
ANALISIS VOLATILITAS SAHAM SEKTOR PERBANKAN MENGGUNAKAN METODE GARCH

(Studi Kasus: Bank BUMN Pada Saham LQ45 yang terdaftar di BEI)

Jumiati¹⁾

¹⁾Program Studi Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam,
Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia
E-mail: jumiatienjely64@gmail.com

La Pimpi^{1,a)}, Norma Muhtar^{1,b)}, Bahridin Abapihi^{1,c)}, Aswani^{1,d)} dan Rita Ayu Ningtyas^{1,e)}

¹⁾Program Studi Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam,
Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

E-mail: ^{a)}lapimpi.uho.mipa@gmail.com, ^{b)}norma.muhtar@uho.ac.id, ^{c)}bahridin.abapihi@uho.ac.id,
^{d)}Aswani.mtmk@uho.ac.id dan ^{e)}ritaayu777@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui model analisis volatilitas, mengukur sekaligus membandingkan seberapa besar tingkat volatilitasnya pada saham sektor perbankan dalam hal ini bank BUMN meliputi (Bank Mandiri, BNI, BRI dan BTN) menggunakan metode GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*). Selain itu, melalui penelitian ini dilakukan peramalan volatilitas terhadap *return* saham untuk periode 7 hari berikutnya dari model yang telah diperoleh dengan menerapkan metode GARCH. Prosedur penelitian ini dilakukan secara bertahap, yaitu: Pengumpulan data saham, menghitung *return*, analisis deskriptif, uji kestasioneran, uji korelasi dan efek ARCH, Estimasi Model GARCH, pengukuran dan peramalan volatilitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: Dari hasil analisis data saham sektor perbankan dalam hal ini (Bank Mandiri, BNI, BRI dan BTN) mulai dari periode 1 April 2022 - 31 Maret 2023 didapatkan adanya volatilitas hanya pada saham BMRI dan saham BBRI. Dengan menggunakan metode GARCH bahwa model volatilitas yang diperoleh saham BMRI yaitu GARCH (2,1) dan GARCH (1,2) untuk saham BBRI dengan masing-masing ukuran tingkat volatilitasnya berturut-turut sebesar $1,8259 > 1$ dan $0,9238 < 1$. Hasil peramalan untuk periode 7 hari berikutnya menunjukkan volatilitas *return* saham BMRI lebih tinggi dibandingkan dengan saham BBRI. Untuk investor yang ingin mendapatkan tingkat *return* yang tinggi dapat melakukan investasi pada saham BMRI karena memiliki ukuran tingkat volatilitas lebih tinggi dibandingkan dengan saham BBRI, akan tetapi dengan tingkat risiko yang akan dihadapi juga tinggi.

Kata Kunci: Saham, Volatilitas, GARCH, Perbankan

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the volatility analysis model, measure and compare how much volatility is in banking sector stocks, in this case state-owned banks include (Bank Mandiri, BNI, BRI and BTN) using the GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity) method. In addition, through this study, volatility forecasting of stock returns for the next 7-day period was carried out from the model that has been obtained by applying the GARCH method. This research procedure is carried out in stages, namely: Stock data collection, calculating returns, descriptive analysis, station tests, correlation tests and ARCH effects, GARCH Model Estimation, volatility measurement and forecasting. The results showed that: From the results of data analysis of banking sector stocks in this case (Bank Mandiri, BNI, BBRI and BTN) starting from the period 1 April 2022 - 31 March 2023, it was found that there was volatility only in BMRI shares and BBRI shares. Using the GARCH method, the volatility model obtained by BMRI shares is GARCH (2.1) and GARCH (1.2) for BBRI stocks with each measure of volatility levels of $1.8259 > 1$ and $0.9238 < 1$. The forecast results for the next 7-day period show that the volatility of BMRI shares returns is higher than BBRI shares. For investors who want to get a high rate of return can invest in BMRI shares because they have a higher level of volatility compared to BBRI shares, but with a high level of risk to be faced.

Keywords: Stocks, Volatility, GARCH, Banking

1. Pendahuluan

Banyak di antara aset yang sering digunakan masyarakat sebagai sarana investasi salah satunya

adalah saham. Saham merupakan bukti kepemilikan atas nilai suatu perusahaan. Ada banyak sektor perusahaan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia,

salah satunya adalah sektor perbankan. Sektor perbankan merupakan sektor yang sangat menarik bagi investor saham. Banyak perusahaan perbankan, baik milik negara maupun swasta. Tentu saja bank BUMN memiliki keunggulan tersendiri yang membuat banyak orang mencari jasanya dan juga ingin menjadi bagian dari investor di perusahaan perbankan milik negara. Bank Mandiri, BRI, BNI dan BTN adalah bank-bank milik negara yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia.

LQ45 adalah indeks berisi 45 saham yang dipilih Bursa Efek Indonesia (BEI) berdasarkan kriteria tertentu, seperti memiliki kapitalisasi pasar terbesar serta likuiditas tertinggi. Sepanjang tahun 2022 saham LQ45 bergerak variatif, terdapat beberapa saham sektor perbankan yang masuk ke dalam indeks LQ45, di antaranya pada bank BUMN meliputi Bank Mandiri (BMRI), Bank Negara Indonesia (BBNI), Bank Rakyat Indonesia (BBRI), dan Bank Tabungan Negara (BBTN). Selama periode 3 Januari - 27 Desember 2022 harga saham BMRI melonjak 41,13%, kemudian harga saham BBNI naik 38,29% diikuti oleh BBRI dan di sisi lain harga saham BBTN turun di kisaran 21% dalam periode yang sama [2].

Pola perilaku saham di pasar saham merupakan indikasi bagi para perilaku pasar untuk memperoleh keuntungan (*return*) dari modal yang diinvestasikan di pasar modal. *Return* yang diharapkan dapat berasal dari dividen yang dibagikan oleh perusahaan yang menerbitkan saham (*emiten*) atau dapat pula berasal dari selisih positif antara harga saham yang dibeli dengan harga pada saat dijual (*capital gain*) [6]. Untuk memperoleh *return* dari selisih harga beli dengan harga jual, volatilitas saham menjadi perhatian pelaku pasar untuk menentukan strategi yang tepat dalam berinvestasi.

Volatilitas dalam pasar keuangan menggambarkan fluktuasi nilai suatu instrumen dalam suatu jangka waktu tertentu. Dalam ilmu statistika, volatilitas diartikan sebagai perubahan nilai fluktuasi terhadap rata-rata dari sebuah deret waktu keuangan [7]. Adanya volatilitas akan menyebabkan risiko dan ketidakpastian yang dihadapi pelaku pasar semakin besar, sehingga minat pelaku pasar untuk berinvestasi menjadi tidak stabil. Selain itu, keberadaan volatilitas juga berdampak terhadap eksistensi pasar finansial global karena berkaitan dengan gagasan mengenai risiko.

Volatilitas adalah pengukuran statistik untuk fluktuasi harga selama periode tertentu. Volatilitas ini digunakan juga dalam memprediksi risiko. Prediksi volatilitas memiliki pengaruh yang penting dalam pengambilan keputusan investasi. Apabila hasil prediksi menunjukkan volatilitas tinggi maka investor akan meninggalkan pasar atau menjual aset guna meminimalkan risiko. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemodelan volatilitas.

Model pendekatan yang dapat digunakan untuk memprediksi volatilitas seperti model *autoregressive conditional heteroscedasticity* (ARCH) yang diperkenalkan oleh Robert F. Engle pada tahun 1982, dan dapat digunakan untuk mengatasi keheterogenan varians. Model ARCH kurang efektif jika digunakan pada orde yang lebih tinggi sehingga pada tahun 1986 dikembangkan oleh Bollerslev menjadi model *generalized autoregressive conditional heteroscedasticity* (GARCH). Model ARCH/GARCH banyak digunakan untuk mendeskripsikan bentuk volatilitas suatu data *time series* yang heteroskedastisitas [5]. Penerapan model tersebut pada data *historis* akan membangkitkan perkiraan statistik volatilitas pada masa lalu, dimana data dari waktu ke waktu tersedia. Hal itu juga akan menimbulkan peramalan terhadap volatilitas dari sekarang sampai suatu titik dimasa yang akan datang yang disebut *risk horizon* [4].

Penelitian-penelitian terdahulu terkait analisis volatilitas dengan menggunakan GARCH telah banyak dilakukan, [4] melakukan penelitian tentang analisis volatilitas pada bidang keuangan dengan aplikasi GARCH. Model yang paling cocok untuk melihat volatilitas pada data keuangan dalam hal ini nilai tukar mata uang US Dollar terhadap Rupiah adalah model GARCH(1,1), dimana model yang digunakan untuk mengestimasi nilai tengahnya adalah model AR(1). Berdasarkan hasil output GARCH (1,1) tersebut dapat disimpulkan bahwa volatilitas nilai tukar mata uang US Dollar terhadap Rupiah dipengaruhi oleh residual dari satu lag sebelumnya dan juga dipengaruhi oleh varians dari satu lag sebelumnya. Penelitian selanjutnya, [9] menganalisis volatilitas Cryptocurrency, Emas, Dollar, dan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dengan GARCH. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa volatilitas Bitcoin dan Ethereum tidak dipengaruhi oleh variabel lain, namun dipengaruhi oleh harga dari masing-masing Bitcoin dan Ethereum pada harga masa lalu.

Selain itu, [1] melakukan pemodelan dan peramalan volatilitas *return* saham di pasar saham Asia menggunakan GARCH model. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa semua pasar saham di Asia memiliki sifat volatilitas *clustering*, model GARCH menunjukkan bahwa pasar saham di Asia dipengaruhi oleh guncangan dan volatilitas pada periode sebelumnya.

Tujuan seseorang berinvestasi adalah mendapatkan *return* seperti dividen dan *capital gain*. Tidak hanya memberikan *return*, kegiatan investasi juga dapat menimbulkan risiko bagi para investor. Semakin besar tingkat *return* yang diterima maka semakin besar pula tingkat risiko yang akan dihadapi (*high risk high return*). Tingkat risiko yang ada pada setiap perusahaan yang dipilih oleh investor merupakan gambaran ketidakpastian yang akan ditanggung oleh para investor jika menanamkan modalnya pada saham perusahaan tersebut. Oleh sebab itu, investor harus melakukan pertimbangan secara matang sebelum membeli saham. Salah satu bentuk pertimbangan yang dapat dilakukan sebelum berinvestasi ialah dengan melakukan analisis volatilitas untuk mengetahui kadar volatilitas aset investasi yang dimiliki sehingga mampu membuat investor lebih bijak dalam mengelola investasinya.

Berdasarkan uraian-uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk mengambil judul penelitian tentang “Analisis Volatilitas Saham Sektor Perbankan Menggunakan Metode GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity*) (Studi Kasus: Bank BUMN Pada Saham LQ45 yang terdaftar di BEI)”.

Pada bagian kedua akan dibahas mengenai metode yang diterapkan dalam menyelesaikan penelitian. Pada bagian ketiga akan dibahas mengenai hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan prosedur yang ada pada bagian dua. Pada bagian keempat membahas tentang kesimpulan yang berisi tentang uraian singkat tentang hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang bersifat deskriptif. Untuk analisis dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan variabel berupa harga penutupan (*closing price*) harian saham bank Mandiri, BNI, BRI dan BTN yang kemudian di transformasikan menjadi dalam bentuk *return*.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini diolah dengan menggunakan *Software Microsoft Exel 2007* dan *Software R 4.3.0*.

Adapun langkah-langkah analisis data dalam penelitian adalah sebagai berikut.

1. Menghitung *return*.

Nilai *return* dihitung dengan berdasarkan Persamaan (1) berikut.

$$r_t = \ln \frac{P_t}{P_{t-1}} = \ln P_t - \ln P_{t-1} \quad (1)$$

dengan:

r_t = return saham pada waktu ke-t

P_t = harga penutupan saham pada waktu ke-t

\ln = log *return*

p_{t-1} = harga penutupan saham pada waktu ke-t-1 [8].

2. Melakukan analisis deskriptif data *return*

Analisis deskriptif dilakukan untuk menegaskan secara empiris ciri khas dari data penelitian dengan mendeskripsikan nilai mean, median, maksimum, minimum dan standar deviasi.

3. Pemeriksaan kestasioneran data *return*

Pemeriksaan kestasioneran data *return* dilakukan dengan mengamati plot data *return* saham dan uji *Augmented Dickey Fuller* (ADF). Hipotesis uji yang digunakan yaitu:

$H_0: \beta = 0$ (data tidak stasioner)

$H_1: \beta < 0$ (data stasioner) [8].

Statistik uji yang digunakan dituliskan pada Persamaan (2) berikut.

$$t_p = \frac{\hat{\beta} - 1}{SE(\hat{\beta})} \quad (2)$$

dengan:

t_p = statistik uji

$\hat{\beta}$ = parameter penduga β

$SE(\hat{\beta})$ = standar *error* penduga β .

Kriteria:

Keputusan yang digunakan adalah hipotesis H_0 ditolak jika $|t_p| > Z_{\frac{\alpha}{2}}$ atau *p-value* $< \alpha$ [8]. Jika data *return* belum stasioner, maka dilakukan proses *differencing* hingga diperoleh data yang stasioner.

4. Identifikasi model Box-Jenkins (ARIMA)

Untuk mengidentifikasi model Box-Jenkins dari suatu data *time series* dapat dilakukan dengan melihat *correlogram* yang merupakan grafik yang menunjukkan nilai *Autocorelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorelation Function* (PACF) pada berbagai lag.

5. Uji Korelasi dan Efek ARCH

Model GARCH baik diterapkan apabila terdapat korelasi serta efek ARCH pada *return*. Ada tidaknya autokorelasi dapat diketahui melalui uji *Ljung-Box*. Hipotesis uji yang digunakan dirumuskan sebagai berikut:

$H_0: \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_l = 0$ (tidak terdapat korelasi)

$H_1: \exists \rho_h \neq 0; h = 1, 2, 3, \dots, l$ (terdapat korelasi) [8].

Statistik uji yang digunakan dituliskan pada Persamaan (3) berikut.

$$Q(l) = T(T + 2) \sum_{h=1}^l \frac{\rho_h^2}{T - h} \quad (3)$$

dengan:

$Q(l)$ = banyaknya lag yang diuji

T = banyaknya observasi

$T - h$ = banyaknya observasi dikurang banyaknya lag h

ρ_h^2 = nilai autokorelasi pada lag h .

Kriteria keputusan yang digunakan adalah hipotesis H_0 ditolak jika $Q(l) > X_a^2$ atau jika nilai *p-value* $< \alpha$ [8].

Ada tidaknya efek ARCH dapat diketahui melalui uji *ARCH-Lagrange Multiplier* (ARCH-LM). Hipotesis uji yang digunakan dirumuskan sebagai berikut:

$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \alpha_m = 0$ (tidak terdapat efek ARCH)

$H_1: \exists \alpha_i \neq 0$ (terdapat efek ARCH) [8].

Statistik uji yang digunakan dituliskan pada Persamaan (4) berikut.

$$F = \frac{(SSR_0 - SSR_1)/m}{SSR_1/(T - 2m - 1)} \quad (4)$$

dengan:

F = statistik uji

T = banyaknya observasi

m = orde pada model ARCH

Nilai-nilai SSR_0 , $\bar{\omega}$, dan SSR_1 , secara terurut masing-masing dapat dihitung dengan

menggunakan Persamaan (5), Persamaan (6) dan Persamaan (7) berikut.

$$SSR_0 = \sum_{t=m+1}^T (\alpha_t^2 - \bar{\omega})^2 \quad (5)$$

$$\bar{\omega} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \alpha_t^2 \quad (6)$$

$$SSR_1 = \sum_{t=m+1}^T \hat{e}_t^2 \quad (7)$$

dengan:

SSR_0 = sum square residual pada $(\alpha_t^2 - \bar{\omega})^2$

SSR_1 = sum square residual pada \hat{e}_t^2

α_t^2 = varians kondisional pada waktu t

$\bar{\omega}$ = rata-rata dari α_t^2

\hat{e}_t^2 = residual kuadrat terkecil pada waktu t .

Kriteria:

Hipotesis H_0 ditolak jika nilai $F > X_m^2(\alpha)$ atau *p-value* $< \alpha$ [8].

Jika tidak terdapat korelasi dan efek ARCH, maka proses berhenti atau tidak dimodelkan dengan model GARCH. Sedangkan jika terdapat korelasi dan efek ARCH, maka proses dilanjutkan ke langkah berikutnya.

6. Estimasi parameter model GARCH

Estimasi parameter model GARCH dilakukan dengan menggunakan data dari *return* saham dan diolah dalam *software R*. Model GARCH yang dipilih adalah model yang signifikan atau memiliki nilai *p-value* $< \alpha$ berdasarkan estimasi parameter model GARCH dan memiliki nilai AIC terkecil. AIC dapat dihitung berdasarkan rumus pada Persamaan (8).

$$AIC = -\frac{2}{T} \log(\text{likelihood}) + 2 \frac{\theta}{T} \quad (8)$$

dengan:

AIC = kriteria informasi Akaike

T = banyaknya observasi

θ = jumlah estimasi parameter [8].

7. Pengukuran dan Peramalan Volatilitas

Jumlah koefisien suatu estimasi $(\alpha_p + \beta_q)$ menunjukkan tingkat dari volatilitas dimana $(\alpha_p + \beta_q) < 1$ menunjukkan volatilitas rendah, $(\alpha_p + \beta_q) = 1$ menunjukkan volatilitas tinggi

dan $(\alpha_p + \beta_q) > 1$ menunjukkan volatilitas yang ekstrim [6].

3. Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yakni berupa data harga penutupan (*closing price*) harian saham sektor bank BUMN meliputi (Bank Mandiri, BNI, BRI dan BTN)

yang diperoleh melalui situs resmi dari Bursa Efek Indonesia (BEI) yaitu www.finance.yahoo.com mulai dari periode 1 April 2022 sampai dengan 31 Maret 2023. Dari data saham yang telah diambil dan dikumpulkan diperoleh observasi data sebanyak 247 untuk masing-masing sahamnya dapat dilihat pada Tabel.3.1.

Tabel 3.1 Data Harga Penutupan Harian Saham Bank Mandiri, BNI, BRI dan BTN

Data Saham	Bank Mandiri (A)	BNI (B)	BRI (C)	BTN (D)
3/31/2022	3.950,00	4.125,00	4.660,00	1.715,00
4/1/2022	3.937,50	4.100,00	4.730,00	1.705,00
4/4/2022	3.912,50	4.212,50	4.700,00	1.715,00
4/5/2022	3.912,50	4.187,50	4.700,00	1.705,00
4/6/2022	3.837,50	4.075,00	4.600,00	1.705,00
4/7/2022	3.850,00	4.150,00	4.630,00	1.685,00
4/8/2022	3.850,00	4.212,50	4.610,00	1.685,00
4/11/2022	3.837,50	4.200,00	4.570,00	1.655,00
4/12/2022	3.850,00	4.212,50	4.610,00	1.645,00
4/13/2022	3.862,50	4.225,00	4.610,00	1.620,00
4/14/2022	3.837,50	4.200,00	4.540,00	1.630,00
...
3/31/2023	5.162,50	4.675,00	4.730,00	1.225,00

Sumber: Data diolah, 2023

3.1 Menghitung Return Saham

Langkah pertama yang perlu dilakukan adalah hitung atau transformasikan data harga penutupan (*closing price*) harian saham yang ada menjadi dalam bentuk *return*. Berdasarkan Tabel 3.1, dimisalkan bahwa r_tA , r_tB , r_tC dan r_tD secara terurut masing-masing merupakan *return* ke- t dari saham Bank Mandiri, BNI, BRI dan BTN. Untuk memperoleh nilai *return* data pertama periode 1 April 2022 dari masing-masing sahamnya menggunakan rumus Persamaan (1) sebagai berikut:

$$r_t = \ln \frac{P_t}{P_{t-1}}$$

$$r_1A = \ln \frac{A_1}{A_{t-1}} = \ln \frac{3.937,50}{3.950,00}$$

$$= -0.003169575$$

$$\approx -0.0032$$

$$r_1B = \ln \frac{B_1}{B_{t-1}} = \ln \frac{4.100,00}{4.125,00}$$

$$= -0.00607905$$

$$\approx -0,0061$$

$$r_1C = \ln \frac{C_1}{C_{t-1}} = \ln \frac{4.730,00}{4.660,00}$$

$$= 0.014909754$$

$$\approx 0,0149$$

$$r_1D = \ln \frac{D_1}{D_{t-1}} = \ln \frac{1.705,00}{1.715,00}$$

$$= -0.00584797$$

$$\approx -0,0058$$

Dengan cara yang sama, maka dapat dihitung pula nilai *return* periode berikutnya untuk data $t = 2,3,4, \dots, 247$ dari masing-masing sahamnya.

3.2 Analisis Deskriptif Data Return

Analisis deskriptif data *return* saham digunakan untuk menganalisis karakteristik *return* pada masing-masing saham yang ada berupa uji statistik deskriptif. Statistik deskriptif tersebut digunakan untuk mendeskripsikan suatu data yang dilihat dari rata-rata (*mean*), median, standar deviasi,

nilai minimum, dan nilai maksimum [3]. Pengujian ini dilakukan untuk mempermudah dalam memahami variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian. Adapun statistik deskriptif *return* saham Bank Mandiri, BNI, BRI dan BTN dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Statistik Deskriptif *Return* Saham Bank Mandiri, BNI, BRI dan BTN

Kode Saham	Mean	Median	Maks.	Min.	SD
BMRI	0,00108	0	0,68099	-0,68341	0,06441
BNI	0,00050	0	0,06621	-0,06777	0,01731
BRI	0,00006	0	0,05946	-0,07237	0,01587
BBTN	-0.00136	0.00298	0.07468	0.12190	0.01930

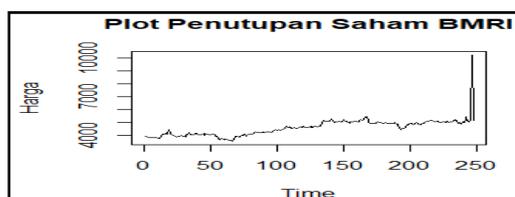
Sumber: Data diolah, 2023

Berdasarkan Tabel 3.2, diperoleh bahwa saham BMRI memiliki nilai minimum paling rendah dan maksimum paling tinggi dibandingkan saham lainnya. Nilai rata-rata (*mean*) dari saham BMRI, BNI dan BRI bernilai positif yang menunjukkan adanya peluang mendapatkan keuntungan, sedangkan saham BBTN justru sebaliknya. Nilai standar deviasi *return* saham BMRI, BNI, BRI dan BBTN tidak sama dengan nol yang menunjukkan bahwa setiap data pada masing-masing saham tidak sama atau

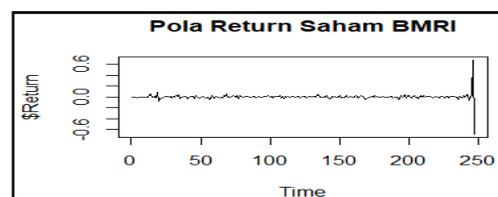
terdapat kecenderungan setiap data berbeda (heterogen).

3.3 Pemeriksaan Kestasioneran Data Return

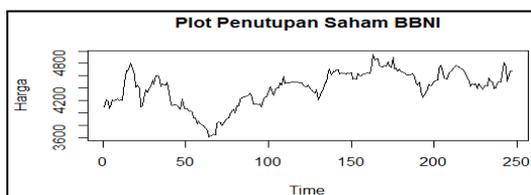
Pemeriksaan kestasioneran data *return* saham Bank Mandiri, BNI, BRI dan BTN dapat diamati melalui data visualisasi plot pola *return*. Adapun secara visual melalui plot *time series* pola data dari masing-masing sahamnya berturut-turut dapat dilihat pada Gambar 3.1.



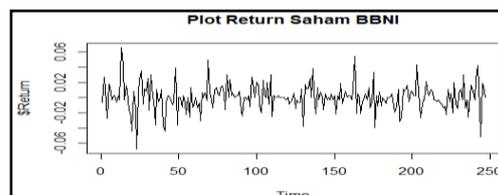
(a)



(b)



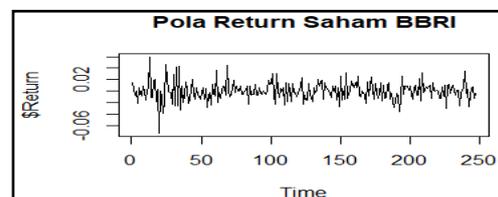
(c)



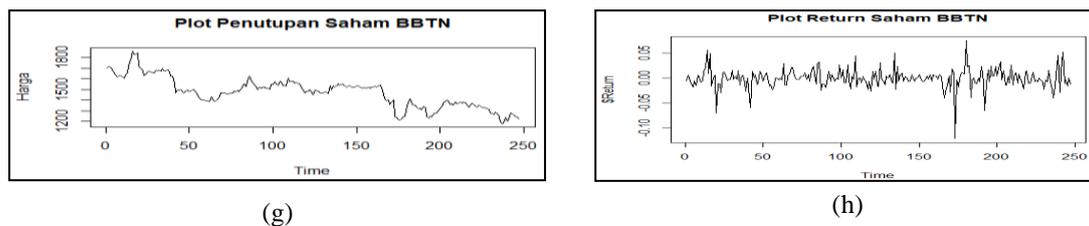
(d)



(e)



(f)



Gambar 3.1 Plot: (a) Harga Penutupan Saham BMRI; (b) Pola Return Saham BMRI; (c) Harga Penutupan Saham BBNI; (d) Pola Return Saham BBNI; (e) Harga Penutupan Saham BBRI; (f) Pola Return Saham BBRI; (g) Harga Penutupan Saham BBTN; dan (h) Pola Return Saham BBTN.

Berdasarkan Gambar 3.1, dapat diamati bahwa dari plot pola data saham Bank Mandiri, BNI, BRI dan BTN mengalami fluktuasi dari waktu ke waktu yang menunjukkan adanya *volatility clustering* dan diperkirakan data *return* dari masing-masing sahamnya telah stasioner karena plot pola *return* bergerak pada kisaran nilai rata-rata (*mean*). Untuk memastikan bahwa masing-masing data saham tersebut telah benar-benar stasioner maka akan

dilakukan uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF). Dengan menggunakan *software R* berdasarkan hipotesis uji yang digunakan pada Persamaan (1), maka perolehan hasil uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Hipotesis:

$H_0: p - value > \alpha$ (data tidak stasioner)

$H_1: p - value < \alpha$ (data stasioner)

Taraf signifikan $\alpha = 5\%$

Tabel 3.3 Hasil Uji ADF Saham Bank Mandiri, BNI, BRI dan BTN

Kode Saham	<i>p-value</i>	Keterangan
BMRI	0,01	Stasioner
BBNI	0,01	Stasioner
BBRI	0,01	Stasioner
BBTN	0,01	Stasioner

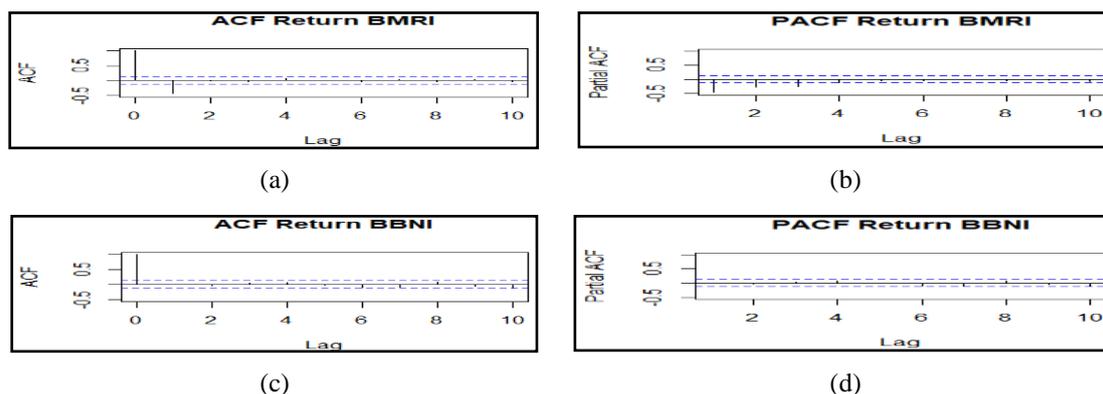
Sumber: Data diolah, 2023

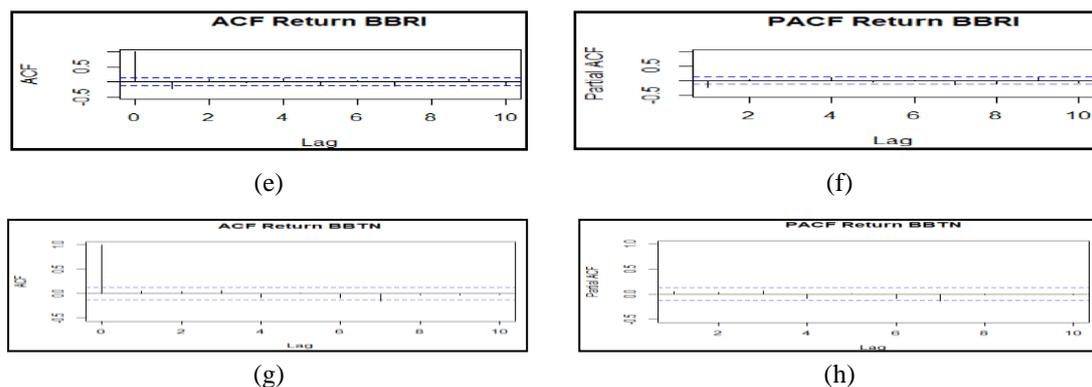
Berdasarkan Tabel 3.3, diperoleh bahwa data *return* dari masing-masing sahamnya mempunyai nilai *p-value* $< \alpha$ (0,05) yaitu sebesar 0,01 yang menunjukkan bahwa data sudah stasioner.

3.4 Identifikasi Model Box-Jenkins (ARIMA)

Untuk melakukan tahapan identifikasi model Box-Jenkins (ARIMA) dari suatu data *time series*

dapat dilakukan dengan melihat *correlogram* yang merupakan grafik plot yang menunjukkan nilai *Autocorelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorelation Function* (PACF) pada berbagai lag dapat dilihat pada Gambar 3.2.





Gambar 3.2 Plot: (a) ACF Return Saham BMRI; (b) PACF Return Saham BMRI; (c) ACF Return Saham BBNI; (d) PACF Return Saham BBNI; (e) ACF Return Saham BBRI; (f) PACF Return Saham BBRI; (g) ACF Return Saham BBTN ; dan (h) PACF Return Saham BBTN

Berdasarkan Gambar 3.2, terlihat dari plot bahwa ACF Return BMRI garis *cuts off* berada pada lag-0 dan lag-1 sedangkan PACFnya berada pada lag-1, lag-2, dan lag-3 mengindikasikan kemungkinan model ARIMA (p,d,q) yang diperoleh adalah ARIMA [(0,1),0,(1,2,3)] atau (1,2,3),0,(0,1)] untuk saham BMRI. ACF Return BBNI garis *cuts off* berada pada lag-0 sedangkan PACFnya tidak terdapat garis *cuts off* yang terlihat di tiap lag-nya mengindikasikan kemungkinan model ARIMA (p,d,q) yang diperoleh adalah ARIMA [(0),0,(0)] untuk saham BBNI. ACF Return BBRI garis *cuts off* berada pada lag-0 dan lag-1 sedangkan PACFnya

berada pada lag-1 mengindikasikan kemungkinan model ARIMA (p,d,q) yang diperoleh adalah ARIMA [(0,1),0,(1)] atau (1),0,(0,1)] untuk saham BBRI. ACF Return BBTN garis *cuts off* berada pada lag-0 sedangkan PACFnya tidak terdapat garis *cuts off* yang terlihat di tiap lag-nya mengindikasikan kemungkinan model ARIMA (p,d,q) yang diperoleh adalah ARIMA [(0),0,(0)] untuk saham BBTN.

Berdasarkan hasil identifikasi menggunakan auto arima pada *software* R bahwa perolehan model Box-Jenkins (ARIMA) terbaik dari masing-masing sahamnya dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Hasil Identifikasi Model Box-Jenkins (ARIMA) Terbaik

Kode Saham	ARIMA (p,d,q)	σ^2	log likelihood	AIC
BMRI	ARIMA (0,0,2)	0,002549	388,19	-768,38
BBNI	ARIMA (0,0,0)	0,000299	651,75	-1.301,50
BBRI	ARIMA (1,0,0)	0,0002396	679,54	-1.355,09
BBTN	ARIMA (0,0,0)	0.0003731	624,40	-1.246,80

Sumber: Data diolah, 2023

Berdasarkan Tabel 3.4, diperoleh bahwa model Box-Jenkins (ARIMA) terbaik dari masing-masing sahamnya yaitu pertama saham BMRI memiliki model ARIMA dengan parameter (0,0,2), varians 0,002549, kemungkinan log 388,19 dan AIC -768,38. Kedua saham BBNI memiliki model ARIMA dengan parameter (0,0,0), varians 0,000299, kemungkinan log 651,75 dan AIC -1.301,50. Ketiga saham BBRI memiliki model ARIMA dengan parameter (1,0,0), varians 0,0002396, kemungkinan log 679,54 dan AIC -1.355,09. Keempat saham

BBTN memiliki model ARIMA dengan parameter (0,0,0), varians 0,0003731, kemungkinan log 624,40, dan AIC -1.246,80. Kemudian untuk proses pemodelan GARCH dilakukan pengujian korelasi dan efek ARCH. Jika masing-masing dari model sahamnya terdapat korelasi dan efek ARCH maka dapat di lanjutkan pada proses pemodelan GARCH, sebaliknya jika tidak terdapat korelasi dan efek ARCH maka berhenti pada proses model ARIMA.

3.5 Uji Korelasi dan Efek ARCH

Model GARCH baik diterapkan apabila terdapat korelasi serta efek ARCH pada *return*. Ada dan tidaknya autokorelasi pada data *return* saham dapat diketahui melalui uji *Ljung-Box* menggunakan hipotesis uji pada Persamaan (3) dan ada tidaknya efek ARCH pada data *return* saham dapat diketahui melalui uji *ARCH-LagrangeMultiplier* (ARCH-LM) menggunakan hipotesis uji pada Persamaan (4).

Hipotesis:

$H_0: p - value > \alpha$ (tidak terdapat korelasi dan efek ARCH)

$H_1: p - value < \alpha$ (terdapat korelasi dan efek ARCH)

Taraf signifikan $\alpha = 5\%$

Tabel 3.5 Hasil Uji Korelasi dan Efek ARCH

Kode Saham	Korelasi		Efek ARCH	
	χ^2	<i>p-value</i>	χ^2	<i>p-value</i>
BMRI	52.734	1.327e-09	137.89	2.2e-16
BBNI	5.0727	0.5345	18.481	0.1018
BBRI	19.88	0.002909	40.169	6.742e-05
BBTN	6.0933	0.4128	20.749	0.05418

Sumber: Data diolah, 2023

Berdasarkan Tabel 3.5, diperoleh bahwa adanya korelasi dan efek ARCH hanya terdapat pada saham BMRI dan saham BBRI, sedangkan pada saham BBNI dan BBTN tidak dikarenakan mempunyai nilai *p-value* $> \alpha$ (0,05) yang artinya tidak terdapat korelasi dan efek ARCH serta mengindikasikan bahwa kedua saham tersebut tidak dapat dilanjutkan pada proses model tahapan selanjutnya.

3.6 Estimasi Model GARCH

Keberadaan efek ARCH pada suatu data *time series* dapat di atasi dengan melakukan pemodelan GARCH. Pemilihan model GARCH terbaik dilakukan dengan melihat nilai AIC terkecil. Pada proses tahapan sebelumnya bahwa yang mengandung efek ARCH hanya terdapat pada dua saham yakni saham BMRI dan saham BBRI, sehingga estimasi model GARCH hanya dilakukan pada dua saham tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Hasil Estimasi Model GARCH

Kode Saham	GARCH (p,q)	Parameter	Estimasi	Pr(> t)	AIC
BMRI	GARCH (1,1)	α_0	3,341e-05	0,1855	-4,382385
		α_1	1,000e+00	2,43e-08 ***	
		β_1	5,168e-01	1.58e-12 ***	
	GARCH (1,2)	α_0	3,383e-05	0,1768	-4,361968
		α_1	1,000e+00	4,38e-09 ***	
		β_1	5,163e-01	NaN	
	GARCH (2,1)	β_2	1,000e-08	NaN	-4,400708
		α_0	5,449e-06	0,715266	
		α_1	3,639e-01	0,014549 *	
	GARCH (2,2)	α_2	1,000e+00	0,000852 ***	-4,392611
		β_1	4,620e-01	5,61e-11 ***	
		α_0	5,449e-06	0,9134	
		α_1	3,639e-01	0,4057	

Kode Saham	GARCH (p,q)	Parameter	Estimasi	Pr(> t)	AIC
BBRI		α_2	1,000e+00	0,0625 .	
		β_1	4,620e-01	0,1697	
		β_2	1,000e-08	1,0000	
	GARCH (1,1)	α_0	1,675e-05	0,267669	
		α_1	4,052e-02	0,148398	
		β_1	8,867e-01	2e-16 ***	
	GARCH (1,2)	α_0	1,690e-05	0,21485	
		α_1	9,251e-02	0,02230 *	
		β_1	1,000e-08	NaN	
	GARCH (2,1)	β_2	8,313e-01	2e-16 ***	-5.522416
		α_0	3,056e-05	0,141	
		α_1	1,000e-08	NaN	
	GARCH (2,2)	α_2	8,049e-02	NaN	-5.505571
		β_1	7,896e-01	5,9e-11 ***	
		α_0	3,056e-05	0,142	
	GARCH (2,2)	α_1	1,000e-08	NaN	
		α_2	8,049e-02	NaN	
		β_1	7,896e-01	5,79e-08 ***	
		β_2	1,000e-08	1,000	-5.497474

Sumber: Data diolah, 2023

Berdasarkan Tabel 3.6, diperoleh bahwa model terbaik dengan nilai AIC terkecil adalah terpilih model GARCH (2,1) untuk saham BMRI dan model GARCH (1,2) untuk saham BBRI dengan masing-masing persamaan modelnya dapat ditulis sebagai berikut.

- Saham BMRI:

$$\sigma_t^2 A = (5,449 \times 10^{-6}) + (3,639 \times 10^{-1}) \varepsilon_{t-1}^2 + (1 \times 10^1) \varepsilon_{t-2}^2 + (4,620 \times 10^{-1}) \sigma_{t-1}^2$$

- Saham BBRI:

$$\sigma_t^2 C = (1,690 \times 10^{-5}) + (9,251 \times 10^{-2}) \varepsilon_{t-1}^2 + (1 \times 10^{-8}) \sigma_{t-1}^2 + (8,313 \times 10^{-1}) \sigma_{t-2}^2$$

Berdasarkan model persamaan di atas menunjukkan bahwa *return* saham BMRI saat ini dipengaruhi oleh besaran guncangan yang terjadi pada dua periode sebelumnya dan volatilitas pada satu periode sebelumnya. Sedangkan *return* saham BBRI saat ini dipengaruhi oleh besaran guncangan yang terjadi pada satu periode sebelumnya dan volatilitas pada dua periode sebelumnya.

3.7 Pengukuran dan Peramalan Volatilitas

Secara sederhana volatilitas berdasarkan model GARCH (p,q) mengasumsikan bahwa variasi data fluktuasi dipengaruhi oleh sejumlah p data fluktuasi sebelumnya dan sejumlah q data volatilitas sebelumnya. Volatilitas mencerminkan tingkat risiko dari suatu aset investasi. Tingkat volatilitas yang tinggi menunjukkan risiko yang tinggi dan juga tingkat *return* yang tinggi. Tingkat volatilitas dapat diukur dengan melihat nilai dari koefisien estimasi model residualnya ($\alpha_p + \beta_q$), yaitu:

- Volatilitas Saham BMRI = $(3,639 \times 10^{-1}) + (1 \times 10^1) + (4,620 \times 10^{-1}) = 1,8259$
- Volatilitas Saham BBRI = $(9,251 \times 10^{-2}) + (1 \times 10^{-8}) + (8,313 \times 10^{-1}) = 0,9238$

Berdasarkan persamaan model GARCH (p,q) diperoleh bahwa volatilitas saham BMRI menunjukkan tingkat volatilitas yang sangat tinggi yaitu sebesar $1,8259 > 1$ yang mengindikasikan tingkat *return* dan risikonya juga sangat tinggi. Sedangkan volatilitas pada saham BBRI sebaliknya menunjukkan tingkat volatilitas yang rendah yaitu sebesar $0,9238 < 1$ yang mengindikasikan tingkat

return dan risikonya juga rendah. Dalam hal ini dapat diperkirakan bahwa saham BMRI berpotensi memiliki tingkat keuntungan (*return*) yang lebih tinggi dibandingkan dengan saham BBRI, akan tetapi tingkat risiko yang akan dihadapi juga lebih tinggi. Dari model GARCH (p,q) yang telah diperoleh

sebelumnya, maka volatilitas *return* saham BMRI dan saham BBRI dapat di prediksi atau ramalkan. Hasil peramalan volatilitas *return* saham BMRI dan saham BBRI untuk periode 7 hari berikutnya dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Peramalan Volatilitas *Return* Saham BMRI dan BBRI Periode 7 Hari Berikutnya

Kode Saham	Hari Ke-	Rata-rata Nilai Peramalan Return	Rata-rata Residual	Standard Deviation
BMRI	1	0,2390	0,8488	0,8488
	2	-0,2062	1,0248	1,0243
	3	0,0020	1,2874	1,2598
	4	0,0020	1,5692	1,5363
	5	0,0020	1,9213	1,8806
	6	0,0020	2,3476	2,2981
	7	0,0020	2,8712	2,8105
BBRI	1	0,0014	0,0139	0,0139
	2	0,0003	0,0147	0,0144
	3	0,0005	0,0144	0,0140
	4	0,0004	0,0147	0,0144
	5	0,0005	0,0145	0,0141
	6	0,0005	0,0147	0,0144
	7	0,0005	0,0145	0,0142

Sumber: Data diolah, 2023

Berdasarkan Tabel 3.7, terlihat bahwa peramalan *return* saham BMRI berfluktuasi, mulai dari -0,2062 sampai dengan 0,2390. Di lain pihak, peramalan volatilitas *return* saham BMRI yang diukur berdasarkan nilai standar deviasi, cenderung mengalami peningkatan, mulai dari 0,0139 sampai dengan 2,8105. Sementara itu, peramalan *return* saham BBRI berfluktuasi, mulai dari 0,0003 sampai dengan 0,0014. Di lain pihak, peramalan volatilitas *return* saham BBRI berfluktuasi, mulai dari 0,0139 sampai dengan 0,0144. Lebih jauh, terlihat bahwa nilai peramalan volatilitas *return* saham BMRI lebih tinggi dibandingkan dengan volatilitas *return* saham BBRI.

Berdasarkan hasil pengukuran dan peramalan menunjukkan bahwa saham BMRI berpotensi memiliki tingkat keuntungan (*return*) yang tinggi dibandingkan dengan saham BBRI akan tetapi dengan tingkat risiko yang akan dihadapi juga tinggi. Bagi investor yang menyukai saham dengan tingkat keuntungan yang tinggi dengan tingkat risiko yang akan di hadapi juga tinggi dapat berinvestasi pada saham BMRI, sebaliknya jika investor menyukai saham dengan tingkat keuntungan rendah dengan tingkat risiko yang dihadapi rendah pula dapat berinvestasi pada saham BBRI.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari analisis data saham sektor perbankan dalam hal ini bank BUMN meliputi (bank Mandiri, BNI, BNI dan BTN) mulai dari periode 1 April 2022 - 31 Maret 2023 menggunakan metode GARCH bahwa adanya volatilitas hanya pada saham BMRI dan saham BBRI dengan masing-masing modelnya diperoleh berturut-turut GARCH (2,1) dan GARCH (1,2).
2. Dari hasil pengukuran dengan menerapkan metode GARCH bahwa saham BMRI memiliki ukuran tingkat volatilitas tinggi yakni sebesar $1,8259 > 1$ sedangkan saham BBRI justru sebaliknya yakni sebesar $0,9238 < 1$.
3. Hasil peramalan untuk periode 7 hari berikutnya menunjukkan volatilitas *return* saham BMRI lebih tinggi dibandingkan dengan saham BBRI, diperkirakan bahwa saham BMRI berpotensi memiliki tingkat keuntungan (*return*) yang tinggi dibandingkan

dengan saham BBRI, akan tetapi dengan tingkat risiko yang akan dihadapi juga tinggi.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Beberapa hal yang perlu diperhatikan sebelum mengambil keputusan dalam berinvestasi, yaitu dengan memahami dan memperhatikan risiko yang akan dihadapi. Oleh karena itu, perlu adanya pertimbangan yang sangat matang sebelum berinvestasi agar tidak mengalami kerugian yang tinggi.
2. Pada penelitian ini, peneliti hanya memfokuskan pada saham sektor perbankan yakni bank BUMN meliputi (bank Mandiri, BNI, BRI dan BTN) sebagai kriteria pengambilan sampel guna memodelkan, mengukur dan melakukan peramalan terhadap volatilitas sahamnya. Untuk penelitian selanjutnya di harapkan dapat menambah jumlah perusahaan yang akan di teliti kemudian juga dapat meramalkannya secara penuh sehingga bisa menghasilkan penelitian yang lebih akurat.

Ucapan Terima Kasih: Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan lancar berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada Civitas Akademika Universitas Halu Oleo, Dosen Pembimbing, Tim Penguji dan pihak-pihak lain yang telah memfasilitasi dan membantu berjalannya penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] S. U. Adingsih. (2021). *Aktualisasi model garch dan peramalan volatilitas return saham asia*.
- [2] A. Ahdiat. (2022). *Saham Bank LQ45 yang paling bersinar tahun 2022*, <https://databoks.katadata.co.id> (diakses pada Juni 2023).
- [3] M. Ghozali. (2018). *Konsep Pengelolaan Keuangan Islam Menurut Pemikiran Abu Ubaid*, *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Islam*, 4(1), 64-77.
- [4] I. Hartati, dan Saluza. (2017). *Aplikasi GARCH dalam Mengatasi Volatilitas Pada Data Keuangan*, *Jurnal Matematika Vol*, 7(2), 107-118.

- [5] N. K. Juliarini, I. W. Sumarjaya, dan K. Sari. (2021). *Peramalan Volatilitas dan Estimasi Value at Risk (VaR) Saham Blue Chip Pada Sektor Perbankan*, *E-Jurnal Matematika*, 10(4), 198.
- [6] N. R. Mutiarasari, E. Sumarsih, O. Helbawanti, dan T. Ramadhan (2022). *Analaisis Volatilitas Saham Perusahaan Pertanian dan Non Pertanian*, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo*, 9(2), 456–470.
- [7] S. L. K. Sari, N. A. Achsani, dan B. Sartono, (2017). *Pemodelan Volatilitas Return Saham: Studi Kasus Pasar Saham Asia*, *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia*, 18(1), 35–52.
- [8] R. S. Tsay. (2013). *Multivariate time series analysis: with R and financial applications*, John Wiley & Sons.
- [9] O. L. D. Warsito, dan R. Robiyanto. (2020). *Analisis Volatilitas Cryptocurrency, Emas, Dollar, Dan Indeks Harga Saham (Ihsg)*, *International Journal of Social Science and Business*, 4(1), 40–46.

Diterima tgl. 15 Mei 2024

Direvisi tgl. 15 Juli 2024

Disetujui untuk terbit tgl. 10 Sept. 2024