Penentuan Model Terbaik Untuk Peramalan Harga Penutupan Saham Menggunakan Model *Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (ARCH) dan *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (GARCH)

(Studi Kasus Pada PT. Bank Rakyat Indonesia Tbk)

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains

Oleh:
VIRA MULIANA
NIM. 17030030/2017

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2021

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul	: Penentuan Model Terbaik Untuk Peramalan Harga Penutupan Saham Menggunakan Model *Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (ARCH) Dan *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (GARCH) (Studi Kasus Pada PT. Bank Rakyat Indonesia Tbk)
Nama	: Vira Muliana
NIM	: 17030030
Program Studi	: Matematika
Jurusan	: Matematika
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 29 Desember 2021
Disetujui oleh,
Pembimbing

Defri Ahmad, S.Pd, M.Si
NIP. 19880909 201404 1 002

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama	: Vira Muliana
NIM / TM	: 17030030/2017
Program Studi	: Matematika
Jurusan	: Matematika
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan Judul Skripsi

Penentuan Model Terbaik Untuk Peramalan Harga Penutupan Saham Menggunakan Model *Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (ARCH) Dan *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (GARCH) (Studi Kasus Pada PT. Bank Rakyat Indonesia Tbk)

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Matematika Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 29 Desember 2021

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Defri Ahmad, S,Pd, M.Si	
Anggota	: Muhammad Subhan, S.Si, M.Si	
Anggota	: Dr. Devni Prima Sari, S.Si, M.Sc	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Vira Muliana
NIM	: 17030030
Program Studi	: Matematika
Jurusan	: Matematika
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **"Penentuan Model Terbaik untuk Peramalan Harga Penutupan Saham Menggunakan Model *Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (ARCH) dan *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (GARCH) (Studi Kasus Pada PT. Bank Rakyat Indonesia Tbk)"** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 30 Maret 2022

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Matematika,

Dra. Media Rosha, M.Si
NIP. 19620815 198703 2 004

Saya yang menyatakan,

Vira Muliana
NIM. 17030030

Penentuan Model Terbaik Untuk Peramalan Harga Penutupan Saham Menggunakan Model *Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (ARCH) dan *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (GARCH)
(Studi Kasus Pada PT. Bank Rakyat Indonesia Tbk)

Vira Muliana

ABSTRAK

Peramalan sangat penting dalam proses pengambilan keputusan, khususnya dalam bidang finansial. Hasil peramalan yang dilakukan dapat memberikan informasi kepada investor atau broker saham dalam menjual atau membeli saham. Berinvestasi di saham akan dihadapkan pada risiko yang tinggi karena harga saham tersebut bersifat fluktuatif. Untuk menggambarkan fluktuasi suatu data dikenal dengan konsep volatilitas. Volatilitas dapat digambarkan dengan adanya kecenderungan suatu data berfluktuasi secara cepat dari waktu ke waktu sehingga variansi *error*-nya akan selalu berubah setiap waktu, maka datanya diasumsikan bersifat heteroskedastisitas.

Metode ARCH dan GARCH digunakan untuk memodelkan unsur heteroskedastisitas pada data. Konsep dasar dari model ARCH adalah variansi residual bergantung pada fluktuasi residual kuadrat dari beberapa periode yang lalu. Sedangkan GARCH adalah pengembangan dari model ARCH. Konsep dari model GARCH adalah variansi residual tidak hanya bergantung pada residual periode lalu tetapi juga variansi residual periode lalu. Penelitian ini adalah penelitian terapan dengan data yang digunakan adalah data penutupan harga saham BBRI dari periode 02 Januari 2020 – 30 Maret 2021.

Hasil dari penelitian ini diperoleh model terbaik berdasarkan nilai SIC terkecil yaitu model GARCH (1,1). Dengan persamaan varians dari model GARCH (1,1) adalah $\sigma_t^2 = 914.6186 + 0.130126e_{t-1}^2 + 0.788442\sigma_{t-1}^2$. Kemudian menggunakan model GARCH (1,1) dilakukan peramalan untuk tanggal 01 April 2021 – 31 Mei 2021 yaitu sebanyak 43 periode. Dari hasil peramalan yang diperoleh harga saham BBRI cenderung mengalami peningkatan.

Kata Kunci: Peramalan, Volatilitas, Heteroskedastisitas, ARCH, GARCH

Penentuan Model Terbaik Untuk Peramalan Harga Penutupan Saham Menggunakan Model *Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (ARCH) dan *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (GARCH)
(Studi Kasus Pada PT. Bank Rakyat Indonesia Tbk)

Vira Muliana

ABSTRACT

Forecasting is very important in the decision-making process, especially in the financial sector. Forecasting results can provide information to investors or stock brokers in selling or buying shares. Investing in stocks will be exposed to high risk because the stock price is volatile. To describe the fluctuation of a data known as the concept of volatility. Volatility can be described by the tendency of a data to fluctuate rapidly from time to time so that the error variance will always change over time, so the data is assumed to be heteroscedastic.

ARCH and GARCH methods were used to model the heteroscedasticity elements in the data. The basic concept of the ARCH model is that the residual variance depends on the fluctuation of the squared residual from several past periods. While GARCH is the development of the ARCH model. The concept of the GARCH model is that the residual variance does not only depend on the residuals of the previous period but also the variance of the residuals of the previous period. This research is an applied research with the data used is the closing data of BBRI stock prices from the period 02 January 2020 – 30 March 2021.

The results of this study obtained the best model based on the smallest RMSE value, namely the GARCH model (1,1). The variance equation of the GARCH (1,1) model is $\sigma_t^2 = 914.6186 + 0.130126e_{t-1}^2 + 0.788442\sigma_{t-1}^2$. Then using the GARCH (1,1) model, forecasting is carried out for April 1, 2021 – May 31, 2021, which is 43 periods. From the forecasting results obtained, BBRI's share price tends to increase

Keywords: Forecasting, Volatility, Heteroscedasticity, ARCH, GARCH

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT, atas segala karunia, rahmat, taufik serta hidayat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Penentuan Model Terbaik Untuk Peramalan Harga Penutupan Saham Menggunakan Model *Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (ARCH) dan *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (GARCH)** (Studi Kasus Pada PT. Bank Rakyat Indonesia Tbk) dengan baik. Shalawat beriringan salam penulis sampaikan kepada Rasulullah, Nabi Muhammad SAW sebagai suri teladan bagi umat manusia.

Skripsi ini disusun guna memenuhi syarat gelar Sarjana Sains Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan berupa dorongan semangat, nasihat, bimbingan, dan kerja sama dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Defri Ahmad, S.Pd, M.Si sebagai Pembimbing sekaligus Penasehat Akademik.
2. Bapak Muhammad Subhan, S.Si, M.Si sebagai Penguji.
3. Ibu Devni Prima Sari, S.Si, M.Sc sebagai Penguji.
4. Ibu Dra. Media Rosha, M.Si sebagai Ketua Jurusan Matematika dan Ketua Program Studi Matematika Universitas Negeri Padang.
5. Bapak dan Ibu Dosen, Staf Pengajar dan Karyawan Jurusan Matematika FMIPA UNP.

6. Ayah, Ibu, Kakak, Adik, dan Keluarga Besar yang telah mendoakan, memberi semangat, nasehat, materi dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman Spesial, Teman-teman seperjuangan Angkatan 2017 dan Alumni Matematika Universitas Negeri Padang yang turut membantu dan mendukung dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga segala bantuan, bimbingan, dan masukan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah dan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih. Wassalamu'alaikum.

Padang, Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK i

ABSTRACT ii

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISI v

DAFTAR TABEL vii

DAFTAR GAMBAR viii

DAFTAR LAMPIRAN ix

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 6

C. Tujuan Penelitian 6

D. Manfaat Penelitian 6

BAB II KAJIAN TEORI 8

A. Saham 8

B. Peramalan 8

C. Metode ARIMA 12

D. Klasifikasi Model ARIMA 22

E. Model ARCH 24

F. Uji ARCH-LM 27

G. Model GARCH 28

H. Pendugaan Untuk Model ARCH-GARCH 29

BAB III METODE PENELITIAN 32

A. Jenis Penelitian 32

B. Jenis dan Sumber Data 32
C. Teknik Pengumpulan Data 33
D. Teknik Analisis Data 33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 35
A. Deskripsi Data 35
B. Analisis Data 36
C. Pembahasan 50
BAB V PENUTUP 54
A. Kesimpulan 54
B. Saran 55
DAFTAR PUSTAKA 56
LAMPIRAN 59

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Penentuan orde $AR(p)$ dan $MA(q)$berdasarkan pola ACF dan PACF 19
2. Uji ADF Harga Penutupan Saham BBRI..... 36
3. Hasil Uji ADF Pada Differencing Pertama Harga Penutupan Saham BBRI. 38
4. Hasil Penaksiran Parameter Model ARIMA..... 41
5. Hasil Penaksiran Parameter Model ARIMA..... 42
6. Hasil Pengujian Parameter Model ARIMA 43
7. Pengujian Parameter Model ARCH dan GARCH 46
8. Hasil Peramalan Harga Penutupan Saham BBRI Periode 01 April 2021 sampai 31 Mei 2021..... 50

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Plot Data Deret Waktu Harga Penutupan Saham BBRI (02 Januari 3
2. Pola Data Horisontal 9
3. Pola Data Musiman 10
4. Pola Data Siklis 10
5. Pola Data Trend 11
6. Grafik harga penutupan saham PT.BRI Tbk (02 Januari 2020 – 30 35
7. Plot Data Differencing Pertama Dari Data Harga Penutupan Saham BBRI (02 Januari 2020 – 30 Maret 2021) 37
8. Plot ACF Data Differencing Pertama Dari Data Harga Penutupan Saham BBRI (02 Januari 2020 – 30 Maret 2021)..... 39
9. Plot PACF Data Differencing Pertama dari Data Harga Penutupan Saham BBRI (02 Januari 2020 – 30 Maret 2021)..... 40
10. Grafik Plot Residual dari Model ARIMA (1,1,1) 44
11. Grafik Histogram Residual Model GARCH (1,1) 47
12. Grafik Ramalan Data Harga Penutupan Saham BBRI..... 49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Data Aktual Harga Penutupan (Closing Price) Saham BBRI Periode 02 Januari 2020 – 30 Maret 2021 59
2. Nilai Differencing Pertama Dari Data Harga Penutupan Saham BBRI Periode 02 Januari 2020 – 30 Maret 2021..... 64
3. Nilai Koefisien ACF dan PACF dari Data Differencing Pertama Harga Penutupan Saham BBRI periode 02 Januari 2020 – 30 Maret 2021 68
4. Penaksiran dan Pengujian Parameter untuk Data Differencing Pertama Harga Penutupan Saham BBRI 02 Januari 2020 – 30 Maret 2021 69
5. Hasil dari Analisis Data yang telah dilakukan Differencing Pertama Menggunakan Model ARIMA (1,1,1) 72
6. Data Residual dari ARIMA (1,1,1)..... 73
7. Uji ARCH-LM dari Model ARIMA (1,1,1) 75
8. Analisis Data Differencing Satu Kali dari Data Penutupan Harga Saham BBRI pada Model ARCH dan GARCH Menggunakan Model ARIMA (1,1,1)..... 76
9. Uji ARCH dari Model GARCH (1,1) 95

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Peramalan sangat penting dalam proses pengambilan keputusan, khususnya dalam bidang finansial. Menurut Barry Render dan Jay Heizer (2001) peramalan *(forecasting)* adalah seni dan ilmu yang bertujuan untuk memprediksi peristiwa-peristiwa yang mungkin akan terjadi menggunakan data historis dan menerapkan ke masa yang akan datang dengan beberapa bentuk model matematis. Menurut Marvillia (2013) hasil peramalan yang dilakukan dapat memberikan informasi kepada investor atau broker saham dalam menjual atau membeli saham pada waktu yang berbeda agar mendapatkan keuntungan dari pergerakan harga saham yang cenderung bergerak naik turun secara dinamik. Dalam pengambilan keputusan dan perencanaan digunakan peramalan untuk meminimalisir risiko yang akan terjadi. Suatu peramalan yang dilakukan secara ilmiah lebih berarti untuk masa depan dari pada peramalan yang hanya mengandalkan intuisi saja.

Saham merupakan bukti dari kepemilikan atas perusahaan, sehingga pemegang saham mempunyai hak klaim atas dividen atau distribusi lain yang dilakukan oleh perusahaan kepada pemegang saham lainnya (Husnan, 2005). Menurut Eka (2017) tujuan investasi saham dari setiap perusahaan adalah untuk mendapatkan *capital gain*, yaitu keuntungan yang diperoleh seorang investor ketika selisih antara harga jual dan beli saham bernilai positif serta menerima dividen tunai ketika perusahaan mendapatkan keuntungan. Investor

juga akan mengalami kerugian jika harga jual lebih rendah dari pada harga beli saham (*capital loss*).

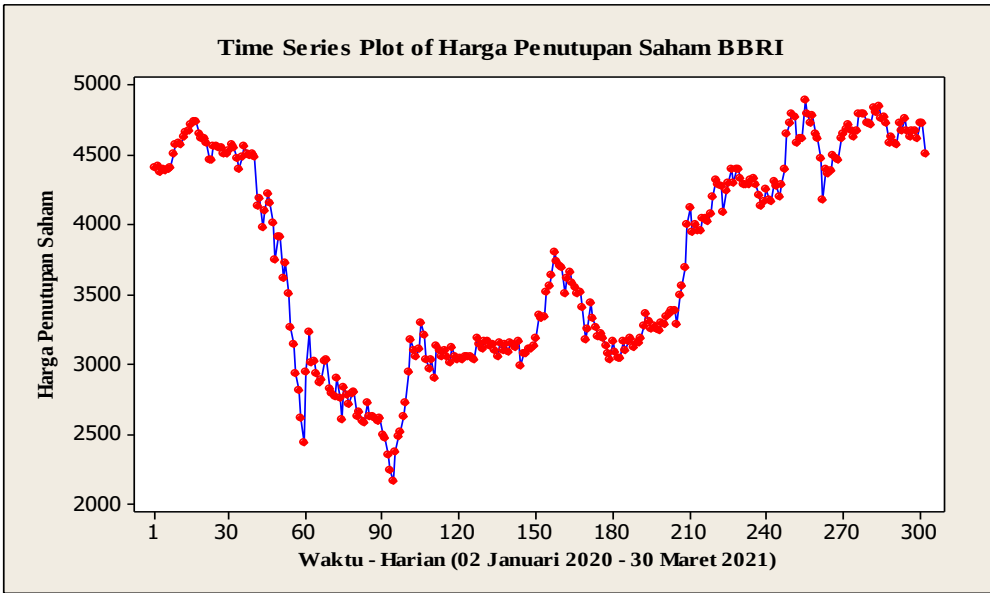
Kegiatan investasi dalam bentuk apapun tentu terdapat risiko yang kapan saja bisa terjadi, begitu juga dengan investasi saham yang mana keuntungan dimasa mendatang memiliki ketidakpastian. Khoirunnisa (2014) menjelaskan bahwa berinvestasi di saham akan dihadapkan pada risiko yang tinggi karena harga saham tersebut bersifat fluktuatif. Pergerakan harga saham secara umum dapat dilihat melalui Bursa Efek Indonesia (BEI).

Pergerakan harga saham yang bersifat fluktuatif di pasar modal beberapa saat ini telah mendorong banyaknya calon investor yang ingin lebih mengetahui saham-saham yang prospektif untuk dibeli, baik untuk saat ini ataupun beberapa periode selanjutnya. Berdasarkan keperluan tersebut dibutuhkan suatu pemahaman mengenai harga saham itu sendiri untuk saat ini atau dalam jangka waktu beberapa tertentu yang salah satu diantaranya dapat diamati melalui pemodelan harganya. Oleh karena itu diperlukan pemodelan harga saham yang tepat agar peramalannya pun mendekati harga saham aktualnya (Khoirunnisa, 2014).

Terdapat 738 perusahaan yang memperdagangkan saham mereka di pasar modal melalui Bursa Efek Indonesia (BEI) (*www.idx.co.id*). Salah satunya yaitu saham PT. BRI Tbk dengan kode saham BBRI yang tercatat dari tanggal 10 November 2003 di BEI. PT. BRI Tbk merupakan bank komersial tertua di Indonesia yang didirikan pada tanggal 16 Desember 1895 di Purwokerto, Jawa Tengah. PT. BRI Tbk dimiliki oleh Pemerintah Republik Indonesia selaku pemegang saham mayoritas dengan persentase 56,75%.

Berdasarkan situs resmi *www.idx.co.id* saham BBRI aktif diperdagangkan di BEI dengan volume mencapai 50,5 miliar sepanjang tahun 2020, oleh karena itu menjadikan saham BBRI sebagai salah satu saham yang paling banyak diminati oleh masyarakat Indonesia.

Dibawah ini dapat dilihat plot data harian harga penutupan saham BBRI dengan jumlah 302 data.



Gambar 1. Plot Data Deret Waktu Harga Penutupan Saham BBRI (02 Januari 2020 - 30 Maret 2021)
Sumber: *www.yahoofinance.com*

Berdasarkan plot data pada Gambar 1 diatas, harga saham BBRI pada waktu harian bersifat fluktuatif, maksudnya yaitu harga saham BBRI tidak stabil dan cenderung berubah-ubah. Dari periode 1 sampai 302 data naik berfluktuasi namun dalam 94 periode pertama data turun berfluktuasi. Dari plot data juga dapat dilihat harga saham BBRI belum terlihat adanya tren peningkatan. Menurut Rosadi (2011), untuk menggambarkan fluktuasi suatu data dikenal dengan konsep volatilitas atau pergerakan pasar saham. Volatilitas dapat digambarkan dengan adanya kecenderungan suatu data

berfluktuasi secara cepat dari waktu ke waktu sehingga variansi *error*-nya akan selalu berubah setiap waktu, maka datanya diasumsikan bersifat heteroskedastisitas. Volatilitas sering digunakan untuk melihat naik turunnya harga saham.

Analisis pada data harga penutupan saham PT. BRI Tbk pada periode 02 Januari 202 - 30 Maret 2021 menggunakan *software* Eviews versi 9 dengan melakukan uji ARCH-LM terlihat adanya sifat heteroskedastisitas pada data. Dari pengujian tersebut diperoleh $Prob\ Chi-Square = 0.0004 < \alpha = 0.05$ yang berarti tolak H_0 artinya data bersifat heteroskedastisitas. Hasil uji ARCH-LM dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	13.16494	Prob. F(1,298)	0.0003
Obs*R-squared	12.69257	Prob. Chi-Square(1)	0.0004

Adanya unsur heteroskedastisitas yang biasa diartikan adanya gangguan *error* yang tidak mempunyai variansi yang sama atau tidak konstan pada suatu data deret waktu, membuat pemodelan dan peramalan dengan menggunakan ARIMA *Box Jenkins* tidak lagi valid, sehingga diperlukan metode lain dalam memodelkan unsur heteroskedastisitas, sehingga dilakukan pemodelan menggunakan ARCH dan GARCH dalam memodelkan volatilitas dari data tersebut (Marvillia, 2013). Eka (2017) juga menjelaskan heteroskedastisitas mempengaruhi akurasi selang kepercayaan peramalan, sehingga efisiensi dan akurasi pendugaan dapat dilakukan dengan menyusun model yang mempertimbangkan adanya unsur heteroskedastisitas. Model

ARCH dan GARCH merupakan penyelesaian suatu model pendekatan tertentu untuk mengukur masalah volatilitas yang tinggi.

Teknik pemodelan secara simultan antara mean dan varian *error* ini pertama kali diperkenalkan oleh Engle pada tahun 1982 dalam memodelkan inflasi di Inggris dengan model *Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (ARCH). Konsep dasar dari model ARCH adalah variansi residual bergantung pada fluktuasi residual kuadrat dari beberapa periode yang lalu (Engle, 1982). Pada tahun 1986, Bollerslev mempublikasikan bentuk umum ARCH, yaitu *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (GARCH). Konsep dari model GARCH adalah variansi residual tidak hanya bergantung pada residual periode lalu tetapi juga variansi residual periode lalu (Bollerslev, 1986). Pada perkembangan selanjutnya, model ARCH dan GARCH menjadi alat analisis yang penting dalam data deret waktu, khususnya aplikasi pada data keuangan. Model-model tersebut sangat bermanfaat untuk tujuan analisis dan peramalan volatilitas.

Data harga saham merupakan data runtun waktu, menurut Eliyawati (2014), data di sektor keuangan seperti indeks harga saham biasanya bersifat acak (random) dan memiliki volatilitas yang tinggi atau heteroskedastisitas. Untuk menangani data yang bersifat heteroskedastisitas ini dapat digunakan metode ARCH-GARCH sehingga bisa mendapatkan pemodelan terbaik serta peramalannya. Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini diberi judul **"Penentuan Model Terbaik Untuk Peramalan Harga Penutupan Saham Menggunakan Model *Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (ARCH)**

dan *Generelized Autoregressive Conditional Heteroscedastic* (GARCH) (Studi Kasus Pada PT. Bank Rakyat Indonesia Tbk)".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana bentuk model runtun waktu pada harga penutupan saham PT. BRI Tbk dengan menggunakan metode ARCH dan GARCH pada periode Januari 2020 sampai Maret 2021?
2. Bagaimana hasil peramalan harga penutupan saham PT. BRI Tbk pada bulan April 2021 sampai Mei 2021 dengan menggunakan metode ARCH dan GARCH?

C. Tujuan Penelitian

1. Menentukan model runtun waktu pada harga penutupan saham PT. BRI Tbk dengan menggunakan metode ARCH dan GARCH pada periode Januari 2020 sampai Maret 2021
2. Untuk mengetahui hasil peramalan harga penutupan saham PT. BRI Tbk pada April 2021 sampai Mei 2021 menggunakan metode ARCH dan GARCH

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis, dapat menambah pengetahuan tentang ilmu statistik khususnya penerapan peramalan metode ARCH dan GARCH pada kasus peramalan harga penutupan saham.

2. Bagi Perusahaan dan Investor, dapat menjadi bahan masukkan dalam pengambilan keputusan dan kebijakan dimasa yang akan datang dalam investasi saham.
3. Peneliti selanjutnya, sebagai salah satu bahan acuan dalam melakukan penelitian yang serupa.