JURNAL ILMU EKONOMI (JIE)
Vol. 4 No. 1, April 2025
https://risetekonomi.com/jurnal/index.php/jie
E-ISSN : 2985-4652

ANALISIS VOLATILITAS SAHAM DENGAN METODE ARCH-GARCH PADA BANK RAKYAT INDONESIA TAHUN 2019-2022

Juwaeriyah Antika[1], Ali Mugayat [2], Mery Sukartini[3]

[1] Universitas Muhammadiyah Cirebon, Indonesia
[2] Universitas Muhammadiyah Cirebon, Indonesia
[3] Universitas Muhammadiyah Cirebon, Indonesia

ABSTRACT

This study aims to find out how the stock return rate and volatility model are using the ARCH-GARCH method for Bank Rakyat Indonesia stocks from 2019 to 2022. In this study the research approach used is a quantitative descriptive approach, which uses quantitative data in the form of numbers because it refers to stock prices. Volatility shows fluctuations in stock price movements, the higher the volatility, the higher the possibility of experiencing profits and losses. Time series data that often has high volatility is stock price data. Time series data in the financial sector often has the characteristic of volatility clustering or is called heteroscedasticity so that the ARCH-GARCH method is appropriate for use in modeling BBRI stock volatility from 2019 to 2022. Modeling the daily closing price data for stocks is useful so that investors are able to study stock situations, so they can make the right decisions when buying and selling BBRI shares)

Keywords: *Daily closing price, Volatility, ARCH-GARCH, Forecasting*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimanakah tingkat return saham dan model volatilitas dengan metode ARCH-GARCH pada saham Bank Rakyat Indonesia tahun 2019 sampai dengan 2022. Dalam penelitian ini pendekatan penelitian yang digunakan yaitu pendekatan deskriptif kuantitatif, dimana menggunakan data kuantitatif yang berbentuk angka karena mengacu pada harga saham. Volatilitas menunjukkan fluktuasi pergerakan harga saham, semakin tinggi volatilitas maka semakin tinggi pula kemungkinan mengalami keuntungan dan kerugian. Data time series yang sering memiliki volatilitas tinggi adalah data harga saham. Data time series dibidang keuangan sering memiliki sifat volatility clustering atau disebut dengan heteroskedastisitas sehingga metode ARCH-GARCH layak digunakan pada pemodelan volatilitas saham BBRI tahun 2019 sampai dengan 2022.
Pemodelan data daily closing price saham berguna agar investor mampu untuk mempelajari situasi saham, sehingga dapat mengambil keputusan yang tepat ketika melakukan pembelian dan penjualan saham BBRI)

Kata Kunci: Harga Penutupan Saham, Volatilitas, ARCH-GARCH, Peramalan

RIWAYAT ARTIKEL
Tersedia *Online*: 21-04-2025

KORESPONDENSI:
Nama : Juwaeriyah Antika
E-mail: juwaeriyah769@gmail.com

DOI:
https://doi.org/10.59827/jie.v4i1.227
PENERBIT:
Laboratorium Riset Ekonomi

PENDAHULUAN

Investasi pada dasarnya adalah penanaman sejumlah uang pada waktu sekarang dengan tujuan mendapatkan keuntungan di masa depan (Adyana, 2020). Investasi dapat dilakukan di pasar modal, pasar modal mempunyai peran penting dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi.

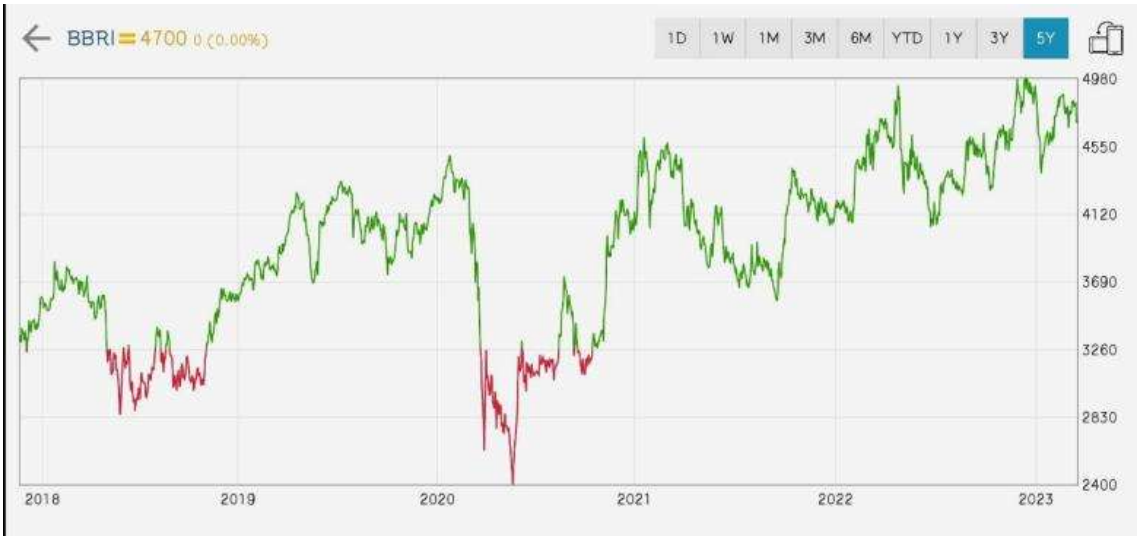
Kehadiran pasar modal akan memperbanyak pilihan investasi, sehingga kesempatan untuk memilih investasi semakin besar. Hal tersebut terjadi karena pasar modal mengumpulkan dana jangka panjang dari masyarakat lalu menyalurkannya ke berbagai sektor yang produktif dengan tujuan agar sektor-sektor tersebut dapat tumbuh dan menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat, salah satu contohnya adalah sub sektor perbankan.

Sub sektor perbankan adalah badan usaha yang menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpanan dan menyalurkan dana kepada masyarakat dalam bentuk kredit atau dalam bentuk-bentuk lainnya dalam rangkat meningkatkan taraf hidup masyarakat. Bank berperan sebagai lembaga intermediasi yang menyediakan layanan pembayaran dan bertindak sebagai alat pelaksanaan kebijakan moneter, sehingga memiliki posisi yang krusial dalam kehidupan masyarakat. Hal ini dikarenakan sektor perbankan menjadi suatu lembaga yang akan mengemban sebuah fungsi sebagai perantaranya.

Memprediksi volatilitas adalah suatu keharusan dalam sektor keuangan, estimasi volatilitas bersama dengan tendensi sentral memungkinkan kita mengevaluasi peluang mendapatkan hasil tertentu. Analisis keuangan sering ditantang dengan penugasan diversifikasi asset untuk membentuk portofolio yang efisien dengan rasio risiko terhadap imbalan yang lebih tinggi.

Ketika nilai volatilitas tinggi, investor cenderung menjual asetnya untuk mengurangi risiko. Namun, volatilitas yang tinggi juga menandakan bahwa harga aset dapat bergerak naik turun dengan cepat, sehingga membuka peluang untuk memperoleh pengembalian yang tinggi sekaligus risiko yang besar. Sebaliknya, jika volatilitas rendah, peluang untuk mendapatkan pengembalian secara cepat menjadi terbatas, sehingga investasi biasanya dilakukan dalam jangka waktu lebih lama guna mencapai tingkat pengembalian yang diharapkan. Fenomena ini dalam dunia keuangan dikenal dengan istilah “high risk high return.” (Warsito, 2020).

Hal ini terjadi karena pasar modal mengumpulkan dana jangka panjang dari masyarakat untuk kemudian disalurkan ke sektor-sektor produktif, dengan tujuan agar sektor-sektor tersebut dapat tumbuh dan menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat, salah satunya di sub sektor perbankan.



Gambar 1. Grafik Saham BBRI

Sumber: RTI Finance, 2023

Berdasarkan grafik diatas, tahun 2019 saham BBRI mengalami kenaikan akan tetapi pada tahun 2020 saham BBRI mengalami penurunan permintaan dan laba yang disebabkan oleh adanya pandemic covid-19 sehingga terjadi kekhawatiran perekonomian dengan adanya kebijakan pembatasan social skala besar guna mengurangi rantai penyebaran covid-19 menjadi salah satu faktor penyebab kurangnya minat investasi pada saham BBRI, yang menyebabkan meningkatnya ketidakpastian pasar ekonomi global, ketidakpastian merupakan hal yang harus diperhatikan, semakin besarnya ketidakpastian semakin besarnya risiko yang dihadapi. Akan tetapi, pada tahun 2021 & 2022 permintaan saham naik secara signifikan, naik dan turunnya permintaan dan harga saham secara signifikan akan menyebabkan meningkatnya ketidakpastian pasar ekonomi, semakin besar ketidakpastian semakin besarnya risiko investasi yang dihhadapi, ketidakpastian merupakan hal yang harus diperhatikan agar dapat mengetahui risiko investasi yang akan datang.

Menurut Bhowmik & S. Wang (2020) mengukur volatilitas saham adalah pekerjaan yang sangat rumit bagi para peneliti. Pemilihan model ARCH-GARCH ini dilakukan agar nilai dugaan volatilitas return saham dapat diperoleh secara tepat dan akurat. Semakin tepat model yang digunakan dalam menggambarkan volatilitas saham,

akan semakin membuat perusahaan dan investor tepat dalam mengambil keputusan karena peramalan risiko investasi akan mendekati nilai aktualnya.

Model ARCH-GARCH tersebut telah digunakan secara luas untuk meramalkan volatilitas tanpa syarat di pasar saham dengan menggunakan deret waktu, dan telah mampu mensimulasikan struktur hasil asset dan struktur volatilitas tersirat. Sebagian besar peneliti menunjukkan bahwa model tersebut memiliki lebih banyak keunggulan dalam penilaian volatilitas dibandingkan model lainnya, karena model dapat menangkap lebih spesifik. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu mengenai metode ARCH-GARCH, dan terbukti menjadi metode terbaik untuk mengukur volatilitas saham dengan menggunakan data time series, oleh karena itu, peneliti menggunakan metode ARCH-GARCH pada penelitian ini.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, pemodelan volatilitas dapat dilakukan dengan generasi awal model autoregressive conditional heteroskedasticity (ARCH) dari Engle (1982) dan model generalized autoregressive conditional heteroskedasticity (GARCH) yang dikembangkan oleh Bollerslev (1986) untuk mengurangi beberapa kekurangan model ARCH, model GARCH telah secara konsisten terbukti menghasilkan hasil yang paling akurat dan pada dasarnya metode tersebut telah menjadi metode standar untuk memodelkan volatilitas saham dalam deret waktu keuangan (Chaudhary, dkk., 2022).

Menurut Cahyani (2023) Volatilitas muncul akibat data yang menunjukkan sifat heteroskedastisitas, yaitu varians residual yang tidak konstan dan berubah seiring waktu. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah heteroskedastisitas ini adalah dengan menerapkan analisis menggunakan model Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH).

Adapun Tujuan yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui return saham BBRI tahun 2019 sampai dengan 2022 dengan menggunakan metode ARCH-GARCH.
2. Untuk menganalisis risiko investasi atau volatilitas saham BBRI tahun 2019 sampai dengan 2022 dengan menggunakan metode ARCH-GARCH.
3. Untuk mengetahui hasil peramalan harga penutupan saham BBRI pada periode selanjutnya.

TELAAH LITERATUR

Investasi adalah kegiatan menanamkan modal dalam bentuk aset atau dana pada suatu perusahaan atau proyek untuk jangka waktu tertentu dengan tujuan mendapatkan keuntungan yang besar (Tyas dkk dalam Juliarini dkk, 2021). Investasi tersebut dapat dilakukan di pasar modal. Pasar modal mempunyai peran penting dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi, kehadiran pasar modal akan memperbanyak pilihan investasi, sehingga kesempatan untuk memilih investasi semakin besar. Situasi ini terjadi karena pasar modal menghimpun dana jangka panjang dari masyarakat, kemudian menyalurkannya ke berbagai sektor produktif dengan harapan sektor-sektor tersebut akan tumbuh dan menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat, salah satunya adalah sub sektor perbankan (Khatijah et al., 2020).

Salah satu jenis investasi yang tersedia di pasar modal adalah saham. Saham merupakan instrumen keuangan yang sangat populer dan berfungsi sebagai bukti kepemilikan modal dalam sebuah perusahaan saat perusahaan tersebut melakukan pendanaan. Harga saham sering dianggap sebagai indikator keberhasilan dalam mengelola perusahaan, di mana kekuatan pasar tercermin dari aktivitas transaksi perdagangan saham perusahaan di pasar modal. Pada sisi lain, saham merupakan instrumen investasi yang banyak dipilih investor.

Komponen yang tidak kalah penting dalam investasi saham yaitu volatilitas, menurut Menurut Bhowmik & S. Wang (2020) volatilitas adalah isu hangat dalam penelitian ekonomi dan keuangan. Volatilitas adalah salah satu karakteristik terpenting dari pasar keuangan. Ini terkait langsung dengan ketidakpastian pasar dan memengaruhi perilaku investasi perusahaan dan individu. Sebuah studi tentang volatilitas pengembalian asset keuangan juga merupakan salah satu isu inti dalam penelitian keuangan modern dan volatilitas ini sering dijelaskan dengan menggunakan pengukuran tingkat pengembalian. Namun, meramalkan volatilitas pasar yang sempurna adalah pekerjaan yang sulit, meskipun tersedia berbagai model dan teknik, tidak semuanya bekerja sama untuk semua saham.

Perubahan harga saham ditentukan oleh penilaian investor terhadap perusahaan. Jika perusahaan dianggap memiliki prospek yang cerah dan diperkirakan akan tumbuh dengan cepat, maka investor cenderung memberikan nilai tinggi pada saham perusahaan

tersebut yang diperdagangkan. Sebaliknya, jika pandangan tersebut kurang positif, maka penilaian terhadap saham akan menurun (Pratama & Susetyo, 2020).

Analisis deret waktu adalah analisis yang mempelajari tentang hubungan antar waktu yang satu dengan waktu yang lainnya. Tujuan dalam analisis deret waktu adalah untuk menemukan cara yang tepat atau suatu model yang tepat untuk mengekspresikan hubungan waktu yang terstruktur antara beberapa data atau peristiwa untuk dilakukan evaluasi dari hubungan atau dilakukan peramalan dari satu atau lebih data (Deviana, 2021). Dengan adanya data *time series*, maka pola gerakan data akan dapat diketahui. Data *time series* dikatakan stasioner jika memenuhi dua kriteria, yaitu: jika data time series mempunyai rata-rata dan varian dan kovarian yang konstan.

Menurut Wahyudi & Rahayu (2022) uji stasioneritas merupakan tahap yang paling penting dalam menganalisis data *time series* untuk melihat stasioner atau tidak yang terkandung diantara variable sehingga hubungan antar variable dalam persamaan menjadi valid. Pengujian stasioneritas ini dilakukan terhadap semua data *time series* variable yang akan digunakan dalam analisis volatilitas. Sedangkan model ARIMA merupakan gabungan antara *Autoregressive* (AR) orde *p* dan *Moving Average* (MA) orde *q* serta proses *differencing* orde *d* untuk data pada level musiman maupun non musiman termasuk dalam kelompok pemodelan linier (Novanti, dkk., 2020).

Heteroskedastisitas muncul karena data deret waktu mengandung elemen volatilitas. Dalam situasi ini, varians dari variabel gangguan dalam model sangat bergantung pada tingkat volatilitas variabel gangguan pada periode sebelumnya. Dengan kata lain, variabel gangguan sangat dipengaruhi oleh nilai variabel gangguan pada periode sebelumnya.

Model ARCH banyak digunakan dalam analisis bidang saham dan perdagangan internasional karena memberikan analisis yang menyediakan cara untuk memodelkan perubahan varians dalam time series yang bergantung pada waktu, seperti peningkatan atau penurunan volatilitas. ARCH merupakan salah satu model deret waktu yang dapat menjelaskan heteroskedastisitas pada data. Akan tetapi, tidak mampu menjelaskan perubahan struktur pada data. Sedangkan model GARCH merupakan model yang dikembangkan oleh Bollerslev (1986) dari model ARCH dengan memasukkan unsur residual periode lalu dan ragam residual, model GARCH memberikan kinerja yang lebih baik untuk meramalkan pengukuran volatilitas. Model GARCH mengukur time series

dengan menggunakan bentuk autoregressive. GARCH merupakan model peramalan yang lebih umum dengan struktur lag yang lebih fleksibel.

Peramalan dapat didefinisikan sebagai teknik peramalan yang baik pada keuangan untuk masa yang akan datang. Teknik ini mengacu pada masa lalu dengan data saat ini. Peramalan dapat dijadikan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan karena keputusan harus mengacu pada hal yang tidak menentu (Gerlach & Wang, 2016).

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan model yang telah dikembangkan dari penelitian-penelitian sebelumnya. Berdasarkan dari cara pengumpulan data, penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian kuantitatif. Maksud dari penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menggunakan angka melalui data yang dikumpulkan untuk menguji variabel penelitian sehingga dapat menjawab rumusan masalah yang akan diteliti. Penelitian ini merupakan penelitian secara historis atau time series karena pengumpulan data untuk penelitian ini adalah data harga penutupan saham harian dari perusahaan pada tahun-tahun sebelumnya.

Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Maret sampai dengan bulan Agustus 2023. Penelitian ini menggunakan data sekunder time series dengan mengambil data harga penutup saham harian (daily closing price) Bank Rakyat Indonesia di Bursa Efek Indonesia pada periode 2019 sampai dengan 2022. Data diambil dari situs resmi Bursa Efek Indonesia yaitu http://www.idx.co.id.

Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan di perusahaan perbankan Bank Rakyat Indonesia yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2019 sampai dengan 2022. Data yang dikumpulkan berupa harga penutup saham harian *(daily closing price).*

Populasi dan Sampel

Tabel 1. Kriteria Sampel

No	Keterangan
1.	Perusahaan perbankan yang terdaftar pada Bursa Efek Indonesia (BEI) dan terindeks LQ45 dan menerbitkan daftar harga penutupan saham yang lengkap.
2.	Perusahaan perbankan terbesar di Indonesia.
3.	Salah satu perbankan yang mengalami kenaikan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) mencapai 10% dan penurunan hingga 5%.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode dokumentasi. Dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu, dokumentasi bisa berbentuk tulisan, gambar atau karya-karya monumental seseorang (Sugiyono, 2015). Pengumpulan data berdasarkan dokumen atau laporan tertulis yang terpublikasi dan dapat dipertanggung jawabkan. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa daftar harga saham Bank Rakyat Indonesia tahun 2019 sampai dengan 2022. Data diperoleh dari website Bursa Efek Indonesia (BEI).

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data deret waktu *(time series)* menggunakan metode ARCH-GARCH untuk pemodelan data nilai saham yang berbentuk deret waktu dengan menggunakan aplikasi *eviews. Eviews* adalah program komputer yang digunakan untuk mengolah data statistika dan data ekonometrika. *Eviews* menyediakan analisis data yang canggih, prosedur regresi dan prosedur peramalan pada komputer berbasis windows.

Berikut adalah langkah-langkah teknik analisis data:

1. Mengumpulkan data *daily closing price*.
2. Membuat *time series* plot dan menghitung stastistik deskriptif harga penutupan saham.
3. Melakukan uji stasioneritas dengan menggunakan *Unit Root Test* dengan uji *Augmented Dickey Fuller* (ADF) menghasilkan nilai Probabilitas < 0,05 maka data dianggap stastioner.

4. Data yang telah stasioner dibuat ACF dan PACF yang digunakan untuk pendugaan orde ARIMA.
5. Kemudian dilakukan estimasi, uji signifikansi parameter dan uji diagnose residual. Model yang terbaik dipilih berdasarkan nilai MSD terkecil. Apabila data return saham belum memenuhi asumsi distribusi normal maka dilakukan deteksi outlier dan memodelkannya dengan model ARIMA terbaik.
6. Menentukan orde model ARIMA

   Orde dari model ARIMA *(p, d, q)* diperoleh dengan menentukan *autocorrelations function* (ACF) dan *partial autocorrelations function* (PACF) atau dapat dilihat dari plot ACF dan PACF data yang melewati garis signifikan pada *lag p*, maka model yang diperoleh adalah AR *(p).* Jika sebaliknya, maka model yang diperoleh adalah MA *(q).* Plot ACF dan PACF yang menurun secara eksponensial setelah lag *p* dan *q* menyatakan model yang diperoleh adalah ARMA *(p, q).*

   Bentuk fungsi persamaan dinyatakan sebagai berikut:

   $$Z_t = \emptyset_1 Z_{t-1} + \emptyset_2 Z_{t-2} + \cdots + \emptyset_p Z_{t-p} + a_t$$

   $$Z_t = a_t - \theta_1 a_{t-1} - \theta_2 a_{t-2} - \cdots - \theta_p a_{t-p} - a_t \qquad (2)$$

   Model ARIMA terbaik berdasarkan kriteria nilai *Akaike's Information Criterion* dan *Schwarz Information Criterion*, kedua tersebut memiliki keunggulan dari kriteria yang lain dikarenakan cocok digunakan untuk data deret waktu, AIC dan SIC menjelaskan kecocokan model dengan data yang ada dan nilai yang terjadi di masa mendatang. Kriteria yang paling populer adalah *Akaike Information Criterion* (1974) & *Schwarz Information Criterion* (1978).
7. Pengujian efek heteroskedastisitas

   Setelah mendapatkan model yang terbaik dan model tersebut terdeteksi adanya residual heteroskedastisitas, dilakukan pengujian efek heteroskedastisitas dengan uji ARCH. Jika diketahui terdapat efek heteroskedasticity berarti layak dimodelkan dengan ARCH-GARCH.
8. Model ARCH-GARCH terbaik dipilih berdasarkan signifikansi parameter dan kemudian melakukan peramalan atau menentukan risiko investasi saham (volatilitas saham).

   Dengan model ARCH (1,1) persamaan menjadi:

   $$Y_t = \gamma X_t + V_t a_0 + a_i \varepsilon_{t-1}$$

   Bentuk umum model kondisional varians GARCH (1,1) adalah sebagaik berikut:

$$\sigma_t^2 = a_0 + a_1 u_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2$$

Keuntungan dari model GARCH lebih mudah diestimasi untuk kasus ARCH dan dengan model orde tinggi.

9. Melakukan uji *forecasting* dengan menggunakan metode MAPE *(Mean Absolute Percent Error)* sebagai perhitungan nilai keakuratan peramalan harga saham.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Plot Data Return Saham

Gambar 1. menunjukkan bahwa data harga penutup saham harian pada Bank Rakyat Indonesia mengalami trend naik pada periode 2019, 2021 dan 2022 akan tetapi mengalami penurunan pada tahun 2020. Terlihat adanya volatilitas yang sangat fluktuatif dari data, sehingga dapat disimpulkan secara subyektif bahwa terdapat volatilitas pada data. Pada tahun 2020 *return* saham mulai mengalami penurunan yang diakibatkan pandemic covid-19 pada bulan Maret, 2020. Saham BBRI terkena dampak buruk terhadap pandemic covid-19, yang berdampak menurunkan harga saham yang mengakibatkan kebijakan perekonomian mengalami ketidakpastian. Jika dilihat dari grafiknya, yang cenderung naik dan turun sangat tajam memberikan indikasi bahwa harga saham mengalami volatilitas yang tinggi.

Statistik deskriptif dari harga penutupan saham BBRI adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Statistik Deskriptif Harga Penutupan Saham

	2019	**2020**	**2021**	**2022**
Mean	4.123.017	3.522.231	4.187.692	4.481.102
Median	4.170.000	3.280.000	4.170.000	4.480.000
Maximum	4.550.000	4.740.000	4.890.000	4.980.000
Minimum	3.610.000	2.170.000	3.570.000	4.040.000
Std. Dev.	2.254.373	6.638.958	3.180.146	2.312.971
Probability	0,004014	0,000190	0,005517	0,087501

Sumber: Olah Data Eviews 12, 2023

Berdasarkan tabel diatas, nilai rata-rata return dari setiap tahun bernilai positif yang menunjukkan adanya peluang mendapatkan keuntungan. Nilai return minimum tahun 2020 mendapatkan nilai terendah dibandingkan dengan return minimum tahun lainnya, sedangkan pada tahun 2022 memiliki nilai return maksimum tertinggi dibandingkan dengan return maksimum tahun lainnya.

Saham BBRI pada tahun 2019 mempunyai risiko yang paling rendah dilihat dari standar deviasinya sebesar semakin dekat dengan nilai rata-rata, dibandingkan dengan saham pada tahun yang lain, sehingga dapat membantu para investor untuk mengukur probabilitas terjadinya sebuah risiko. Sedangkan, pada tahun 2020 standar deviasi mencapai semakin jauh dengan nilai rata-rata, sehingga dapat dikatakan bahwa saham BBRI pada tahun 2020 tersebut mempunyai risiko yang cukup tinggi dibandingkan dengan tahun lainnya.

Nilai *probability* dinyatakan dalam bentuk bilangan decimal, nilai dari *probability* berkisar antara 0 sampai dengan 1. Jika semakin dekat nilai *probability* ke 0, maka semakin kecil juga kemungkinan kejadian yang akan terjadi. Jika semakin dekat nilai probability ke nilai 1, maka semakin besar peluang suatu kejadian yang akan terjadi, pada tahun 2022 nilai *probability* semakin dekat ke nilai 1, artinya semakin besar peluang untuk mendapatkan keuntungan dibandingkan dengan tahun lainnya.

1. Uji Stasioneritas Harga Penutupan Saham

   Pengujian yang dilakukan untuk melihat kestasioneran data adalah dengan menggunakan uji akar unit, yang biasa disebut dengan *Augmented Dickey Fuller Test.*

   Hasil pengujian yang diperoleh pada keempat tahun saham BBRI pada level menunjukkan tidak ada data yang stasioner

Tabel 3. Unit Root Test ADF pada Level

Tahun	ADF	Nilai Kritis			Prob.	Ket.
		1%	5%	10%		
2019	-2,457326	-3,457326	-2,873339	-2,573133	0,1274	Tidak Stasioner
2020	-1,423180	-3,457400	-2,873339	-2,573133	0,5707	
2021	-2,138377	-3,456840	-2,873093	-2,573002	0,2299	
2022	-1,769092	-3,457173	-2,873240	-2,573080	0,3953	

Sumber: Olah Data Eviews 12, 2023

Berdasarkan tabel di atas, hasil uji unit root ADF pada Level dianggap tidak stasioner dikarenakan nilai *probability* data pada empat tahun saham BBRI tersebut > 0,05. Dapat dikatakan bahwa hasil uji ADF pada level dalam mengestimasi model untuk data *time series* tersebut tidak tepat dan akan menyebabkan hasil estimasi model menjadi semu, serta tidak dapat dipertanggungjawabkan.

Tabel 4. Unit Root Test ADF pada 1st Difference

Tahun	ADF	Nilai Kritis			Prob.	Ket.
		1%	5%	10%		
2019	-14,66654	-3,457515	-2,873390	-2,573160	0,0000	Stasioner
2020	-15,19074	-3,457515	-2,873390	-2,573160	0,0000	
2021	-17,10754	-3,456950	-2,873142	-2,573028	0,0000	
2022	-19,49463	-3,457173	-2,873240	-2,573080	0,0000	

Sumber: Olah Data Eviews 12, 2023

Berdasarkan nilai *Probability* pada 1st *difference* tabel diatas, terlihat hasil < 0,05, yang artinya data tersebut stasioner pada 1st *difference*, dapat dikatakan bahwa hasil estimasi *daily closing price* pada saham BBRI tersebut dapat dipertanggungjawabkan untuk tingkat pengembalian pada saham.

2. Penentuan Model ARIMA

Tabel 5. Autocorrelation dan Partial Correlation Test

Tahun	Autocorrelation	Partial Correlation	Q-Statistic	Prob.
2019	0,050	0,050	0,6044	0,437
2020	0,015	0,015	0,5830	0,809
2021	-0,093	-0,093	2,1312	0,144
2022	-0,225	-0,225	12,464	0,000

Sumber: Olah Data Eviews 12, 2023

Pendugaan model digunakan nilai ACF dan PACF untuk keempat tahun saham BBRI tersebut, model ARIMA saham BBRI tahun 2019 sampai dengan 2022 telah memenuhi asumsi residual White Noise yang menggunakan uji Q-stat dimana

pada keempat tahun saham tersebut seluruh Q-stat untuk tiap lag-nya lebih besar dari $a = 0{,}05$ sehingga dapat disimpulkan residual bersifat acak.

Tabel 6. Model ARIMA Terbaik

Tahun	Model	Adj. R-Square	AIC	SIC
2019	(0,0)(0,0)	-0,008744	10,94987	11,00771
2020	(2,3)(1,0)	0,003992	12,20717	12,27947
2021	(2,2)(0,0)	-0,005580	11,76045	11,80320
2022	(1,0)(0,0)	0,042776	11,39174	11,43473

Sumber: Olah Data Eviews 12, 2023

Model ARIMA terbaik dipilih berdasarkan kriteria signifikansi parameternya, nilai *Adjusted R-Square* terbesar serta nilai AIC dan SIC yang terkecil. Berdasarkan tabel IV-6, tahun 2019 saham BBRI menghasilkan nilai AIC (10,94987) dan SIC (11,00771) lebih kecil dibandingkan dengan tahun lainnya. Sehingga dapat disimpulkan pada tahun 2019 peramalan volatilitas harga penutupan saham BBRI mendapatkan model terbaik dibandingkan dengan tahun-tahun yang lainnya.

3. Uji Heteroskedastisitas

Tabel 7. Heteroskedasticity ARCH Test

2019	F-Statistic	9,811035	Prob. F(1,238)	0.0020
	Obs R-squared	9,501790	Prob. Chi-Square(1)	0,0021
2020	F-Statistic	16,91764	Prob. F(1,238)	0,0001
	Obs R-squared	15,92763	Prob. Ci-Square(1)	0,0001
2021	F-statistic	17,67979	Prob. F(1,243)	0,0000
	Obs R-squared	16,61636	Prob. Chi-Square(1)	0,0000
2022	F-statistic	12,90730	Prob. F(1,243)	0,0004
	Obs R-squared	12,35500	Prob. Chi Square	0,0004

Sumber: Olah Data Eviews 12, 2023

Berdasarkan hasil output uji Heteroskedastisitas pada tabel diatas menunjukkan terdapat efek ARCH-GARCH terhadap residual harga penutupan saham BBRI pada tahun 2019 sampai dengan 2022, data dengan nilai *Prob. F* dan *Prob. Chi-Square* < 0,05 pada saham BBRI tahun 2019 sampai dengan 2022 mempunyai efek heteroskedastisitas. Dengan demikian, analisis volatilitas saham dengan menggunakan metode ARCH-GARCH pada tahun 2019 sampai dengan 2022 layak digunakan.

4. Estimasi Model ARCH-GARCH

Tabel 8. Model ARCH-GARCH

Tahun	Model	Prob.	ACF	PACF	AIC
2019	ARCH (1)	0,0000	0,050	0,050	10,94987
	GARCH(1)	0,0000			
2020	ARCH(1)	0,0269	0,015	0,015	12,20717
	GARCH(1)	0,0000			
2021	ARCH(1)	0,0004	-0,093	-0,093	11,76045
	GARCH (1)	0,0420			
2022	ARCH(1)	0,0132	-0,225	-0,225	11,39174
	GARCH (1)	0,0000			

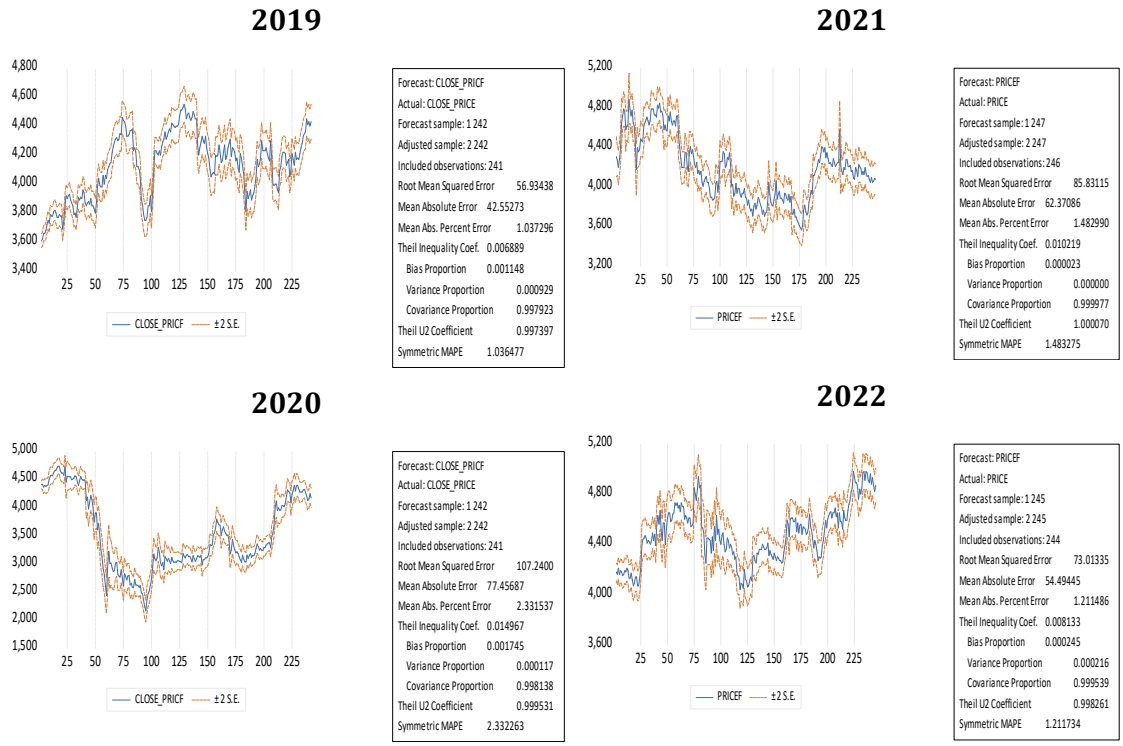
Sumber: Olah Data Eviews 12, 2023

Pada tahun 2019 sampai dengan 2022 model menunjukkan ARCH(1) dan GARCH(1) dan *p value* < 0,05 artinya signifikan, yang artinya *Conditional Variance* residual tidak hanya dipengaruhi oleh kuadrat residual saja tetapi juga oleh *conditional variance* tahun sebelumnya. Sehingga model lebih tepat menggunakan ARCH-GARCH. Dari hasil analisis tersebut merupakan model terbaik untuk volatilitas saham.

Dalam data *time series* tersebut menunjukkan volatilitas yang tinggi pada kenaikan harga saham tiap tahunnya pada tahun 2019 sampai dengan 2022 dengan demikian metode ARCH-GARCH layak digunakan untuk menganalisis volatilitas saham, sehingga paling sesuai untuk dimodelkan dengan menggunakan metode ARCH-GARCH, dikarenakan metode tersebut memiliki kelebihan untuk dapat mengolah data dengan karakteristik heteroskedastik.

5. Forecasting

Terdapat beberapa metode perhitungan akurasi *forecasting*, seperti *Mean Forecast Error* (MFE), *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Berikut grafik statistic hasil forecasting tahun 2019 sampai dengan 2022.



Gambar 3. Grafik Forecasting

Berdasarkan keempat grafik di atas, masing-masing sudah mengikuti grafik data asli saham Bank Rakyat Indonesia tahun 2019 sampai dengan 2022 yang ada. Sehingga dapat dikatakan bahwa data hasil forecast statis sudah baik untuk digunakan. Jika menggunakan data forecast dinamis, maka akan menghasilkan grafik forecasting yang tidak mengikuti grafik data asli.

Tabel 9. Nilai RMSE, MAE & MAPE

Data	2019	2020	2021	2022
RMSE	56,93438	107,2400	85,83115	73,01335
MAE	42,55273	77,45687	62,37086	54,49445
MAPE	1,037296	2,331537	1,482990	1,211486

Sumber: Olah Data Eviews 12, 2023

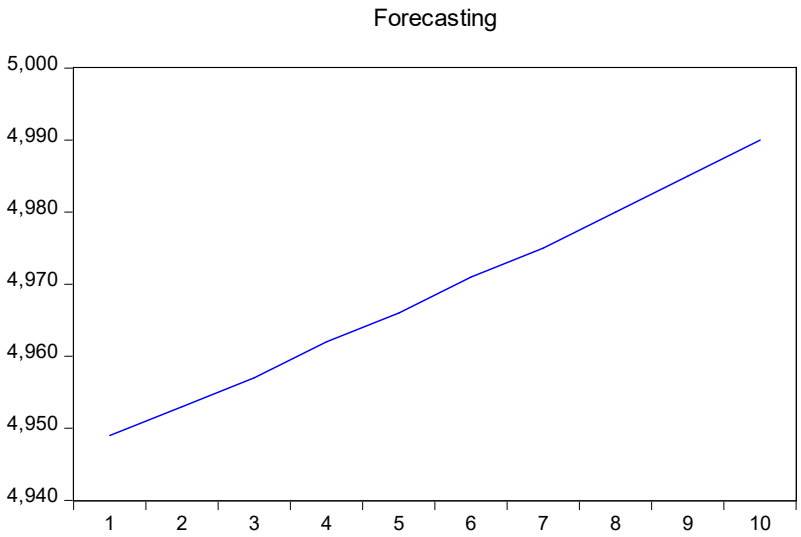
Berdasarkan hasil olah data *forecasting* penutupan harga saham pada tahun 2019 mendapatkan hasil *Root Mean Square Error* (RMSE), *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Absolute Percent Error (M*APE) rendah dengan akan tetapi pada tahun 2020 mendapatkan nilai RMSE, MAE, MAPE tertinggi dibandingkan dengan tahun 2021 dan 2022

Tabel 10. Nilai Forecasting

Date	Actual	Forecasting	ABS
02/01/2023	4.944	4.949	0,101132686
03/01/2023	4.948	4.953	0,10105093
04/01/2023	4.953	4.957	0,080759136
05/01/2023	4.957	4.962	0,10086746
06/01/2023	4.962	4.966	0,080612656
09/01/2023	4.966	4.971	0,100684656
10/01/2023	4.971	4.975	0,080466707
11/01/2023	4.975	4.980	0,100502513
12/01/2023	4.980	4.985	0,100401606
13/01/2023	4.985	4.990	0,100300903
		MAPE	**0,09467793**

Sumber: Data Diolah

Hasil forecasting diluar sample pada 10 hari data penutupan harga saham tersebut menggunakan Metode MAPE (Mean Absolute Percent Error). Pada gambar 4.3. Grafik forecasting pola data harga penutupan saham harian pada saham BBRI tersebut mengalami trend naik dan pada tabel IV-10 hasil yang diperoleh dari metode MAPE dalam peramalan tersebut mendapatkan nilai MAPE 0,09467793 (9,5%) atau < 10% maka dapat dikatakan hasil MAPE memiliki kemampuan model peramalan yang sangat baik dan layak digunakan, sehingga metode yang digunakan dapat menjadi acuan untuk mengetahui prediksi beberapa periode waktu kedepan.



Gambar 3. Grafik Forecasting

Sumber: Eviews, 2023

Grafik *Forecasting* merupakan hasil plot data tabel peramalan harga penutupan saham BBRI harian selama 10 hari, pola data tersebut mengalami trend naik

SIMPULAN DAN SARAN

1. Return harian saham BBRI menunjukkan keadaan yang berfluktuasi selama periode penelitian pada tahun 2019 sampai dengan 2022, nilai rata-rata setiap tahun bernilai positif yang menunjukkan adanya peluang untuk mendapatkan keuntungan akan tetapi mempunyai risiko paling tinggi pada tahun 2020 dengan nilai standar deviasi tertinggi yang artinya semakin jauh dari nilai rata-rata yang berdampak pada pasar modal sehingga sektor keuangan mengalami krisis dan merubah perilaku investor dalam berinvestasi yang disebabkan oleh adanya disebabkan oleh berita tak terduga yaitu pandemi covid-19.
2. Pada penelitian volatilitas saham BBRI dengan menggunakan metode ARCH-GARCH, data tersebut mengalami stasioner pada 1st difference dan bersifat heteroskedastik, sehingga metode ARCH-GARCH layak digunakan pada data time series harga penutupan saham BBRI tahun 2019 sampai dengan tahun 2022.
3. Berdasarkan hasil peramalan volatilitas saham BBRI diluar sample, dengan hasil Mean Absolute Percent Error (MAPE) 9,5% yang artinya hasil peramalan sangat akurat pada sepuluh hari berikutnya yaitu 02 Januari 2023 sampai dengan 13 Januari 2023, sehingga cenderung menunjukkan peningkatan pada harga penutupan saham dari periode ke periode yang disebabkan oleh peningkatan pertumbuhan ekonomi dan meningkatnya permintaan saham.

REFERENSI

Adyana I Made. (2020). Manajemen Investasi dan Portofolio. Lembaga Penerbitan Universitas Nasional (LPU-UNAS).

Bhowmik Roni & Shouyang Wang. (2020). Analisis Volatilitas dan Pengembalian Pasar Saham: Tinjauan Literatur Sistematis. Journal Entropy.

Bollerslev, Chou & Kroner. 1992. ARCH modelling in finance. Journal of Econometrics. Vol. 5.

Cahyani, Sediono, et al. (2023). Pemodelan Nilai Saham Perusahaan Pertambangan di Indonesia Berdasarkan metode Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH). Journal of Mathematics Education, Sciense and Technology. Vol. 8, No. 1 Hal 1-12.

Chaudhary, Bakhshi & Gupta. (2020). Volatility in International Stock Markets: An Empirical Study during COVID-19. Journal of Risk and Financial Management. Vol. 13. No. 208.

Deviana Santi., et al. (2021). Analisis Model Autoregressive Integrated Moving Average Data Deret Waktu Dengan Metode Momen Sebagai Estimasi Parameter. Jurnal Siger Matematika. Vol. 02, No. 02.

Engle, R.F. Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom Inflation. Journal of Econometrics. 50: 987-1008, 1982.

Fordian Dian. (2017). Pengaruh CAR, LDR dan EPS terhadap Harga Saham (Studi Bank BUMN yang Listing di BEI periode 2012-2016). Jurnal Bisnis Darmajaya, Vol. 3 No. 1.

Gerlach R. & Wang Chao. (2014). Forecasting risk via realized GARCH, incorporating the realized range.

Juliarini Ni Kadek, Sumarjaya & Sari (2021). Peramalan Volatilitas Dan Estimasi Value At Risk (VaR) Saham Blue Chip Pada Sektor Perbankan. E-Jurnal Matematika. Vol. 10(4). Hal. 198-208.

Juliarini Ni Kadek, Sumarjaya & Sari (2021). Peramalan Volatilitas Dan Estimasi Value At Risk (VaR) Saham Blue Chip Pada Sektor Perbankan. E-Jurnal Matematika. Vol. 10(4). Hal. 198-208.

Khatijah Siti, Suryadi & Safitri. (2020). Analisis Pengaruh CAR, BOPO, LDR, NPM terhadap Return Saham pada Perusahaan Sub Sektor Perbankan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI). Jurnal Produktivitas. Vol. 7

Natasha Azaria. (2015). Analisis Volatilitas Saham Perusahaan Dengan Metode EGARCH. Faculty of Mathematics and Natural Science.

Novanti Dewi, Multazam Hajrul, et al., (2020). Pemodelan dan Peramalan Harga Penutupan Saham Perbankan dengan Metode ARIMA dan Family ARCH. Journal of Statistics and Its Application. Vol. 1, No.2. Hal. 94-105.

Permata Puspa Citra & Ghoni Abdul Muhammad. (2019). Peranan Pasar Modal Dalam Perekonomian Negara Indonesia. Jurnal AkunStie (JAS). Vol. 5, No. 2.

Pratama & A. Susetyo. (2020). Pengaruh Closing Price, Trading Volume Activity, dan Volatilitas Return Saham terhadap Bid-Ask Spread pada Perusahaan LQ45 Tahun 2017. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Manajemen, Bisnis dan Akuntansi. Vol. 2, No. 1.

Sugiyono. (2015). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D.

Sujana Nyoman I. (2017). Pasar Modal Efisien. Jurnal Pendidikan Ekonomi. Vol. 5, No. 2.

Wahyudi Heru & Rahayu Kanti (2022). Determinan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) Jangka Pendek dan Panjang. Studi Akuntansi, Keuangan dan Manajemen. Vol. 2, No. 1, Hlm. 15-28.

Warsito Dewi O.L. (2020). Analisis Volatilitas Cryptocurrency, Emas, Dollar dan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). Journal International of Social Science and Business. Vol. 4, no. 1.