan Harga Saham dengan Model Hybrid Arima-Garch dan Metode Walk Forward*, Jurnal Statistika dan Aplikasinya, **6**(2) (2022), 341–354.