# ANALISIS PEMILIHAN INVESTASI SAHAM MENGGUNAKAN METODE *VAR-GARCH/APARCH*

## SKRIPSI

Disusun Oleh

**PRIVANTI ATHAYA PRABAWATI**

**H02217011**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL**

**SURABAYA**

**2021**

# PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | PRIVANTI ATHAYA PRABAWATI |
| NIM | : | H02217011 |
| Program Studi | : | Matematika |
| Angkatan | : | 2017 |

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul " ANALISIS PEMILIHAN INVESTASI SAHAM MENGGUNAKAN METODE *VAR-GARCH/APARCH* ". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 25 November 2021

Yang menyatakan,

PRIVANTI ATHAYA PRABAWATI

NIM. H02217011

# LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | PRIVANTI ATHAYA PRABAWATI |
| NIM | : | H02217011 |
| Judul Skripsi | : | ANALISIS PEMILIHAN INVESTASI SAHAM MENGGUNAKAN METODE *VAR-GARCH/APARCH* |

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 25 November 2021

| Pembimbing I | Pembimbing II |
|---|---|
| Yuniar Farida, M.T | Dr. Abdulloh Hamid, M.Pd |
| NIP. 197905272014032002 | NIP. 198508282014031003 |

Mengetahui,
Ketua PrograM Studi Matematika
UIN Sunan Ampel Surabaya

Aris Fanani, M.Kom
NIP. 198701272014031002

# PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | PRIVANTI ATHAYA PRABAWATI |
| NIM | : | H02217011 |
| Judul Skripsi | : | ANALISIS PEMILIHAN INVESTASI SAHAM MENGGUNAKAN METODE *VAR-GARCH/APARCH* |

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 25 November 2021

Mengesahkan,
Tim Penguji

Penguji I

Yuniar Farida, M.T
NIP. 197905272014032002

Penguji II

Dr. Abdulloh Hamid, M.Pd
NIP. 198508282014031003

Penguji III

Dr. Moh. Hafiyusholeh, M.Si
NIP. 198002042014031001

Penguji IV

Putroue Keumala Intan, M.Si
NIP. 198805208180120 01

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Prof. Dr. Hj. Evi Fatmatur Rusydiyah, M.Ag
NIP. 197312272005012003

**KEMENTERIAN AGAMA**
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA**
**PERPUSTAKAAN**
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : PRIVANTI ATHAYA PRABAWATI
NIM : H02217011
Fakultas/Jurusan : SAINTEK / MATEMATIKA
E-mail address : privantiatp@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
☑ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :
ANALISIS PEMILIHAN INVESTASI SAHAM MENGGUNAKAN METODE VAR - GARCH / APARCH

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 15 DESEMBER 2021

Penulis

(PRIVANTI ATHAYA PRABAWATI)
*nama terang dan tanda tangan*

# ABSTRAK


## ANALISIS PEMILIHAN INVESTASI SAHAM MENGGUNAKAN METODE *VAR-GARCH/APARCH*

Kegiatan investasi mulai digemari dalam 5 tahun terakhir dengan ditandai persentase jumlah investor yang terus meningkat. Namun, pada akhir tahun 2019 dunia digemparkan oleh penyakit Corona Virus yang hampir menyerang sebagian besar masyarakat dunia. Hal ini berdampak pada pergerakan harga saham di pasar modal. Pergerakan harga saham menjadi sangat fluktuatif hingga terbentuk volatility clustering. Risiko dan volatilitas merupakan 2 hal yang saling berkaitan dalam menentukan penilaian risiko. Sebagai mitigasi maka dilakukan penelitian untuk dapat membantu investor dalam berinvestasi dengan risiko minimum. Digunakan kemampuan model *Generalized ARCH* (GARCH) / *Asymmetric Power ARCH* (APARCH) untuk menangkap fitur asimetris pada volatilitas yang ada pada return penutupan harga saham PT Astra International Tbk, PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk dan PT Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk. Serta digunakan Value at Risk untuk menghitung dan menganalisis besarnya nilai kerugian hingga beberapa periode kedepan dari masing-masing harga saham untuk menunjukkan saham dengan nilai kerugian minimum. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan model GARCH/APARCH terbaik yaitu saham ASTRA dengan APARCH(1,2), saham BRI dengan GARCH(1,1) dan saham TELKOM dengan APARCH(1,2). Nilai volatilitas saham ASTRA, BRI dan TELKOM secara berturut-turut yaitu sebesar 0.01544, 0.02132 dan 0.02287. Melalui perhitungan Backtesting Likelihood Ratio, perhitungan VaR dinilai valid pada tingkat kepercayaan 95% untuk 1 hari kedepan dengan nilai VaR saham ASTRA, BRI, dan TELKOM sebesar Rp 2,555,778.89, Rp 3,541,384.14 dan Rp 3,550,667.61.



**Kata kunci**: *Return* penutupan harga saham, saham *blue chip*, GARCH, *Asymmetric Power* ARCH, Value at Risk





digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# ABSTRACT


## STOCK INVESTMENT SELECTION ANALYSIS USING *VAR-GARCH/APARCH* METHOD

Investment activities began to be popular in the last 5 years with a marked percentage of the number of investors who continue to increase. However, at the end of 2019, the world was uprooted by the Corona Virus disease that almost attacked most of the world community. This issue has an impact on the movement of stock prices in the capital market. The stock price trend becomes very unstable until a volatility cluster is formed. Risk and volatility are two things that are interrelated in determining risk assessment. As mitigation, research is carried out to be able to help investors in investing with minimum risk. Used the capabilities of the Generalized ARCH (GARCH) / Asymmetric Power ARCH (APARCH) model to capture asymmetric features on the volatility that exist in the closing return of share prices of PT Astra International Tbk, PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk and PT Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk. Value at Risk is used to calculate and analyze the magnitude of the value of losses up to several forward periods of each stock price to show stocks with a minimum loss value. Based on the results of the study, it can be concluded that the best GARCH / APARCH model is ASTRA shares with APARCH (1.2), BRI shares with GARCH(1.1) and TELKOM shares with APARCH (1,2). The volatility value of ASTRA, BRI and TELKOM shares is 0.01544, 0.02132 and 0.02287. Through the calculation of Backtesting Likelihood Ratio, VaR calculation is considered valid at a confidence level of 95% for the next 1 day with the value of VaR shares of ASTRA, BRI, and TELKOM of Rp 2,555,778.89, Rp 3,541,384.14 and Rp 3,550,667.61.



**Keywords**: Return on closing share price, blue chip shares, GARCH, Asymmetric Power ARCH, Value at Risk





digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# DAFTAR ISI

**HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN** . . . . . **ii**
**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING** . . . . . **iii**
**PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI** . . . . . **iv**
**LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI** . . . . . **v**
**ABSTRAK** . . . . . **vi**
**ABSTRACT** . . . . . **vii**
**DAFTAR ISI** . . . . . **1**
**I PENDAHULUAN** . . . . . **4**
1.1. Latar Belakang Masalah . . . . . 4
1.2. Rumusan Masalah . . . . . 16
1.3. Tujuan Penelitian . . . . . 16
1.4. Batasan Masalah . . . . . 17
1.5. Manfaat Penelitian . . . . . 17
1.6. Sistematika Penulisan . . . . . 17
**II TINJAUAN PUSTAKA** . . . . . **19**
2.1. Investasi . . . . . 19
2.1.1. Pengertian dan Jenis Investasi . . . . . 19
2.1.2. Dasar Keputusan Investasi . . . . . 20
2.1.3. Risiko Investasi . . . . . 22
2.1.4. Analisis Tingkat Keuntungan Investasi . . . . . 24
2.2. Stasioneritas . . . . . 26
2.2.1. Stasioneritas dalam *Mean* . . . . . 26
2.2.2. Stasioneritas dalam *Variance* . . . . . 26
2.2.3. ACF dan PACF . . . . . 26
2.2.4. Transformasi . . . . . 28
2.2.5. *Augmented Dickey Fuller* (ADF) . . . . . 29
2.3. Model *Box Jenkins* . . . . . 30



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.3.1. *Autoregressive* (AR) . . . . . 31
2.3.2. *Moving Average* (MA) . . . . . 31
2.3.3. *Autoregressive Moving Average* (ARMA) . . . . . 32
2.3.4. *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) . . . . 32
2.4. *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (ARCH) / Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH)* . . . . 34
2.4.1. *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (ARCH) . . . 34
2.4.2. *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (GARCH) . . . . . 35
2.4.3. *Asymmetric Power ARCH* (APARCH) . . . . . 36
2.4.4. Uji Efek Simetris . . . . . 37
2.4.5. Estimasi Parameter . . . . . 38
2.5. Uji Normalitas . . . . . 41
2.6. *Value at Risk* . . . . . 42
2.6.1. *Backtesting* . . . . . 44
2.7. Integrasi Keislaman . . . . . 45
2.8. Objek Penelitian . . . . . 55
**III METODE PENELITIAN . . . . . 59**
3.1. Jenis Penelitian . . . . . 59
3.2. Sumber Data . . . . . 59
3.3. Analisis Data . . . . . 60
3.4. *Flowchart* . . . . . 63
**IV HASIL DAN PEMBAHASAN . . . . . 64**
4.1. Data Penelitian . . . . . 64
4.2. Pengolahan Data . . . . . 68
4.2.1. Stasioneritas Data . . . . . 68
4.2.2. Pembentukan Model *Mean : Box Jenkins* . . . . . 70
4.2.3. Pembentukan Model *Variance* . . . . . 76
4.2.4. Peramalan Model *Variance* . . . . . 81
4.2.5. Uji Normalitas Model APARCH . . . . . 83
4.2.6. Perhitungan *Value at Risk* Model GARCH/APARCH . . . . 84

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2.7. Perhitungan Uji Validitas Menggunakan *Backtesting Kupiec Test* . . . . . 85
4.3. Integrasi Keislaman . . . . . 87
**V PENUTUP . . . . . 91**
5.1. Kesimpulan . . . . . 91
5.2. Saran . . . . . 93
**A Estimasi Parameter model ARMA . . . . . 103**
**B Estimasi Parameter model GARCH . . . . . 105**
**C Estimasi Parameter model APARCH . . . . . 108**
**D ARCH-LM model ARMA . . . . . 110**
**E ARCH-LM model GARCH . . . . . 113**
**F ARCH-LM model APARCH . . . . . 116**
**G Value at Risk Saham Astra . . . . . 118**
**H Value at Risk Saham BRI . . . . . 119**
**I Value at Risk Saham Telkom . . . . . 120**
**J Tabel Z . . . . . 121**

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang Masalah

Kegiatan investasi mulai banyak digemari oleh banyak masyarakat karena dinilai lebih praktis dan memiliki efek jangka panjang, sehingga cocok dilakukan baik untuk pemula maupun profesional. Kemudahan dalam berinvestasi serta modal yang diinvestasikan dapat dilakukan dengan modal yang kecil menjadi alasan terjadinya pertumbuhan yang sangat pesat pada sektor investasi di Indonesia. Persentase jumlah investor di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Berdasarkan data yang diperoleh dari Kustodian Sentral Efek Indonesia tercatat pertumbuhan jumlah investor pada tahun 2019 yaitu meningkat sebesar 53,41% dari tahun sebelumnya menjadi 2,48 juta investor. Dan pada akhir tahun 2020 tercatat terjadinya pertumbuhan jumlah investor saham sebesar 56% atau bertambah menjadi 3,87 juta investor. Pesatnya kegiatan dalam pasar modal menimbulkan ketertarikan para investor dan masyarakat untuk ikut berinvestasi saham. Hal tersebut ditandai juga dengan frekuensi rata-rata perdagangan yang tumbuh hingga 32% (KSEI, 2019).

Dalam al-Qur'an Surat Yusuf 47-49, telah dijelaskan mengenai anjuran untuk berinvestasi.



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

قَالَ تَزۡرَعُونَ سَبۡعَ سِنِينَ دَأَبٗا فَمَا حَصَدتُّمۡ فَذَرُوهُ فِي سُنۢبُلِهِۦٓ إِلَّا قَلِيلٗا مِّمَّا تَأۡكُلُونَ ﴿٤٧﴾
ثُمَّ يَأۡتِي مِنۢ بَعۡدِ ذَٰلِكَ سَبۡعٞ شِدَادٞ يَأۡكُلۡنَ مَا قَدَّمۡتُمۡ لَهُنَّ إِلَّا قَلِيلٗا مِّمَّا تُحۡصِنُونَ ﴿٤٨﴾ ثُمَّ يَأۡتِي
مِنۢ بَعۡدِ ذَٰلِكَ عَامٞ فِيهِ يُغَاثُ ٱلنَّاسُ وَفِيهِ يَعۡصِرُونَ ﴿٤٩﴾

Artinya: Yusuf berkata: ”Supaya kamu bertanam tujuh tahun (lamanya) sebagaimana biasa; maka apa yang kamu tuai hendaklah kamu biarkan dibulirnya kecuali sedikit untuk kamu makan. Kemudian sesudah itu akan datang tujuh tahun yang amat sulit, yang menghabiskan apa yang kamu simpan untuk menghadapinya (tahun sulit), kecuali sedikit dari (bibit gandum) yang kamu simpan. Kemudian setelah itu akan datang tahun yang padanya manusia diberi hujan (dengan cukup) dan dimasa itu mereka memeras anggur”. (QS. Yusuf : 47-49)

Anjuran berivestasi dalam QS. Yusuf : 47-49 menceritakan bahwa akan datang masa dimana tujuh tahun berturut-turut kita mendapatkan hasil dari apa yang kita tanam pada masa sebelumnya. Kemudian akan datang juga tujuh tahun yang sulit sehingga apa yang kita peroleh dan simpan untuk menghadapi tahun sulit akan habis. Maka dari itu, kegiatan investasi dianjurkan sebagai penanggulangan dari hal yang tidak terprediksi di masa yang akan datang. Karena masa depan adalah hal yang belum diketahui dan tak pasti maka akan lebih baik jika kita memiliki kesiapan untuk menghadapinya. Seperti halnya dalam berinvestasi, kita menanamkan modal dengan harapan untuk mendapatkan keuntungan dalam beberapa tahun kedepan. Keuntungan yang diperoleh dapat digunakan untuk hal yang tak terduga di masa depan.

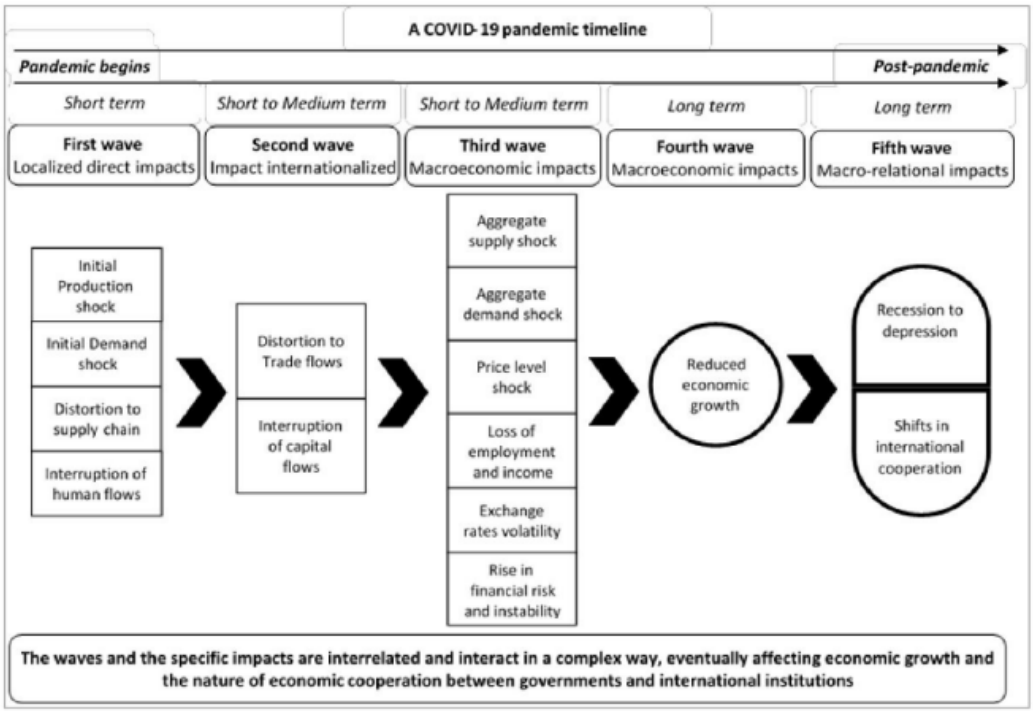
Salah satu bentuk hal yang tidak dapat diduga yaitu adanya pandemi COVID yang mulai terjadi pada akhir tahun 2019. Penyakit Coronavirus 2019 (COVID-19)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus SARS-Cov-2 *(Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2)*. Kasus pertama kali ditemukan di Provinsi Wuhan, China. Penyebaran virus yang cepat membuat WHO mengidentifikasi virus corona sebagai pandemi pada 11 Maret 2020. Status pandemi menunjukkan bahwa penyebaran penyakit sangat cepat sehingga hampir semua negara di dunia tidak dapat memastikan bahwa mereka terlindungi dari penyakit (Mona, 2020). Pemerintah di berbagai negara memutuskan untuk menerapkan *lockdown* atau karantina. Selama pandemi COVID-19, pemerintah Indonesia menerapkan kebijakan yaitu Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) untuk menekan penyebaran virus ini (Rusyida and Pratama, 2020).

COVID-19 telah menciptakan krisis serta ekonomi yang berdampak besar pada masyarakat sehingga menyebabkan terjadinya pengurangan jumlah pekerja dan meningkatnya pengangguran serta ketidakmampuan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. COVID-19 telah terjadi secara masif hingga berdampak pada pertumbuhan ekonomi global tak terkecuali Indonesia. Nilai tukar rupiah melemah dan beberapa industri mengalami penurunan seperti pariwisata, perhotelan, penerbangan, makanan dan minuman serta ritel. Di sisi lain, beberapa industri lainnya mengalami peningkatan seperti *e-commerce*, layanan bebasis online, telekomunikasi dan pertanian (Gandasari and Dwidienawati, 2020).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id




**Gambar 1.1 Pemetaan dampak ekonomi dari wabah COVID-19 (Trisnowati and Muditomo, 2021)**

Dampak ekonomi pada fase pandemi dalam **Gambar 1.1** terbagi dalam 5 gelombang. Efek yang dihasilkan pada gelombang pertama bisa saling terkait dan terpengaruh secara bersamaan dalam kejadian ekonomi di masa yang akan datang. Tindakan yang bijaksana serta efektif dan inovatif dalam mengatasi berbagai kesulitan ekonomi diperlukan (Barua, 2020). Imbas COVID-19 terhadap fluktuasi saham diantaranya mengakibatkan *abnormal return* atau return tidak normal. Pasar yang efisien yaitu jika tidak ada pelaku pasar yang mendapatkan abnormal return selama periode yang panjang (Kusnandar and Bintari, 2020). Dalam situasi krisis, investor lebih tertarik untuk mempertahankan kekayaan serta menghindari pengambilan risiko. Situasi ini akan mempengaruhi siklus dan permintaan pasar keuangan dan berdampak pada turunnya harga saham (Halisa and Annisa, 2020).

Saham merupakan bentuk kepemilikan oleh investor pada penanaman mo-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dal suatu perusahaan. Kita sebagai umat muslim tidak dianjurkan menjual sesuatu yang belum ada wujudnya seperti yang dijelaskan pada hadis berikut:

حَدَّثَنَا قُتَيْبَةُ حَدَّثَنَا هُشَيْمٌ عَنْ أَبِي بِشْرٍ عَنْ يُوسُفَ بْنِ مَاهَكَ عَنْ حَكِيمِ بْنِ حِزَامٍ
قَالَ أَتَيْتُ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ فَقُلْتُ يَأْتِينِي الرَّجُلُ يَسْأَلُنِي مِنْ الْبَيْعِ مَا
لَيْسَ عِنْدِي أَبْتَاعُ لَهُ مِنْ السُّوقِ ثُمَّ أَبِيعُهُ قَالَ لَا تَبِعْ مَا لَيْسَ عِنْدَكَ

Artinya: Telah menceritakan kepada kami Qutaibah telah menceritakan kepada kami Husyaim dari Abu Bisyr dari Yusuf bin Mahak dari Hakim bin Hizam ia berkata; Aku datang menemui Rasulullah Saw, lalu aku katakan; ada seorang laki-laki yang datang kepadaku dan memintaku untuk menjual sesuatu yang tidak ada padaku, bolehkah aku membeli untuknya dari pasar kemudian aku menjual kepadanya? Beliau bersabda, ”Jangan kamu menjual sesuatu yang tidak ada padamu”. (HR. Tirmidzi: 1153)

Dari hadis nabi tersebut kita diingatkan untuk tidak menjual sesuatu yang tidak ada pada kita atau barang yang kita jual belum ada wujudnya. Akan sangat dilarang jika kita menjualnya. Hal ini selaras dengan kaidah fikih yang berbunyi:

مَاأَدَّى إِلَى الْحَرَامِ فَهُوَ حَرَامٌ

Artinya: ”Apa saja yang menjadi perantara (media) terhadap perbuatan haram, haram pula hukumnya”.

Berdasarkan hadis dan kaidah fikih diatas, keduanya melarang dan memberi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

hukum haram jika dilakukan dalam akad. Sedangkan saham diperjualbelikan dengan disertakan bukti berupa sertifikat kepemilikan. Akad atau kegiatan jual beli saham dilakukan dengan jelas dan memiliki bukti. Dalam Islam, proses jual beli dikatakan sah jika akad terpenuhi.

Harga saham sebelum terjadinya pandemi memiliki nilai yang stabil dan cenderung naik. Namun keadaan tersebut berubah setelah terdampak COVID-19. Berbagai upaya dilakukan untuk menjaga kinerja perusahaan agar produksi dapat dilakukan kembali. Terjadinya peningkatan pendapatan pada keuangan perusahaan, menjadi daya tarik perusahaan dalam menarik minat investor untuk kembali membeli saham sehingga harga saham dapat naik kembali (Tambunan, 2020). Akibat hal tersebut saat ini para investor mulai mengambil langkah untuk kembali berinvestasi dan menanamkan modalnya namun tetap memperhatikan berbagai aspek yang dapat merugikannya. Sejalan dengan Otoritas Jasa Keuangan (OJK) dalam menanggulangi adanya kelesuan dalam sektor pasar modal, berupaya untuk tetap menghadirkan serta melakukan aktivitas perdagangan yang berkelanjutan, efisien dan tertib. Dalam menjaga kelangsungan bisnis, Bursa Efek Indonesia (BEI) juga menyiapkan solusi relaksasi untuk membuat pasar modal tetap menjanjikan (Kusnandar and Bintari, 2020). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ortmann et al. (2020) dapat disimpulkan bahwa investor secara signifikan meningkatkan aktivitas perdagangan mereka dengan meningkatkan deposit broker dan membuka lebih banyak akun baru. Intensitas rata-rata aktivitas perdagangan meningkat hingga 13.9% sejalan dengan kasus COVID-19 yang semakin berlipat ganda.

Dalam sektor investasi, pemilihan saham *blue chip* dimasa pandemi menjadi pilihan yang memberikan rasa aman. Saham *blue chip* merupakan saham dengan performansi serta kinerja keuangan yang baik. Secara risiko, saham *blue chip* memiliki risiko yang relatif kecil sehingga apabila terguncang oleh krisis ekonomi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

perusahaan akan tetap stabil dan cepat mengalami *recovery*. Hal ini dikarenakan kemampuan mitigasi risiko yang baik serta posisi keuangan yang kuat. Saham dengan label *blue chip* memiliki kapitalisasi pasar diatas 5 triliyun serta likuiditas atau prosentase kepemilikan publik yang banyak (Budiarti et al., 2017). Beberapa saham *blue chip* yang popular diantaranya saham PT. Astra International Tbk, PT. Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk dan PT. Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk.

PT Astra International Tbk merupakan perusahaan perdagangan yang bergerak di bidang otomotif, alat berat, konstruksi, energi, pertambangan, infrastruktur dan logistik, agribisnis, teknologi informasi serta bisnis properti di Indonesia sejak tahun 1957. Perusahaan telah bergabung dengan BEI sejak tanggal 4 April 1990. Saham PT Astra memiliki performansi baik yang ditunjukkan dengan harga saham berada disekitar nilai 5.000 hingga 8.000 dan mengalami penurunan yang selanjutnya diikuti dengan kenaikan sehingga harga saham stabil dari tahun 2015 hingga 2019. Pada bulan Desember 2019 hingga bulan April tahun 2020 harga saham mengalami penurunan hingga ke titik 3.850 (Finance, 2021b).

PT Bank Rakyat Indonesia (persero) Tbk merupakan bagian dari bank kovensional yang bekerja di bawah naungan pemerintahan Indonesia sejak tahun 1968. Saham perbankan dinilai masih layak untuk diinvestasikan oleh investor meskipun tengah mengalami pelemahan di masa pandemi ini. Pelemahan pada harga saham dinilai wajar dan hampir dialami oleh semua perusahaan tanpa terkecuali. Saham perbankan dengan kondisi fundamental yang terjaga membuat harga saham masih stabil tak terkecuali Bank BRI. Permasalahan yang dialami oleh rata-rata bank diantaranya yaitu terjadi pelambatan permintaan kredit yang disebabkan oleh penurunan aktivitas bisnis dan peningkatan rasio kredit bermasalah. Hal tersebut dapat memangkas pertumbuhan laba yang dimiliki perusahaan. Akan tetapi bisa diatasi dengan adanya inovasi produk dan layanan seperti transaksi secara online yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

penggunaanya tinggi selama masa pandemi ini. Sehingga keuangan bank masih berjalan dengan baik dan pengaruhnya terhadap harga saham tidak terlalu signifikan. Nilai saham Bank BRI dari tahun 2015 hingga 2017 mengalami kenaikan dan puncaknya pada Oktober 2017 dengan nilai saham 15.650 lalu turun secara drastis pada bulan November hingga di titik 3.300. Untuk bulan-bulan selanjutnya nilai saham mulai mengalami peningkatan sedikit demi sedikit dan stabil hingga tahun 2020 (Finance, 2021c).

PT Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk adalah bagian dari badan usaha milik negara yang bergerak dalam bidang telekomunikasi dan jasa jaringan di Indonesia. Perusahaan menawarkan berbagai layanan telekomunikasi dan jaringan. Pergerakan harga saham mengalami kenaikan pada periode tahun 2015 hingga tahun 2017 dan untuk 2 tahun berikutnya harga saham mengalami penurunan tetapi masih stabil. Tahun 2019 menuju 2020 harga saham turun hingga ke angka 2.650 (Finance, 2021a). Laporan harga saham seperti ini akan dikelola dengan metode matematis hingga menghasilkan sebuah informasi yang berguna bagi investor dan pemegang saham yang selanjutnya digunakan untuk membuat keputusan dalam berinvestasi. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh (Tambunan, 2020) menyebutkan bahwa disarankan untuk berinvestasi saham di sektor telekomunikasi saat pandemi, karena banyak perusahaan dan sekolah telah menerapkan kebijakan terkait pencegahan saat pandemi. Jika dibandingkan dengan kebutuhan jaringan internet dan kuota data sebelum pandemi COVID-19, terjadi peningkatan yang signifikan. Kebijakan yang diterapkan saat pandemi berlangsung antara lain *work-from-home* (WFH) untuk pegawai kantoran dan program *learn-from-home* (LFH) untuk pelajar dan mahasiswa, sehingga fungsi telekomunikasi menjadi sangat penting dan dibutuhkan. Jaringan internet yang memadai dapat memberikan nilai lebih kepada konsumen serta dapat mendukung kelancaran kemajuan pekerjaan dan studi di rumah.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dengan pertimbangan bahwa saham PT. Astra International Tbk, PT. Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk dan PT. Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk merupakan salah satu sektor saham yang potensial sehingga tetap menarik minat masyarakat untuk berinvestasi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini menggunakan studi kasus ketiga saham tersebut .

Dalam perdagangan saham, berbagai faktor dapat menyebabkan kenaikan maupun penurunan harga saham, sehingga fluktuasinya sangat tinggi. Kondisi demikian dinamakan sebagai volatilitas. Dalam bahasa Ekonometrika, volatilitas adalah risiko tentang nilai keamanan karena berbagai kekuatan pasar. Volatilitas bisa lebih tinggi atau lebih rendah. Volatilitas yang lebih tinggi berarti memiliki deviasi standar yang lebih tinggi dari nilai sekuritas tertentu selama periode waktu yang singkat dan volatilitas yang lebih rendah berarti memiliki deviasi standar yang lebih rendah dari nilai sekuritas tertentu selama periode waktu tersebut. Volatilitas diyakini memainkan peran penting dalam pergerakan harga. Hal ini terlihat pada nilai *return* investasi yang menunjukkan berbagai fluktuasi disertai dengan *clustering effect* (Hunjra et al., 2011). Masalah yang timbul dari proses pemodelan volatilitas diakibatkan setiap pasar memiliki performansi, ukuran serta karakteristik yang berbeda-beda sehingga estimasi model perlu dilakukan untuk mendapatkan model terbaik. Pemilihan model terbaik dilakukan agar diperoleh nilai dugaan secara tepat dan akurat. Penggunaan model yang semakin tepat dalam menggambarkan volatilitas akan memungkinkan perusahaan dan investor membuat keputusan yang tepat dalam mengambil keputusan (Sari et al., 2017).

Tidak semua data deret waktu memiliki fluktuasi volatilitas yang simetris. Terutama data finansial yang cenderung memiliki volatilitas asimetris, yaitu pergerakan volatilitas yang berbeda pada setiap perubahan harga aset (Sari, 2014). Terdapat beberapa model yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah asimetris, salah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

satunya *Asymmetric Power ARCH* atau yang biasa disebut dengan APARCH. Metode ini menawarkan berbagai penyelesaian yang sebelumnya tidak bisa terselesaikan menggunakan metode sejenis ARCH/GARCH diantaranya yaitu dapat menangkap peristiwa *fat tails* pada data *return* dan distribusi asimetris (Assaf, 2015).

Selain volatilitas, risiko juga menjadi aspek penting yang harus dicermati dalam berinvestasi. Risiko memiliki dampak pada realokasi sumber daya sehingga menyebabkan distorsi biaya, pergeseran pasokan serta perubahan ekspektasi awal. Dalam skala internasional, akibatnya adalah perlambatan pada akumulasi modal diakibatkan oleh penurunan pendapatan, penurunan transaksi, ekspansi dan usaha yang terbatas serta insentif dan peluang kewirausahaan yang tak terkendali (Cavusgil et al., 2020). Tidak ada dari kita yang tahu apa yang menyebabkan pasar saham naik atau turun. Inilah mengapa pasar saham tidak pasti. Karena tidak bisa mengontrol risiko di pasar saham, maka harus diterapkan solusi manajemen risiko agar keuntungan atas investasi bermanfaat dan menguntungkan. Pada tahun 1996, VaR telah menjadi ukuran standar untuk risiko pasar keuangan. Bank komersial dan entitas keuangan lainnya juga menggunakan VaR sebagai pelindung nilai dana dalam penggunaan operasional perusahaan. Sistem perangkat saat ini telah dirancang untuk memenuhi permintaan berdasarkan manajemen pengelolaan risiko VaR. Oleh karena itu, penting untuk menggunakan perhitungan risiko untuk memperhitungkan kerugian ekstrem (Wong, 2008).

VaR dikembangkan sebagai tanggapan dari pengelolaan risiko keuangan yang buruk. VaR merangkum keseluruhan risiko pasar yang dihadapi oleh sebuah institusi dengan tingkat kepercayaan tertentu. Prediksi yang tepat dari pergerakan ekstrim pasar sangat penting. Dalam menangani peristiwa pasar yang ekstrim perlu dilakukan pendekatan khusus. Karena semua metodologi pengukuran risiko mengasumsikan perilaku pasar stabil, maka salah satu cara yaitu dengan berfokus pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pemodelan ekor distribusi (Assaf, 2015).

Penelitian dengan metode APARCH telah dilakukan oleh Uji Pratama (2012). Peneliti menggunakan metode APARCH untuk meramalkan kurs euro terhadap rupiah. Setelah melalui proses perhitungan didapat model APARCH terbaik yaitu APARCH(2,1) disertai dengan dengan model rata-rata bersyaratnya yaitu ARMA(0,1) yang dipilih berdasarkan nilai AIC dan SC. Hasil peramalan mendekati nilai data aktual dari kurs euro mengindikasikan bahwa hasil peramalan bernilai baik, dibuktikan juga dengan nilai MAPE sebesar 0,628597% dan tingkat kepercayaan hasil peramalan berada pada interval konfidensi 95%.

Penelitian terkait dengan volatilitas *return* saham menggunakan metode APARCH dilakukan oleh Sidadolog et al. (2020). Penelitian tersebut meramalkan volatilitas *return* saham PT Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk. Model terbaik APARCH(1,2) dipilih selain melihat nilai AIC juga karena semua parameter yang digunakan telah signifikan pada tingkat signifikansi 5%. Hasil peramalan untuk 14 hari kedepan mengalami peningkatan dari periode satu hingga periode ke empat belas.

Analisis estimasi risiko pada saham JII dengan VaR sebagai metode pengukuran risiko telah dilakukan oleh Sari (2014). Metode pengukuran VaR dikombinasikan dengan GJR sebagai model volatilitas ditujukan agar mendapatkan hasil perhitungan yang baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode VaR-GJR(1,1) menghasilkan pengukuran risiko dengan tingkat kepercayaan 95%. Dengan nilai investasi awal sebesar Rp. 10.000.000 dalam 1 hari berinvestasi akan mengalami kerugian pada nilai investasi awal sebesar Rp. 184.887 sedangkan dalam 7 hari akan mengalami kerugian pada nilai investasi awal sebesar Rp. 489.165.

Penelitian yang dilakukan oleh Saadah and Yozza (2016) membahas tentang peramalan pada data *return* saham dan pengukuran risiko menggunakan *Value at*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

*Risk* pada data harga penutupan saham periode mingguan Bank Central Asia dan Bank Mandiri dari tanggal 6 Juni 2011 sampai 25 April 2016. Dan didapatkan untuk model ARMA pada Bank Central Asia yaitu ARMA (1,0) dan ARMA (0,1) untuk Bank Mandiri. Penentuan model GARCH terbaik untuk Bank Central Asia dan Bank Mandiri yaitu GARCH (1,1) karena pada kedua data parameternya telah signifikan dan memiliki nilai parameter non-negatif. Berdasarkan hasil penelitian didapat nilai ramalan *return* saham Bank Mandiri dan Bank Central Asia mengalami penurunan sedangkan nilai ramalan ragam cenderung stabil dan ramalan volatilitasnya naik. Pada perhitungan VaR diperoleh kesimpulan yaitu risiko maksimum untuk berinvestasi pada Bank Mandiri lebih besar dibandingkan dengan Bank Central Asia maka disarankan untuk investor lebih baik berinvestasi di Bank Central Asia.

Dari pemaparan di atas, dalam membuat keputusan investasi yang baik, investor perlu memahami kemungkinan serta peluang investasi. Keputusan investasi yang salah dapat menyebabkan kebangkrutan bagi investor sehingga penting untuk memahami ide dasar dari keputusan investasi untuk mendapatkan proses penilaian yang maksimal. Dalam penelitian ini akan dilakukan perhitungan volatilitas untuk model terbaik menggunakan metode APARCH dan perhitungan risiko dengan metode Value at Risk sebagai langkah-langkah mitigasi risiko pada pemilihan investasi saham. Karena masih dalam kondisi pandemi maka dapat digunakan sebagai acuan untuk negara-negara yang sedang memerangi pandemi COVID-19 dalam melakukan investasi meskipun dihadapkan dengan banyak batasan dikarenakan penyebaran virus yang semakin menyebar luas. Sehingga dapat memberikan gambaran yang jelas kepada investor mengenai peluang investasinya di pasar konvensional.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana model GARCH/APARCH terbaik untuk memodelkan *return* harga penutupan harian saham PT Astra International Tbk (ASII), PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk (BBRI) dan PT Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk (TLKM) periode Agustus 2019 sampai Desember 2020 dalam pengukuran risiko investasi?
2. Bagaimana hasil perhitungan metode Value at Risk dalam memperkirakan kerugian harian maksimum berdasarkan model yang diperkirakan.untuk menentukan investasi dengan risiko terkecil?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat, tujuan pada penelitian ini yaitu:

1. Menggunakan model GARCH/APARCH untuk mengetahui model *return* terbaik dari 3 saham Bursa Efek Indonesia yaitu PT Astra International Tbk (ASII), PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk (BBRI) dan PT Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk (TLKM) periode Agustus 2019 sampai Desember 2020 dalam pengukuran risiko investasi.
2. Menghitung serta menganalisis besarnya nilai kerugian atau risiko yang ditanggung pada masing-masing saham untuk menentukan investasi dengan risiko terkecil menggunakan metode Value at Risk.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

## 1.4. Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak keluar dari topik penelitian, dibuat batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini menggunakan data harga penutupan harian saham PT Astra International Tbk (ASII), PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk (BBRI) dan PT Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk (TLKM).
2. Periode penelitian yaitu Agustus 2019 sampai Desember 2020.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dengan adanya penelitian ini antara lain:

1. Manfaat Praktis : sebagai bahan pertimbangan pemilihan perusahaan dalam berinvestasi terutama pada saham yang terdaftar di BEI.
2. Manfaat Teoritis : sebagai aplikasi penerapan serta pengembangan ilmu ekonometrika mengenai analisis risiko dengan Value at Risk terutama model GARCH/APARCH.

## 1.6. Sistematika Penulisan

- BAB I Pendahuluan

  Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

- BAB II Dasar Teori

  Bab ini berisi tentang landasan serta teori pendukung yang terkait dengan topik penelitian yaitu GARCH/APARCH dan Value at Risk.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

- BAB III Metodologi Penelitian

  Pada bab ini akan dijelaskan mengenai deskripsi data penelitian yaitu sumber data, variabel yang digunakan serta bagaimana alur penyelesaian rumusan masalah dalam penelitian.

- BAB IV Hasil dan Pembahasan

  Bab ini berisikan pembahasan, perhitungan serta penerapan metode terhadap studi kasus sehingga didapatkan hasil penelitian.

- BAB V Penutup

  Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran untuk penelitian selanjutnya terkait dengan permasalahan analisis risiko pada saham.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1. Investasi

### 2.1.1. Pengertian dan Jenis Investasi

Investasi adalah bentuk penanaman modal dengan harapan memperoleh pengembalian di masa depan dari satu atau lebih aset, dimana aset tersebut memiliki sifat jangka panjang. Pihak yang melakukan investasi disebut investor. Secara umum, investor dibedakan menjadi 2 jenis yaitu investor individu dan investor perusahaan. Investor individu adalah individu yang bergerak dalam kegiatan investasi. Investor institusi adalah perusahaan asuransi, lembaga penyimpanan dan lembaga dana pensiun (Hamdani, 2017).

Pada dasarnya, seseorang berinvestasi memiliki tujuan untuk menghasilkan uang. Lebih spesifiknya, terdapat beberapa alasan seseorang untuk berinvestasi, diantaranya:

1. Memperoleh kehidupan yang lebih baik untuk kedepannya. Orang bijaksana pasti mempertimbangkan cara agar taraf hidup menjadi meningkat dari waktu ke waktu atau setidaknya berusaha mempertahankan tingkat pendapatan mereka saat ini agar pendapatan di masa depan tidak berkurang

2. Menghindarkan diri dari risiko jatuhnya nilai kekayaan hak milik akibat dampak inflasi

3. Mendorong dalam penghematan pajak. Di seluruh dunia terdapat bebera-



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pa negara yang telah menggunakan kebijakan tersebut dengan cara memberi fasilitas perpajakan kepada masyarakat yang berinvestasi di sektor bisnis tertentu (Indah, 2013).

Individu atau badan dengan dana berlebih dapat mengambil keputusan investasi. Investasi dalam arti yang lebih luas terdiri dari dua bagian utama, yaitu:

1. Investasi dalam bentuk *(real asset)* berupa aset berwujud seperti emas, perak, berlian, barang seni dan *real estate*
2. Investasi dalam bentuk surat berharga *(financial asset)* pada dasarnya merupakan bentuk klaim atas aset berwujud yang dikuasai oleh suatu entitas. Terdapat dua cara untuk memilih aset keuangan untuk diinvestasikan di suatu entitas:
   a. Investasi langsung *(direct investment)* dapat didefinisikan sebagai kepemilikan langsung atas sekuritas suatu entitas yang terdaftar dan diperdagangkan secara publik serta diharapkan dapat menghasilkan pendapatan dalam bentuk dividen dan *capital gain*.
   b. Investasi tak langsung *(indirect investment)* terjadi saat perusahaan investasi yang bertindak sebagai perantara melakukan perdagangan kembali efek yang dimiliki.

   Dalam penelitian ini, investasi yang ditinjau adalah investasi dalam bentuk surat berharga *(financial asset)* berupa investasi langsung *(direct investment)*.

### 2.1.2. Dasar Keputusan Investasi

Dalam berinvestasi diliputi proses pemahaman dasar-dasar pengambilan keputusan investasi serta bagaimana mengorganisir aktivitas dalam proses pengam-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

bilan keputusan investasi. Dasar dari proses pengambilan keputusan investasi yaitu memahami hubungan antara *expected return* dengan risiko investasi dimana hubungan tersebut diharapkan dapat berjalan satu arah atau linier. Dengan ata lain, semakin besar risiko yang ditanggung maka semakin besar *return* yang diharapkan.

1. *Return*

   *Return* dapat diartikan sebagai tingkat keuntungan yang diperoleh saham di pasar. *Return* saham dibedakan menjadi 2 jenis yaitu *expected return* dan *realized return*. *Expected return* adalah bentuk *return* yang diharapkan oleh investor di masa depan sedangkan *realized return* adalah *return* yang telah terjadi dan dihitung berdasarkan data historis (Kurnia Dewi Nastiti, 2016). Dalam studi bidang ekonomi dan finansial yang lebih difokuskan yaitu nilai return daripada nilai sebenarnya. Hal ini dikarenakan fokus data keuangan adalah fluktuasi harga yang terjadi (Uji Pratama (2012)). Nilai *return* harga saham dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \tag{2.1}$$

   Dimana:

   $R_t =$ nilai *return* pada waktu ke-t

   $P_t =$ harga saham pada waktu ke-t

   $P_{t-1} =$ harga saham pada waktu ke-(t-1)

2. Risiko

   Dengan mengambil keputusan berdasarkan berbagai pertimbangan saat ini, risiko dapat diartikan sebagai ketidakpastian tentang kondisi masa depan. Se-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tiap keputusan investasi sangat terkait dengan terjadinya risiko, karena alat keputusan investasi tidak selamanya lengkap dan dianggap sempurna, namun terdapat beberapa kekurangan yang belum sepenuhnya teranalisis. Oleh karena itu, risiko selalu dijadikan sebagai barometer utama dalam analisis. (Handoko, 2018).

Risiko juga didefinisikan sebagai keragaman *return* terhadap *expected return*. Jika terdapat sebanyak n *return*(jumlah observasi), maka *expected return* dapat diestimasi dengan menggunakan rata-rata *return*.

$$E(R_t) = \frac{\sum_{t=1}^{n}(R_t)}{n} \tag{2.2}$$

Rata-rata *return* selanjutnya digunakan dalam mengestimasi varian pada tiap periode atau yang disebut dengan kuadrat standar deviasi per periode.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{t=1}^{n}(R_t - E(R_t))^2}{n-1} \tag{2.3}$$

Standar deviasi (akar dari varian) pada estimasi risiko harga saham yaitu

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{n}(R_t - E(R_t))^2}{n-1}} \tag{2.4}$$

(Yuliah and Triana, 2021)

### 2.1.3. Risiko Investasi

Risiko investasi merupakan bentuk penyimpan gan dari hasil yang diharapkan oleh investor. Apabila dikorelasikan dengan preferensi investor terhadap risiko, terdapat 3 jenis jenis investor yaitu investor yang tidak menyukai risiko *(risk everse)*, investor yang netral terhadap risiko *(risk neutral)* dan investor yang menyukai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

risiko *(risk seeker)* (Sarah, 2018).

Saat berinvestasi, investor akan dihadapkan berbagai sumber risiko yang dapat berpengaruh terhadap besar kecilnya risiko dalam investasi. Risiko dapat terjadi secara bersamaan namun tidak saling berhubungan. Terdapat risiko yang dapat dihindari dan juga risiko yang tidak dapat dihindari, antara lain:

1. Risiko Bisnis: merupakan risiko yang timbul diakibatkan profitabilitas emiten yang turun
2. Risiko Likuiditas: merupakan risiko yang berkaitan dengan kemampuan diperjualbelikan suatu saham tanpa menimbulkan kerugian yang signifikan dalam waktu singkat
3. Risiko Tingkat Suku Bunga: merupakan risiko yang timbul diakibatkan perubahan suku bunga di pasar saat ini dan biasanya risiko ini berlawanan dengan harga instrumen pasar modal
4. Risiko Pasar: merupakan risiko yang diakibatkan oleh perubahan kondisi ekonomi negara akibat resesi serta kondisi ekonomi lainnya
5. Risiko Daya Beli: merupakan risiko yang diakibatkan oleh perubahan tingkat inflasi. Perubahan ini akan mengurangi daya beli dana investasi dan bunga yang diperoleh dari investasi sehingga mengurangi nilai pendapatan sebenarnya
6. Risiko Nilai Tukar Mata Uang: merupakan risiko yang timbul dari efek adanya perubahan nilai tukar antara mata uang asing dan mata uang domestik

Dalam penelitian ini dilakukan peminimalisiran risiko terutama risiko dalam bentuk risiko bisnis dan risiko pasar dalam membantu investor untuk mendapatkan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

keuntungan yang maksimal.

### 2.1.4. Analisis Tingkat Keuntungan Investasi

Informasi keuangan dan pencapaian perusahaan sangat erat kaitannya dengan keputusan dalam berinvestasi saham. Untuk itu, informasi yang diperoleh harus akurat, konsisten, relevan, objektif, dan mudah dimengerti karena informasi yang baik dapat membantu proses dalam menghasilkan keputusan terbaik. Terdapat dua teknik analisis yang digunakan untuk mengetahui apakah suatu saham layak dibeli atau tidak (Sharesia Rusena, 2015).

1. Analisis Teknikal

   Analisis teknikal adalah teknik dalam mengakses penawaran, permintaan saham, indeks harga saham, volume perdagangan serta faktor-faktor lain yang bersifat teknis menggunakan data atau catatan pasar. Analisis ini menggunakan gambar atau grafik yang menghasilkan pola tertentu, kemudian menganalisis pola yang dihasilkan dengan membandingkannya dengan hasil pengamatan sebelumnya sehingga didapatkan pola yang dapat menunjukkan fluktuasi harga saham. Model analisis teknikal menggambarkan perilaku pasar modal di masa depan berdasarkan kebiasaan masa lalu. Harga saham masa lalu akan mempengaruhi investor dalam melakukan transaksi perdagangan dengan derajat pengulangan tertentu. Investor dapat menggunakan analisa teknikal untuk melihat sinyal *buy or sell*.

2. Analisis Fundamental

   Analisis fundamental pada dasarnya adalah analisis mengenai kekuatan keuangan atau historis suatu perusahaan. Analisis fundamental juga merupakan upaya untuk mengestimasi harga saham di masa depan dengan memperki-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

rakan faktor dasar dan nilai yang berpengaruh terhadap harga saham di masa depan serta menerapkan hubungan antar variabel untuk memperoleh perkiraan harga saham. Untuk melakukan analisis fundamental, diperlukan pemahaman terhadap variabel-variabel yang mempengaruhi nilai intrinsik saham. Nilai tersebut akan diestimasi investor kemudian dibandingkan dengan nilai pasar saat ini sehingga terlihat harga saham tersebut *overprice* atau *underprice* (Sharesia Rusena, 2015). Terdapat pendekatan *top-down* yang digunakan dalam analisis fundamental dimulai dari, 1) indikator makroekonomi yang digunakan untuk menentukan waktu ideal dalam mengalokasikan dana dengan mempertimbangkan kondisi ekonomi secara nasional, 2) indikator industri yaitu berfokus pada tingkat pengembalian serta reaksi pasar terhadap industri, 3) indikator perusahaan untuk mengetahui serta memahami pergerakan saham dan kondisi perusahaan (Ayu Popi Haluansa, 2018).

Dalam penelitian ini dilakukan 2 tahap analisis yaitu analisis teknikal dan analisis fundamental. Analisis teknikal dilakukan pada bagian perhitungan untuk menentukan saham dengan risiko terkecil dengan perhitungan ekonometrika menggunakan metode GARCH/APARCH dan perhitungan risiko menggunakan perhitungan *Value at Risk*. Analisis fundamental dilakukan pada bagian akhir penelitian yaitu menganalisis hasil dari perhitungan pada analisis teknikal. Pada data dengan pola asimetris dibutuhkan pendekatan yang berbeda dikarenakan model linier tidak dapat menjelaskan mengenai karakteristik data seperti *volatility clustering* dan *leverage effect*. Sehingga digunakan pendekatan ekonometri untuk memodelkan. Asumsi yang harus dipenuhi untuk memodelkan data diantaranya stasioneritas, heteroskedastisitas, dan asimetris.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

## 2.2. Stasioneritas

Stasioneritas berarti tidak ada perubahan pada data secara drastis. Fluktuasi data di sekitar rata-rata konstan dan tidak bergantung pada waktu dan varians dari fluktuasi. Stasioneritas dibagi menjadi dua, yaitu :

### 2.2.1. Stasioneritas dalam *Mean*

Stasioneritas dalam *mean* yaitu pada fluktuasi data di sekitar rata-rata konstan dan tidak bergantung pada waktu dan varians dari fluktuasi. Dari bentuk plot data, dapat diketahui apakah data sudah stasioner atau tidak. Jika dilihat dari plot ACF, nilai autokorelasi dari data yang telah stasioner akan turun perlahan menuju nol setelah *time lag* (selisih waktu) kedua atau ketiga.

### 2.2.2. Stasioneritas dalam *Variance*

Jika struktur data memiliki fluktuasi data tetap atau konstan dari waktu ke waktu, maka data *time series* dianggap stasioner terhadap variansi. Hal ini dapat dilihat dengan melihat fluktuasi data dari waktu ke waktu secara visual menggunakan plot *time series*.

Data yang telah stasioner dapat diidentifikasi melalui fungsi autokorelasi ACF dan PACF dari tabel *correlogram*

### 2.2.3. ACF dan PACF

1. *Autocorrelation Function* (ACF)

   Fungsi ACF adalah sebagai estimator dalam analisis deret waktu, dimana autokorelasi adalah hubungan antara deret berkala pada selisih waktu *(lag)* per-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

iode dengan deret berkala itu sendiri. Autokorelasi dapat menggambarkan hubungan antara nilai-nilai pada peubah yang sama dengan periode waktu berbeda. Autokorelasi juga dapat digunakan untuk memeriksa apakah data bersifat acak, stasioner atau musiman (Munawaroh, 2010).

a. Nilai autokorelasi *lag k* sampel

$$\gamma_k = corr(Z_t, Z_{t-k})$$
$$= \frac{\sum_{t=1}^{n-k}(Z-\overline{Z})(Z_{t-k}-\overline{Z})}{\sum_{t=1}^{n}(Z_t-\overline{Z})} \tag{2.5}$$

b. Taksiran kesalahan baku *(standard error)* dari $\gamma_k$

$$s_{\gamma k} = \sqrt{\frac{1+2\sum_{j=1}^{k-1} r_j^2}{n}} \tag{2.6}$$

c. Nilai statistik uji $t$ untuk uji $\gamma_k = 0$ atau $\gamma_k \neq 0$

$$t_{\gamma k} = \frac{\gamma_k}{s_{\gamma k}} \tag{2.7}$$

2. *Partial Autocorrelation Function* (PACF) Fungsi PACF yaitu untuk mengukur keeratan hubungan linier antara data $Zt$ dan $Zt-k$. Rumus umum dari PACF (Farizah, 2017):

$$\phi_{kk} = corr(Z_t, Z_{t-k}|Z_{t-1}, Z_{t-2}, ..., Z_{t-k+1}) \tag{2.8}$$

Nilai $\phi_{kk}$ ditentukan oleh *Yule Walker* yaitu:

$$\rho_j = \phi_{k1}\rho_{j-1} + \phi_{k2}\rho_{j-2} + ... + \phi_{kk}\rho_{j-k} untuk j = 1, 2, ..., k \tag{2.9}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Untuk $j = 1, 2, , k$ berlaku persamaan berikut:

$$\begin{aligned}
\rho_1 &= \phi_{k1}\rho_0 + \phi_{k2}\rho_1 + ... + \phi_{kk}\rho_{j-1} \\
\rho_2 &= \phi_{k1}\rho_1 + \phi_{k2}\rho_0 + ... + \phi_{kk}\rho_{j-2} \\
&. \\
&. \\
&. \\
\rho_k &= \phi_{k1}\rho_{k-1} + \phi_{k2}\rho_{k-2} + ... + \phi_{kk}\rho_0
\end{aligned} \tag{2.10}$$

### 2.2.4. Transformasi

Apabila data tidak stasioner, maka dilakukan modifikasi pada data dan salah satu metode yang umum dipakai adalah metode pembedaan *(differencing)*. Untuk menentukan apakah deret waktu nonstasioner atau stasioner dapat dilihat plot dari *series* atau bentuk *differencingnya*. Proses *differencing* dilakukan selama beberapa periode hingga data stasioner dengan mengurangkan data sebelumnya dari data sekarang (Umam, 2016).

1. Transformasi Differensi

   Tujuan dilakukannya transformasi ini yaitu membentuk barisan data *time series* untuk mencari komponen stasioner yang memuat komponen musiman.

$$\Delta Z_t = (1 - B)Z_t = Z_t - Z_{t-1} \tag{2.11}$$

Dengan:

$$(B^j Z)_t = Z_{t-j} \tag{2.12}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Differensi orde ke-n didefinisikan sebagai:

$$\Delta^n Z_t = (1-B)^n Z_t((1-B)Z_t) \tag{2.13}$$

2. Transformasi Log

   Transformasi log dilakukan untuk differensi terhadap data dengan hasil logaritma. Persamaan untuk differensi orde ke n terhadap data log $Z_t$ (Farizah, 2017):

$$\Delta^n log(Z_t) = \Delta^n - 1(log(Z_t) - log(Z_{t-1})) \tag{2.14}$$

Dengan:

$\Delta^n$ = hasil *differencing* pasar pada nilai ke-n

$\Delta^n - 1$ = hasil *differencing* pasar pada nilai ke-n-1

$Z_t$ = observasi pada periode waktu ke-t

$Z_{t-1}$ = observasi pada periode waktu ke-t-1

### 2.2.5. *Augmented Dickey Fuller* (ADF)

Terdapat beberapa uji yang digunakan untuk mengetahui data telah bersifat stasioner atau tidak. *Augmented Dickey Fuller* (ADF) adalah salah satu uji statistik yang digunakan untuk menguji stasioneritas data. Uji ADF menangkap adanya korelasi dalam residual data dan diakomodasi dengan menambahkan lag dari variabel dependen $Z_t$.

$$Z_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Z_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \alpha_j Z_{t-j} + \varepsilon_t \tag{2.15}$$

Dengan hipotesis dari uji stasioner adalah:

$H_0 : \delta = 0$, data tidak stasioner

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$H_1 : \delta < 0$, data stasioner

Kriteria penolakan yaitu jika nilai $T$ >nilai kritis T *Dickey Fuller* dengan derajat bebas $n$ dan taraf nyata $\alpha$ maka tolak $H_0$ sehingga data telah stasioner (Kurnia Dewi Nastiti, 2016).

Dengan statistik uji,

$$T = \frac{\widehat{\delta}}{SE(\widehat{\delta})} \tag{2.16}$$

$$SE = \sqrt{\frac{{s_d}^2}{n}} \tag{2.17}$$

Dimana:

$T =$ nilai uji *Augmented Dickey Fuller*

$\widehat{\delta} =$ penduga dari koefisien $\delta$

$SE =$ nilai standar *error*

$s_d^2 =$ variansi sampel

$n =$ banyaknya pengamatan (Cahyanti, 2020)

## 2.3. Model *Box Jenkins*

Syarat utama pemodelan *time series* model AR, MA dan ARMA adalah stasioner. Data dapat dikatakan stasioner jika pola dalam satu periode ke periode yang lain konsisten dalam *mean* atau variansnya. Jika proses stasioner telah dicapai, maka model AR, MA atau ARMA bergeser menjadi model ARIMA dengan dilakukan proses identifikasi lebih lanjut untuk mendapatkan model terbaik (Ramadhani et al., 2020)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

### 2.3.1. *Autoregressive* (AR)

AR merupakan singkatan dari *Autoregressive* dalam ARIMA yang diwakili oleh orde $p$ yang mengacu pada jumlah lag dari $Y$ sebagai prediktor. Model AR bergantung pada nilai masa lalunya $(Y_{t-1}, Y_{t-2}, ...)$ (Aditya Satrio et al., 2021). Bentuk umum model AR dapat ditulis sebagai:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + ... + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \tag{2.18}$$

Dimana:

$Y_t =$ dari periode ke-$t$

$\phi =$ parameter model AR

$\varepsilon_t =$ *error* periode ke-$t$

### 2.3.2. *Moving Average* (MA)

Model MA dinotasikan dengan orde $q$. MA memiliki tujuan untuk menghilangkan *noise* dari fluktuasi acak dalam grafik yang mengarah pada kesalahan peramalan (Arifin and Habibie, 2020). Bentuk umum model MA:

$$Y_t = \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + ... + \theta_q \varepsilon_{t-q} \tag{2.19}$$

Dimana:

$Y_t =$ dari periode ke-$t$

$\theta =$ parameter model MA

$\varepsilon_t =$ *error* periode ke-$t$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

### 2.3.3. *Autoregressive Moving Average* (ARMA)

ARMA adalah kombinasi dari model AR dan MA. ARMA melakukan proses peramalan berdasarkan nilai-nilai dan *error* periode sebelumnya (Rosyidah and Sukmana, 2018). Bentuk umum model ARMA:

$$\phi_p(B)Y_t = \theta_q(B)\varepsilon_t \tag{2.20}$$

Dimana:

$Y_t =$ dari periode ke-$t$

$\phi_p =$ parameter model AR

$\theta_q =$ parameter model MA

$\varepsilon_t =$ *error* periode ke-$t$

### 2.3.4. *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)

*Autoregressive Integrated Moving Average Model* (ARIMA) adalah generalisasi dari model *Autoregressive Moving Average* (ARMA) yang menggabungkan proses *Autoregressive* (AR) dan *Moving Average* (MA) untuk membentuk model deret waktu. ARIMA $(p, d, q)$ menangkap beberapa elemen dari model diantaranya:

1. AR : *Autoregressive*. Model regresi yang menggunakan ketergantungan antara observasi dan beberapa pengamatan *lagged* $(p)$

2. I : *Integrated*. Membuat deret waktu stasioner dengan mengukur *difference*/perbedaan dari pengamatan pada waktu yang berbeda $(d)$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. MA : *Moving Average*. Pendekatan yang menjelaskan ketergantungan antara pengamatan dengan residual *error* saat model *Moving Average* digunakan dalam pengamatan lagged $(q)$ (Siami-Namini et al., 2019)

Bentuk umum model ARIMA:

$$\phi_p(B)(1-B)^d Y_t = \theta_q(B)\varepsilon_t \tag{2.21}$$

Dimana:

$p =$ orde AR

$d =$ orde *differencing*

$q =$ orde MA

$\phi_p =$ parameter AR

$\theta_q =$ parameter MA

$B =$ operator *backshift*

Karakteristik data yang telah stasioner model AR, MA dan ARMA berdasarkan plot ACF dan PACF (Mikhratunnisa and Susilawati, 2018)

| Plot | Model AR(p) | Model MA(q) | Model ARMA(p,q) |
|---|---|---|---|
| **ACF** | *Dies down* secara eksponensial | *Cut off* pada lag ke-*q* | *Dies down* secara eksponensial |
| **PACF** | *Cut off* pada lag ke-*p* | *Dies down* secara eksponensial | *Dies down* secara eksponensial |

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

## 2.4. *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (ARCH) / Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH)*

### 2.4.1. *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (ARCH)

Asumsi varian residual yang konstan atau homoskedastisitas umumnya digunakan dalam pemodelan data deret waktu. Namun, pada data deret waktu keuangan varian residualnya tidak konstan atau heteroskedastisitas. Hal ini dapat menimbulkan sebuah asumsi baru yaitu pemodelan dengan homoskedastisitas tidak dapat diterapkan. Engle (1982) memperkenalkan model yang dapat digunakan untuk data deret waktu yang mengandung heteroskedastisitas yaitu *Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (ARCH) (Effendi, 2015). Dalam model ARCH, varians dari data deret waktu yang tersisa selain dipengaruhi oleh variabel independen juga dipengaruhi oleh nilai sisa dari variabel itu sendiri (Nur Laily et al., 2018). Bentuk umum model ARCH:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2\varepsilon_{t-2}^2 + ... + \alpha_p\varepsilon_{t-p}^2 \tag{2.22}$$

Dimana:

$\sigma_t^2$ = nilai ragam residual

$\alpha_0$ = nilai konstanta

$\varepsilon_{t-p}^2$ = nilai ragam residual

$\alpha_{1,2,...}$ = nilai konstanta ke-$1, 2, ..$

1. Uji Heteroskedastisitas (ARCH-LM)

   Efek heteroskedastisitas yang terdapat pada residu model rata-rata bersyarat dapat diketahui melalui uji *Lagrange Multiplier*. Hipotesis dari uji *Lagrange*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

*Multiplier* adalah sebagai berikut:

$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = ... = \alpha_m = 0$ (Tidak terdapat efek ARCH)

$H_1$ : Paling tidak ada satu $\alpha_i \neq 0, i = 1, 2, ..., m$ (Terdapat efek ARCH)

Statistik uji:

$$LM = NR^2 \tag{2.23}$$

Dengan:

$N$ = banyaknya pengamatan

$R^2$ = nilai koefisien determinasi

$m$ = banyak jeda yang diuji

Kriteria uji: Tolak $H_0$ jika nilai probabilitas $LM > \chi_(m)^2$ [18] atau nilai *p-value* kurang dari tingkat signifikansi $\alpha$ (Mulya Wibowo et al., 2016)

### 2.4.2. *Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (GARCH)

*Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (GARCH) atau dikenal sebagai GARCH merupakan spesifikasi dari ARCH dengan peningkatan pengurangan jumlah perkiraan parameter dari tak terbatas menjadi dua. Model GARCH memiliki asumsi positif dan negatif error memiliki efek asimetris pada volatilitas sehingga GARCH tidak dapat mengekspresikan *leverage effect* yang ditimbulkan (Ding, 2011). Bollerslev menyempurnakan model ARCH dengan menyatakan bahwa varian *error term* selain bergantung pada *error term* periode lalu juga bergantung pada varian *error term* periode lalu (Widarjono, 2002). Bentuk umum model GARCH dapat dinyatakan sebagai (Aliyev et al., 2020):

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^{q} \beta_j \sigma_{t-j}^2 \tag{2.24}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dengan:

$\sigma_t^2 =$ varians

$\varepsilon_t =$ residual *return*

$\omega, \alpha_i, \beta_j =$ parameter

### 2.4.3. *Asymmetric Power ARCH* (APARCH)

APARCH merupakan model yang dikembangkan oleh Ding, Granger dan Engle tahun 1993 untuk memperbaiki model ARCH/GARCH. ARCH/GARCH memiliki kelemahan yang dapat diperbaiki menggunakan model GARCH asimetris. Salah satu model GARCH asimetris yaitu *Asymmetric Power* ARCH atau biasa disebut dengan APARCH. APARCH memiliki kemampuan untuk menangkap bentuk data asimetris dalam volatilitas. Koefisien *asymmetric* dalam perhitungan APARCH digunakan untuk menyatakan dan mengatasi efek asimetris (Sidadolog et al., 2020). Persamaan varian APARCH $(p, q)$ dapat ditulis sebagai berikut:

$$\sigma_t^\delta = \omega + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i (|\varepsilon_{t-i}| - \gamma_i \varepsilon_{t-i})^\delta + \sum_{j=1}^{q} \beta_j \sigma_{t-j}^\delta \tag{2.25}$$

Dimana:

$\alpha_i =$ koefisien ARCH

$\beta_j =$ koefisien GARCH

$\gamma =$ *leverage effect*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

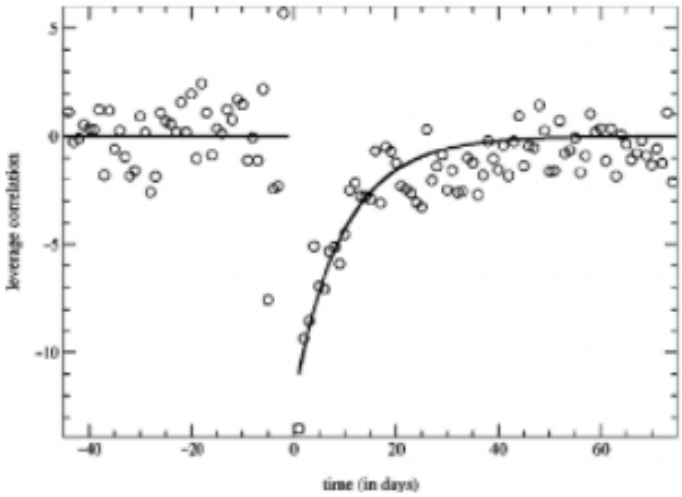
### 2.4.4. Uji Efek Simetris

Volatilitas merupakan variansi bersyarat data terhadap waktu. Kondisi *error* bernilai kurang dari nol atau penurunan harga aset disebut dengan *bad news* sedangkan kondisi *error* bernilai lebih dari nol atau peningkatan harga aset disebut dengan *good news*. Jika *bad news* dan *good news* memiliki efek asimetris pada volatilitas, hal ini disebut dengan *leverage effect*. *Leverage effect* dapat diamati dengan membuat plot *cross correlogram* antara kuadrat standar residu model GARCH dan *lagged* standar residu model GARCH.

Apabila korelasi kuadrat standar residu dan *lagged* standar residu model GARCH bernilai nol maka residu model ARMA tidak memiliki *leverage effect* dan dapat dimodelkan menggunakan simetris GARCH, sedangkan jika korelasinya bernilai negatif maka residu model ARMA memiliki *leverage effect* dan dimodelkan dengan asimetris GARCH (Uji Pratama, 2012). Kriteria uji dari korelasi silang yaitu jika terdapat lag keluar dari batas standar deviasi maka nilai korelasi silang berbeda signifikan dengan nol artinya terdapat pengaruh asimetris terhadap volatilitas.(Musrifah Rohmaningsih et al., 2016)

*Leverage effect* merupakan data yang terletak jauh dari sebagian besar data atau biasa disebut dengan outlier namun memiliki pengaruh yang besar terhadap kurva yang dihasilkan dan estimasi model dalam analisis regresi. Pengaruh yang besar disebabkan karena garis regresi ditentukan dengan meminimalkan jumlah residu kuadrat dan jumlah sampel serta jarak antar outlier dari sisaan data. Berikut contoh sebaran data apabila mengalami *leverage effect*.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id




**Gambar 2.1** ***Leverage Effect*** **(Perelló and Masoliver (2003))**

Berdasarkan plot pada **Gambar 2.1** diatas dapat diketahui bahwa data yang berada di luar garis regresi dapat mempengaruhi bentuk kurva sehingga kurva yang terbentuk menjadi miring.

### 2.4.5. Estimasi Parameter

a. Metode Maksimum Likelihood

Maksimum Likelihood merupakan metode pendugaan parameter yang bekerja dengan memaksimumkan fungsi dari Likelihood. Dengan metode ini diharapkan ddidapatkan estimator yang efisien. Berikut langkah-langkah untuk menentukan estimasi parameter menggunakan estimator maksimum likelihood (Syukrila et al., 2015).

1. Menentukan fungsi likelihood

   Misal, model ARCH(1) memiliki persamaan sebagai berikut:

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 \tag{2.26}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Maka fungsi log likelihood untuk model ARCH(1) sebagai berikut:

$$lnL = -\frac{1}{2}ln(2\pi) - \frac{1}{2}\left(\sum_{t=1}^{T}\left(ln(\alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2) + \frac{\varepsilon_t^2}{\alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2}\right)\right) \quad (2.27)$$

2. Melakukan differensiasi $lnL$ terhadap $\alpha_0$ dan $\alpha_1$ kemudian menyamakan hasilnya dengan 0 untuk memperoleh estimator

   - Persamaan (2.27) didifferensiasi terhadap $\alpha_0$ sehingga diperoleh persamaan:

$$\frac{\partial lnL}{\partial \alpha_0} = -\frac{1}{2}\sum_{t=1}^{T}\left(\frac{1}{\alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2} - \frac{\varepsilon_t^2}{(\alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2)^2}\right) \quad (2.28)$$

   Dengan $\frac{\partial lnL}{\partial \alpha_0} = 0$ maka:

$$-\frac{1}{2}\sum_{t=1}^{T}\left(\frac{1}{\alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2} - \frac{\varepsilon_t^2}{(\alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2)^2}\right) = 0 \quad (2.29)$$

$$-\frac{1}{2}\sum_{t=1}^{T}\frac{1}{\alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2} = -\frac{1}{2}\sum_{t=1}^{T}\frac{\varepsilon_t^2}{(\alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2)^2} \quad (2.30)$$

$$\sum_{t=1}^{T}\frac{1}{\alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2} = \sum_{t=1}^{T}\frac{\varepsilon_t^2}{(\alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2)^2} \quad (2.31)$$

   - Persamaan (2.27) didifferensiasi terhadap $\alpha_1$ sehingga diperoleh persamaan:

$$\frac{\partial lnL}{\partial \alpha_1} = -\frac{1}{2}\sum_{t=1}^{T}\left(\frac{1}{\varepsilon_{t-1}^2(\alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2)} - \frac{\varepsilon_{t-1}^2\varepsilon_t^2}{(\alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2)^2}\right) \quad (2.32)$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dengan $\dfrac{\partial lnL}{\partial \alpha_1} = 0$ maka:

$$-\frac{1}{2}\sum_{t=1}^{T}\left(\frac{1}{\varepsilon_{t-1}^2(\alpha_0+\alpha_1\varepsilon_{t-1}^2)} - \frac{\varepsilon_{t-1}^2\varepsilon_t^2}{(\alpha_0+\alpha_1\varepsilon_{t-1}^2)^2}\right) = 0 \tag{2.33}$$

$$-\frac{1}{2}\sum_{t=1}^{T}\frac{1}{\varepsilon_{t-1}^2(\alpha_0+\alpha_1\varepsilon_{t-1}^2)} = -\frac{1}{2}\sum_{t=1}^{T}\frac{\varepsilon_{t-1}^2\varepsilon_t^2}{(\alpha_0+\alpha_1\varepsilon_{t-1}^2)^2} \tag{2.34}$$

$$\sum_{t=1}^{T}\frac{1}{\varepsilon_{t-1}^2(\alpha_0+\alpha_1\varepsilon_{t-1}^2)} = \sum_{t=1}^{T}\frac{\varepsilon_{t-1}^2\varepsilon_t^2}{(\alpha_0+\alpha_1\varepsilon_{t-1}^2)^2} \tag{2.35}$$

(Amelia, 2015)

b. Pemilihan Model Terbaik

Pendugaan sebuah model disajikan pada banyak pilihan maka dari itu diperlukan suatu kriteria untuk memilih model terbaik dari beberapa model yang disarankan. Uji yang digunakan yaitu *Akaike Information Criterion*. Jika model dapat memenuhi semua pengujian dan memiliki nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) yang terkecil, model tersebut dianggap sebagai model terbaik. Setelah model terbaik ditentukan, data deret waktu dapat diprediksi (Eka et al., 2017) (Damayanti and Kuswanto, 2019):

$$AIC(M) = nln\widehat{\sigma}_\alpha^2 + 2M \tag{2.36}$$

Dimana:

$n =$ banyak observasi

$\widehat{\sigma}_\alpha^2 =$ estimasi maksimum *likelihood* dari $\widehat{\sigma}_\alpha^2$

$M =$ banyak parameter dalam model

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

## 2.5. Uji Normalitas

Merupakan uji untuk mengetahui kenormalan sebaran data. Salah satu uji yang digunakan yaitu Uji Jarque Bera. Uji Jarque Bera mengikuti distribusi $\chi^2$ dengan derajat bebas dua.

$$JB = T\left(\frac{\xi^2}{6} + \frac{(\delta - 3)^2}{24}\right) \tag{2.37}$$

Dimana:

$T =$ jumlah data

$\xi =$ koefisien *skewness*

$\delta =$ koefisien kurtosis

Hipotesis:

$H_0$: berdistribusi normal

$H_1$: tidak berdistribusi normal

Berdasarkan hipotesis, perhitungan *Jarque Bera* memiliki kriteria uji:

Tolak $H_0$ jika nilai *Jarque Bera* $JB > \chi^2$ dan sebaliknya terima $H_0$ jika nilai *Jarque Bera* $JB < \chi^2$ (Thadewald and Buning, 2004)

Setelah diketahui bentuk distribusi datanya, apabila data tidak menunjukkan distribusi normal dilakukan pendekatan menggunakan *Cornish Fisher Expansion*. Pendekatan dilakukan dengan memperhitungkan nilai *skewness* dan kurtosis. Nilai alpha dengan tingkat kepercayaan tertentu yang merepresentasikan nilai normal baku digantikan dengan nilai alpha yang telah disesuaikan pada *skewness* dan kurtosis

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menggunakan persamaan berikut: Kurniawan (2013)

$$\alpha' = \alpha - \left[\frac{1}{6}(\alpha^2 - 1)\xi\right] \tag{2.38}$$

## 2.6. *Value at Risk*

Value at Risk adalah sebuah metode untuk mengukur berbagai risiko pada pasar keuangan, karena dapat membantu menangkap risiko harga menggunakan bilangan real. Pada awal tahun 1990, J.P Morgan mulai mempopulerkan VaR hingga variansi dari ukuran ini diterima sebagai ukuran risiko harga dan digunakan sekitar 80 vendor komersial sebagai sistem menajemen risiko perusahaan mereka. VAR dapat didefinisikan menggunakan tiga atribut yaitu mata uang, jangka waktu dan tingkat kepercayaan tertentu dengan probabilitas $(1 - \alpha)$. Dengan kata lain, jika tingkat kepercayaan 99%, terdapat probabilitas kerugian aktual lebih tinggi dari VaR dalam periode waktu tertentu sebesar 1% (Gupta and Rajib, 2018).

Besar kerugian yang diderita oleh investor dikaitkan dengan manajemen risiko keuangan yang rapuh. Metode ini menghitung nilai VaR berdasarkan korelasi antara nilai pengembalian, nilai aset dan aset individu. Metode ini mengasumsikan bahwa pengembalian didistribusikan secara normal, dan pengembalian portofolio memiliki hubungan linier dengan pengembalian satu aset. Penerapan manajemen risiko investasi akan memberikan beberapa manfaat antara lain (Handoko, 2018):

1. Investor memiliki ukuran yang kuat sebagai dasar pengambilan keputusan, sehingga investor menjadi lebih berhati-hati dan selalu menimbang dalam berbagai keputusan

2. Dapat memberikan panduan dampak jangka pendek dan jangka panjang kepada investor

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Memberikan investor risiko kerugian yang minimal

4. Melalui konsep manajemen risiko yang dirancang dengan baik, artinya investor telah menetapkan arah dan mekanisme yang berkelanjutan

VAR dengan tingkat kepercayaan $(1-\alpha)$ merupakan bentuk kuantil ke-$\alpha$ dari distribusi return. VaR dapat ditentukan dengan fungsi kepadatan peluang berdasarkan nilai return di masa depan $f(R)$ dengan $R$ adalah return aset. Pada tingkat kepercayaan $(1-\alpha)$ akan dicari nilai $R^*$ (kemungkinan terburuk) sehingga peluang muncul nilai return melebihi $R^*$ adalah $(1-\alpha)$.

$$1-\alpha = \int_{R^*}^{\infty} f(R)dR \tag{2.39}$$

Sedangkan peluang muncul nilai return kurang dari sama dengan $R^*, p = P(R \leq R^*)$ adalah $\alpha$ (Pradana et al., 2015).

$$\alpha = \int_{R^*}^{\infty} f(R)dR = P(R \leq R^*) = p \tag{2.40}$$

Perhitungan VaR dengan tingkat kepercayaan $(1-\alpha)$ dalam waktu $t$ adalah sebagai berikut (Aulia Rizky, 2016):

$$VaR_{(\alpha)}(t) = W_0 Z_\alpha \sigma \sqrt{t^*} \tag{2.41}$$

Dengan:

$W_0 =$ Nilai investasi awal

$Z_\alpha =$ Nilai Z-score

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$\sigma =$ Estimasi nilai volatilitas

$\sqrt{t^*} =$ Periode waktu

(Hidayatullah and Qudratullah, 2017)

Berdasarkan tabel distribusi normal untuk derajat kepercayaan 95% dengan nilai $\alpha$ =5%, maka didapatkan nilai $Z_\alpha$ sebesar 1.65 Berry (2017)

### 2.6.1. *Backtesting*

Kinerja sebuah model dapat dievaluasi dengan menghitung tingkat kegagalan. Berdasarkan definisi, tingkat kegagalan $(f)$ adalah proporsi waktu *realized return* $(R_t)$ memiliki nilai dibawah risiko yang telah diperkirakan VaR$(\alpha)$. Model VaR dikatakan memiliki kinerja baik jika tingkat kegagalan sama dengan tingkat VaR yang telah ditentukan sebelumnya. Tingkat kegagalan dapat dinyatakan sebagai $f = T/N$. Statistik rasio kemungkinan yang sesuai berdasarkan tingkat kegagalan disebut Kupiec (1995) *Likelihood Ratio* (Ané, 2005). *Likelihood Ratio* mengikuti distribusi *Chi-Square* $(\chi^2)$ (Giot and Laurent, 2004).Langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut:

1. Menghitung *Actual Profit and Loss* (P&L)

   Perhitungan ditujukan untuk mengetahui kerugian aktual pada hari tersebut.

$$P\&L = W_0 * R_t \tag{2.42}$$

   Dengan:

   $W_0 =$ *exposure* saham

   $R_t =$ *return* saham pada hari ke-t

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Proses *Backtesting*

   Dalam proses *backtesting* nilai VaR dibandingkan dengan nilai aktual *Profit and Loss* (P&L) sehingga dapat diketahui banyaknya *failure* yang dihasilkan.

3. Pengujian dengan *Kupiec Test*

   Setelah diketahui total dari jumlah *failure*, selanjutnya dilakukan perhitungan dengan persamaan berikut untuk mengetahui perhitungan metode VaR valid/diterima.

$$LR = 2 * ln\left[\left(1 - \frac{T}{N}\right)^{N-T}\right]\left(\frac{T}{N}\right)^{T}\Bigg] - 2 * ln[(1-\alpha)^{N-T}(\alpha)^{T}] \quad (2.43)$$

   Dimana:

   $N =$ jumlah pelanggaran VaR

   $T =$ banyaknya pengamatan

   Hipotesis:

   $H_0$: perhitungan VAR tidak valid

   $H_1$: perhitungan VAR valid

   Berdasarkan hipotesis, perhitungan *Likelihood Ratio* memiliki kriteria uji:

   Tolak $H_0$ jika nilai *Likelihood Ratio* $LR > CriticalValue_{(df,\alpha)}$ dan sebaliknya terima $H_0$ jika nilai *Likelihood Ratio* $LR < CriticalValue_{(df,\alpha)}$ (Winarni, 2018)

## 2.7. Integrasi Keislaman

Islam menganjurkan umatnya untuk menghindarkan diri dari segala sesuatu yang dapat mendatangkan keburukan. Hal ini tercantum dalam QS. An-Nisa ayat 29 yang berbunyi:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ لَا تَأۡكُلُوٓاْ أَمۡوَٰلَكُم بَيۡنَكُم بِٱلۡبَٰطِلِ إِلَّآ أَن تَكُونَ تِجَٰرَةً عَن تَرَاضٖ
مِّنكُمۡۚ وَلَا تَقۡتُلُوٓاْ أَنفُسَكُمۡۚ إِنَّ ٱللَّهَ كَانَ بِكُمۡ رَحِيمٗا ٢٩

Artinya: Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu saling memakan harta sesamamu dengan jalan yang batil, kecuali dengan jalan perniagaan yang berlaku dengan suka sama-suka di antara kamu. Dan janganlah kamu membunuh dirimu; sesungguhnya Allah adalah Maha Penyayang kepadamu. (QS. An-Nisa : 29)

Segala aktivitas harus didasari oleh syariat tak terkecuali dalam perdagangan. Syariat tersebut telah diajarkan dan dicontohkan oleh Rasulullah Saw. diantaranya yaitu *siddiq*, *amanah*, *tabligh* dan *fathonnah*. Selanjutnya, syariat tersebut dijadikan sebagai prinsip dasar dalam kegiatan jual beli. Prinsip dasar jual beli diantaranya kejujuran, niat pelaku usaha dalam melakukan transaksi, kejelasan status barang dagang, serta memberi kemudahan antar sesama. Berdasarkan ayat di atas hendaklah suatu perdagangan dilakukan berdasarkan rasa suka diantara kamu serta tidak merugikan dirimu sehingga dapat menjatuhkan diri dengan melanggar perintah-perintah Allah Swt. Perintah untuk tidak membahayakan / merugikan orang lain juga terdapat pada hadis berikut yang berbunyi:

حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ يَحْيَى حَدَّثَنَا عَبْدُ الرَّزَّاقِ أَنْبَأَنَا مَعْمَرٌ عَنْ جَابِرٍ الْجُعْفِيِّ عَنْ عِكْرِمَةَ
عَنْ ابْنِ عَبَّاسٍ قَالَ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ لَا ضَرَرَ وَلَا ضِرَارَ

Artinya: Telah menceritakan kepada kami Muhammad bin Yahya berkata,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

telah menceritakan kepada kami Abdurrazaq berkata, telah memberitakan kepada kami Ma'mar dari Jabir Al Ju'fi dari Ikrimah dari Ibnu Abbas ia berkata, "Rasulullah Saw. bersabda, "Tidak boleh berbuat mudarat dan hal yang menimbulkan mudarat." (HR. Ibnu Majah : 2332)

Sebagai orang yang beriman, kita diperintahkan untuk selalu menunaikan dan menaati semua perintah Allah Swt. serta menghindari larangan-Nya, baik dalam bentuk ibadah maupun kegiatan jual-beli sebagai bekal di akhirat nanti. Hal ini menjadi motivasi dan juga introspeksi diri karena sesungguhnya Allah Swt. mengetahui apa yang manusia kerjakan, maka lakukanlah hal-hal baik serta bermanfaat yang nantinya akan menjadi tabungan kebaikan. Berinvestasi adalah bagian dari kegiatan jual-beli, sehingga didalamnya bernilai ibadah serta terdapat pahala jika dilakukan dan diniatkan sesuai dengan prinsip Islam. Hal ini telah dijelaskan dalam QS. Al-Hasyr ayat 18 yang berbunyi:

يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ ٱتَّقُواْ ٱللَّهَ وَلۡتَنظُرۡ نَفۡسٞ مَّا قَدَّمَتۡ لِغَدٖۖ وَٱتَّقُواْ ٱللَّهَۚ إِنَّ ٱللَّهَ خَبِيرُۢ بِمَا تَعۡمَلُونَ ١٨

Artinya: Hai orang-orang yang beriman, bertakwalah kepada Allah dan hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok (akhirat); dan bertakwalah kepada Allah, sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan. (QS. Al-Hasyr : 18)

Apabila 2 orang melakukan akad / kesepakatan / transaksi jual-beli dengan jujur, ikhlas dan menghindari semua larangan-Nya maka Allah Swt. akan memberkahi kegiatan diantara mereka. Jika ada diantara mereka berbuat khianat maka Allah Swt. akan murka dan akan keluar dari kesepakatan yang telah dibuat atau sa-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ma dengan akad tersebut sudah tidak sah atau bersifat haram karena salah satu dari mereka telah melanggar perintah Allah Swt. Maka sebaiknya hindarilah berbuat khianat antar sesama. Berikut hal-hal yang harus diperhatikan agar akad dalam jual beli tercapai. Hal ini tercantum dalam beberapa hadis berikut diataranya:

حَدَّثَنَا آدَمُ حَدَّثَنَا ابْنُ أَبِي ذِئْبٍ حَدَّثَنَا سَعِيدٌ الْمَقْبُرِيُّ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ عَنْ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ يَأْتِي عَلَى النَّاسِ زَمَانٌ لَا يُبَالِي الْمَرْءُ مَا أَخَذَ مِنْهُ أَمِنَ الْحَلَالِ أَمْ مِنْ الْحَرَامِ

Artinya: Telah menceritakan kepada kami Adam telah menceritakan kepada kami Ibnu Abu Dza'bi telah menceritakan kepada kami Sa'id Al Maqbariy dari Abu Hurairah radhiallahu'anhu dari Nabi Saw. bersabda, "Akan datang suatu zaman pada manusia yang ketika itu seseorang tidak peduli lagi tentang apa yang didapatnya apakah dari barang halal ataukah haram". (HR. Bukhari No. 1918)

Dalam memenuhi akad dalam jual beli diantaranya disebutkan pada hadis diatas yaitu kita diperintahkan untuk memperhatikan serta lebih berhati-hati dengan apa yang kita peroleh apakah halal atau haram.

حَدَّثَنَا سُلَيْمَانُ بْنُ حَرْبٍ حَدَّثَنَا شُعْبَةُ عَنْ قَتَادَةَ عَنْ صَالِحٍ أَبِي الْخَلِيلِ عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ الْحَارِثِ رَفَعَهُ إِلَى حَكِيمِ بْنِ حِزَامٍ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ الْبَيِّعَانِ بِالْخِيَارِ مَا لَمْ يَتَفَرَّقَا أَوْ قَالَ حَتَّى يَتَفَرَّقَا فَإِنْ صَدَقَا وَبَيَّنَا بُورِكَ لَهُمَا فِي بَيْعِهِمَا وَإِنْ كَتَمَا وَكَذَبَا مُحِقَتْ بَرَكَةُ بَيْعِهِمَا

Artinya: Telah menceritakan kepada kami Sulaiman bin Harb telah mence-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ritakan kepada kami Syu'bah dari Qatadah dari Shalih Abu AL Khalil dari 'Abdullah bin Al Harits yang dinisbatkannya kepada Hakim bin Hizam radhiallahu'anhu berkata; Rasulullah Saw. bersabda, "Dua orang yang melakukan jual beli boleh melakukan khiyar (pilihan untuk melangsungkan atau membatalkan jual beli) selama keduanya belum berpisah", Atau sabda beliau, "Hingga keduanya berpisah. Jika keduanya jujur dan menampakkan dagangannya maka keduanya diberkahi dalam jual belinya dan bila menyembunyikan dan berdusta maka akan dimusnahkan keberkahan jual belinya". (HR. Bukhari No. 1937)

Keberkahan dalam jual beli dapat diperoleh melalui kejujuran antara pembeli dan penjual selama jual beli berlangsung tanpa menutup-nutupi atau berdusta. Dengan begitu, jual beli tersebut diberkahi oleh Allah.

و حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِي شَيْبَةَ حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ إِدْرِيسَ وَيَحْيَى بْنُ سَعِيدٍ وَأَبُو أُسَامَةَ عَنْ عُبَيْدِ اللَّهِ ح و حَدَّثَنِي زُهَيْرُ بْنُ حَرْبٍ وَاللَّفْظُ لَهُ حَدَّثَنَا يَحْيَى بْنُ سَعِيدٍ عَنْ عُبَيْدِ اللَّهِ حَدَّثَنِي أَبُو الزِّنَادِ عَنْ الْأَعْرَجِ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ قَالَ نَهَى رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ عَنْ بَيْعِ الْحَصَاةِ وَعَنْ بَيْعِ الْغَرَرِ

Artinya: Dan telah menceritakan kepada kami Abu Bakar bin Abi Syaibah telah menceritakan kepada kami Abdullah bin Idris dan Yahya bin Sa'id serta Abu Usamah dari Ubaidillah. Dan diriwayatkan dari jalur lain, telah menceritakan kepadaku Zuhair bin Harb sedangkan lafazh darinya, telah menceritakan kepada kami Yahya bin Sa'id dari 'Ubaidillah telah menceritakan kepadaku Abu Az Zinad dari Al A'raj dari Abu Hurairah dia berkata; Rasulullah Saw. melarang jual beli dengan cara hashah (yaitu: jual beli dengan melempar kerikil) dan cara lain yang mengandung unsur penipuan. (HR Muslim No. 2783)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Transaksi yang harus dihindari yaitu jual beli dengan cara hashah karena hukumnya haram, dimana pembeli melemparkan kerikil pada barang penjual dan barang yang terkena kerikil harus dibeli, maka dari itu didalamnya terdapat unsur penipuan sehingga dapat membatalkan akad yang sedang berlangsung.

حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ مَسْلَمَةَ الْقَعْنَبِيُّ حَدَّثَنَا مَالِكٌ ح و حَدَّثَنَا يَحْيَى بْنُ يَحْيَى قَالَ قَرَأْتُ عَلَى مَالِكٍ عَنْ نَافِعٍ عَنْ ابْنِ عُمَرَ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ مَنْ ابْتَاعَ طَعَامًا فَلَا يَبِعْهُ حَتَّى يَسْتَوْفِيَهُ

Artinya: Telah menceritakan kepada kami Abdullah bin Maslamah Al Qa'nabi telah menceritakan kepada kami Malik. Dan dari jalur lain telah menceritakan kepada kami Yahya bin Yahya dia berkata; Saya membaca di hadapan Malik dari Nafi' dari Ibnu Umar bahwasanya Rasulullah Saw. bersabda, "Barangsiapa yang membeli makanan, hendaknya tidak menjual kembali sampai ia memilikinya dengan sempurna." (HR. Muslim No. 2810)

Berdasarkan hadis diatas sebaiknya kita menghindarkan diri dari transaksi jual beli dimana sebelum kita memiliki barang yang akan dijual kembali dilarang dijual pada pembeli lain. Hal tersebut sama saja dengan jual beli dinar dengan dinar yaitu menjual kembali barang yang bahkan belum sampai di tangannya namun ia sudah mendapatkan uang dari transaksi baru.

Setelah mengetahui bagaimana prinsip dalam jual-beli serta larangan-larangan yang tidak diperbolehkan terdapat kaidah fikih yang menjelaskan tentang investasi dapat dilakukan selama tidak ada dalil yang mengharamkannya. Karena memiliki tujuan yang baik maka akan kembali dalam hal baik juga.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

اَلأَصْلُ فِي ٱلأَشْيَاءِ ٱلإِبَاحَة حَتَّى يَدُلَّ ٱلدَّلِيْلُ عَلَى التَّحْرِيْمِ

Artinya: Pada dasarnya, segala bentuk muamalah boleh dilakukan sepanjang tidak ada dalil yang mengharamkannya.

Kaidah diatas didukung oleh Fatwa yang diterbitkan oleh Majelis Ulama Indonesia (MUI) yaitu DSN-MUI No. 124/DSN-MUI/XI/2018 yang mengatur tentang penyelenggaraan layanan penyimpanan dan penyelesaian transaksi efek serta pengelolaan infrastruktur investasi yang terintegrasi sesuai dengan prinsip syariah. Ketentuan yang tertuang dalam fatwa diantaranya yaitu produk investasi telah memenuhi prinsip syariah baik dalam segi cara pengelolaan, akad, kegiatan usaha ataupun aset yang terkait pada produk investasi serta Pelaksanaan Layanan Jasa Penyimpanan, Penyelesaian Efek dan Pengelolaan Infrastruktur Investasi Terpadu yang dilaksanakan sesuai dengan prinsip syariah.

Bencana merupakan rangkaian peristiwa yang selalu terjadi di kehidupan manusia baik bencana alam maupun bencana non-alam. Kita sebagai orang yang beriman hendaknya bersabar jika dihadapkan oleh sebuah peristiwa yang tidak terduga. Selama terjadinya pandemi COVID-19 semua sektor kegiatan mengalami penurunan ekonomi secara drastis tidak terkecuali harga saham. Jika sebuah perusahaan mengalami ketidakstabilan dalam keuangan maka akan berdampak juga terhadap harga sahamnya. Investor dituntut untuk selalu bersiap siaga seperti halnya anjuran pada ayat dibawah ini untuk menghadapi peristiwa yang tidak terduga di masa depan. Dengan bersiap siaga maka akan membawa keberuntungan untuk diri sendiri kelak karena kita telah mengetahui bagaimana cara menghadapi peristiwa yang akan datang berdasarkan apa yang telah dipelajari sebelumnya. Pada ilmu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pengetahuan, mitigasi bencana dapat dilakukan dengan menghitung serta menganalisis peristiwa menggunakan metode pemecahan masalah. Sehingga dapat diketahui seberapa jauh dampak serta cara menanganinya.

يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُواْ ٱصۡبِرُواْ وَصَابِرُواْ وَرَابِطُواْ وَٱتَّقُواْ ٱللَّهَ لَعَلَّكُمۡ تُفۡلِحُونَ ﴿٢٠٠﴾

Artinya: Hai orang-orang yang beriman, bersabarlah kamu dan kuatkanlah kesabaranmu dan tetaplah bersiap siaga (di perbatasan negerimu) dan bertakwalah kepada Allah, supaya kamu beruntung. (QS. Ali-Imran 3 : 200)

Hadis Riwayat Bukhari berikut juga menjelaskan tentang mitigasi bencana. Hal tersebut merupakan upaya manusia untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan dari suatu bencana. Jika diibaratkan pada investasi, apabila nilai suatu investasi terkena dampak dari pandemi, melakukan analisis dan membuat strategi baru merupakan salah satu cara untuk mengurangi risiko bencana. Bencana merupakan hal tidak bisa diprediksi oleh karena itu perencanaan adalah langkah yang tepat.

حَدَّثَنَا قُتَيْبَةُ بْنُ سَعِيدٍ حَدَّثَنَا أَبُو عَوَانَةَ ح و حَدَّثَنِي عَبْدُ الرَّحْمَنِ بْنُ الْمُبَارَكِ
حَدَّثَنَا أَبُو عَوَانَةَ عَنْ قَتَادَةَ عَنْ أَنَسِ بْنِ مَالِكٍ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى
اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ مَا مِنْ مُسْلِمٍ يَغْرِسُ غَرْسًا أَوْ يَزْرَعُ زَرْعًا فَيَأْكُلُ مِنْهُ طَيْرٌ أَوْ إِنْسَانٌ
أَوْ بَهِيمَةٌ إِلَّا كَانَ لَهُ بِهِ صَدَقَةٌ وَقَالَ لَنَا مُسْلِمٌ حَدَّثَنَا أَبَانُ حَدَّثَنَا قَتَادَةُ حَدَّثَنَا أَنَسٌ
عَنْ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ

Artinya: Telah menceritakan kepada kami Qutaibah bin Sa'id telah menceritakan kepada kami Abu 'Awanah. Dan diriwayatkan pula telah menceritakan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kepada saya ’Abdurrahman bin Al Mubarak telah menceritakan kepada kami Abu ’Awanah dari Qatadah dari Anas bin Malik radhiallahu’anhu berkata; Rasulullah Saw. bersabda, ”Tidaklah seorang muslimpun yang bercocok tanam atau menanam satu tanaman lalu tanaman itu dimakan oleh burung atau menusia atau hewan melainkan itu menjadi shadaqah baginya”. Dan berkata, kepada kami Muslim telah menceritakan kepada saya Aban telah menceritakan kepada kami Qatadah telah menceritakan kepada kami Anas dari Nabi Saw. (HR. Bukhari : 2152)

Kesabaran saat menghadapi ujian dapat mengangkat derajat serta menghapus dosa manusia dan hal ini sudah dijamin oleh Allah Swt. Saat seorang muslim terkena musibah Allah Swt. menyediakan ampunan bagi hamba-Nya. Maka dari itu apabila kita diberi kenikmatan sebaiknya kita senantiasa untuk selalu bersyukur dan apabila diberi musibah sebaiknya kita melapangkan dada dan ridha dengan apa yang terjadi.

حَدَّثَنِي حَرْمَلَةُ بْنُ يَحْيَى أَخْبَرَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ وَهْبٍ أَخْبَرَنَا حَيْوَةُ حَدَّثَنَا ابْنُ الْهَادِ عَنْ أَبِي بَكْرِ بْنِ حَزْمٍ عَنْ عَمْرَةَ عَنْ عَائِشَةَ قَالَتْ سَمِعْتُ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَقُولُ مَا مِنْ شَيْءٍ يُصِيبُ الْمُؤْمِنَ حَتَّى الشَّوْكَةِ تُصِيبُهُ إِلَّا كَتَبَ اللَّهُ لَهُ بِهَا حَسَنَةً أَوْ حُطَّتْ عَنْهُ بِهَا خَطِيئَةٌ

Artinya: Telah menceritakan kepadaku Harmalah bin Yahya; Telah mengabarkan kepada kami ’Abdullah bin Wahb; Telah mengabarkan kepada kami Haiwah; Telah menceritakan kepada kami Ibnu Al Had dari Abu Bakr bin Hazm dari ’Amrah dari ’Aisyah dia berkata; Aku mendengar Rasulullah Saw. bersabda, ”Tidak ada satupun musibah (cobaan) yang menimpa seorang mukmin walaupun berupa duri, melainkan dengannya Allah akan mencatat untuknya satu kebaikan atau menghapus

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

satu kesalahannya.” (HR. Muslim : 4669)

حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ الصَّبَّاحِ أَنْبَأَنَا سُفْيَانُ بْنُ عُيَيْنَةَ عَنْ ابْنِ عَجْلَانَ عَنْ الْأَعْرَجِ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ يَبْلُغُ بِهِ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ الْمُؤْمِنُ الْقَوِيُّ خَيْرٌ وَأَحَبُّ إِلَى اللَّهِ مِنْ الْمُؤْمِنِ الضَّعِيفِ وَفِي كُلٍّ خَيْرٌ احْرِصْ عَلَى مَا يَنْفَعُكَ وَلَا تَعْجِزْ فَإِنْ غَلَبَكَ أَمْرٌ فَقُلْ قَدَرُ اللَّهِ وَمَا شَاءَ فَعَلَ وَإِيَّاكَ وَاللَّوْ فَإِنَّ اللَّوْ تَفْتَحُ عَمَلَ الشَّيْطَانِ

Artinya: Telah menceritakan kepada kami Muhammad bin As Shabah telah memberitakan kepada kami Sufyan bin ’Uyainah dari Ibnu ’Ajlan dari Al A’raj dari Abu Hurairah dan sampai kepada Nabi Saw., beliau bersabda, ”Seorang mukmin yang kuat itu lebih baik dari lebih dicintai oleh Allah daripada seorang mukmin yang lemah, dan dalam masing-masing keduanya itu terdapat kebaikan. Bersungguh-sungguhlah terhadap sesuatu yang bermanfaat bagimu dan jangan lemah semangat. Jika suatu perkara mengalahkanmu maka katakanlah, ’Ketentuan Allah telah ditetapkan, dan suatu yang telah Dia kehendaki maka akan terjadi. Dan jauhilah olehmu dari ucapan ’Seandainya’, karena sesungguhnya ungkapan ’Seandainya’ membuka peluang masuknya setan.” (HR. Ibnu Majah : 4158)

Kuat yang dimaksud dalam hadis yaitu kuat dalam berbagai aspek salah satunya kuat dalam menghadapi berbagai macam cobaan dari Allah Swt. Seperti yang kita ketahui bahwa jika kita telah berhasil melewati cobaan yang telah Allah Swt. berikan maka Allah Swt. akan memberikan pahala yang setimpal dengan usaha yang kita lakukan. Karena sifat sabar dan kuat yang dimiliki membuat seorang hamba lebih dicintai Allah Swt.

Kaidah fikih berikut menjelaskan tentang keutamaan usaha dalam menghindarkan diri dari bahaya dan kerugian yang dapat menimpa manusia.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

اَلضَّرَرُ يُدْفَعُ بِقَدْرِ الْإِمْكَانِ

Artinya: Segala mudharat (bahaya, kerugian) harus dihindarkan sedapat mungkin.

Maka dapat disimpulkan bahwa berinvestasi adalah cara untuk mencegah kejadian yang tidak pasti di masa depan. Investasi baik jika dilakukan sesuai dengan prinsip jual beli menurut hukum Islam. Harga saham yang terguncang akibat pandemi Covid-19 dapat mengakibatkan perusahaan rugi dan investor mendapatkan keuntungan yang kecil maka dari itu dilakukan pencegahan dengan melakukan perhitungan agar tetap mendapatkan keuntungan yang maksimal. Bentuk penanggulangan atau pencegahan dapat dilakukan dengan melakukan perhitungan menggunakan ilmu pengetahuan. Berbagai metode telah tersedia, dalam penelitian ini metode yang diterapkan digunakan untuk meminimalisir risiko adanya pemilihan saham yang kurang tepat dalam berinvestasi. Dengan dilakukan penerapan metode VaR-GARCH/APARCH diharapkan dapat membantu investor dalam memilih investasi dengan risiko yang kecil.

## 2.8. Objek Penelitian

a). PT Astra International Tbk

Pada awalnya didirikan tahun 1957 di Jakarta dengan nama PT Astra International Incorporated sebagai perusahaan perdagangan dan distributor untuk beberapa perusahaan ternama. Tahun 1990 namanya diubah menjadi PT Astra International Tbk. PT Astra juga mulai mendirikan beberapa perusahaan perwakilan sebagai titik distribusi barang karena telah ditunjuk sebagai agen tunggal, me-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

luncurkan berbagai produk kendaraan dan perusahaan pinjaman. Tahun 1990 PT Astra mulai mencatatkan sahamnya perseroan di Bursa Efek Jakarta dan Surabaya atau sekarang dikenal sebagai Bursa Efek Indonesia dan menerbitkan 30 juta lembar saham dengan kode saham ASII.

PT Astra semakin mengembangkan kegiatan usahanya pada berbagai bidang diantaranya perdagangan umum, konsultasi, perindustrian, pembangunan, pertambangan, jasa, pengangkutan dan pertanian. Kegiatan bisnis tersebut berbasis dalam tujuh segmen usaha yaitu otomotif, properti, jasa keuangan, teknologi informasi, agribisnis, infrastruktur dan logistik, serta alat berat, pertambangan, konstruksi dan energi. Segmen bisnis, produk dan layanan yang beragam membuat PT Astra hadir dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat. Kegiatan operasional bisnis dikelola dan tersebar di seluruh Indonesia oleh 238 anak perusahaan. PT Astra memiliki anak perusahaan yang sahamnya juga tercatat di Bursa Efek Indonesia antara lain Astra Otoparts Tbk, Astra Graphia Tbk, Astra Agro Lestari Tbk dan United Tractors Tbk.

b). PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk

Bank BRI pada awalnya memiliki nama De Poerwokertosche Hulpen Spaarbank der Indlandsche Hoofden dan didirikan oleh Raden Aria Wiriatmaja di Purwokerto dengan dijadikan sebagai lembaga untuk mengelola dana kas masjid yang akan disalurkan kepada masyarakat. Secara resmi pada Desember 1895 Hulpen Spaarbank der Indlandsche Bestuurs Ambtenareen atau yang dikenal sebagai Bank Perkreditan Rakyat dibentuk dan menjadi pertama di Indonesia. Seiring berjalannya waktu, nama lembaga mengalami beberapa kali perubahan. Sehingga pada tanggal 22 Februari 1946, Pemerintahan Indonesia

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mulai menetapkan dan mengubah nama lembaga ini menjadi Bank Rakjat Indonesia (BRI) berdasarkan Peraturan Pemerintah No.1 tahun 1946. BRI menjadi bank milik pemerintah pertama oleh Pemerintahan Republik Indonesia. Nama BRI mengalami perubahan nama pada tahun berikutnya karena adanya integrasi dengan lembaga lainnya namun kembali ditetapkan dengan nama Bank Rakyat Indonesia dan menjadi sebuah Bank Umum. Bank BRI pada tahun 2003 mengubah statusnya menjadi Perseroan Terbuka dan mulai mencatatkan sahamnya di Bursa Efek Indonesia dengan kode saham BBRI. Tahun 2011 Bank BRI melaksanakan pemecahan saham yang merupakan pemecahan nominal saham dengan tujuan untuk meningkatkan likuiditas perdagangan saham serta memperluas distribusi kepemilikan saham di Bursa Efek Indonesia. Berbagai inovasi diluncurkan untuk mendukung kegiatan perbankan serta memberikan kemudahan pada customer. Pencapaian atas keberhasilan inovasi tersebut dapat menghantarkan Bank BRI mendapatkan berbagai penghargaan serta sertifikat baik nasional mapun internasional.

c). PT Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk

PT Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk adalah bagian dari Badan Usaha Milik Negara dengan 52.09% dimiliki oleh Pemerintah Republik Indonesia dan 47.91% sisanya dimiliki publik. Pada tahun 1961, Pemerintah Indonesia mendirikan sebuah perusahaan milik negara yang disebut PN Postel yaitu Perusahaan Negara Pos dan Telekomunikasi. Seiring dengan berkembangnya teknologi komunikasi terjadi pemisahan antara PN Pos dengan PN Telekomunikasi dengan tujuan agar fokus dalam mengelola portofolio bisnis masing-masing perusahaan. Berawal dari Perumtel kini PT Telkom bertransformasi menjadi Perusaha-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

an Terbuka (Tbk) serta telah tercatat pada Bursa Efek Indonesia dengan kode saham TLKM. Fasilitas yang ditawarkan oleh PT Telkom berbasis layanan telekomunikasi dan jaringan. Layanan telekomunikasi dan jaringan PT Telkom sangat beragam diantaranya yaitu layanan digital di bidang komunikasi, game, video dan lain sebagainya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# BAB III

# METODE PENELITIAN

## 3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah sebuah metode penelitian yang didasarkan pada teknik pengumpulan dan analisis data numerik menggunakan strategi eksperimen, pengukuran dan obesrvasi serta pengujian teori dengan uji statistik (Mashudi, 2016). Dalam penelitian ini digunakan metode kuantitatif karena data yang digunakan berupa harga setiap saham yang kemudian digunakan alat analisis statistik untuk diolah dalam mendapatkan jawaban atas hipotesis yang diajukan.

## 3.2. Sumber Data

Pengamatan dilakukan terhadap harga penutupan harian saham pada 3 perusahaan di Bursa Efek Indonesia yaitu PT Astra International Tbk (ASII), PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk (BBRI) dan PT Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk (TLKM) periode Agustus 2019 hingga Desember 2020. Pemilihan periode didasarkan pada keadaan sebelum pandemi COVID-19 dan saat terjadinya pandemi COVID-19 untuk mengetahui fluktuasi harga pasar saham. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari situs Yahoo Finance berupa data runtun waktu *(time series)*. Data sekunder adalah data primer yang diolah lebih lanjut dan disajikan oleh pihak pengumpul data primer dalam bentuk tabel atau diagram (Mashudi, 2016).



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

| No | Kode Saham | Nama Perusahaan |
|---|---|---|
| 1 | ASII | PT. Astra International Tbk |
| 2 | BBRI | PT. Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk |
| 3 | TLKM | PT. Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk |

### 3.3. Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan metode Value at Risk model GARCH/APARCH. Langkah-langkah implementasi dari model VaR-GARCH/APARCH secara berturut-turut adalah sebagai berikut ((Elvitra et al., 2013), (Hidayatullah and Qudratullah, 2017)):

1. Menginputkan data yang akan digunakan dalam penelitian.

   Data yang digunakan merupakan data penutupan harian saham yang diperoleh melalui situs Yahoo Finance periode Agustus 2019 sampai Desember 2020.

2. Membuat plot data penutupan harian saham dengan mengubah data penutupan harian saham ke dalam bentuk *return*.

   Pengubahan dilakukan menggunakan persamaan (2.1) untuk melihat fluktuasi serta *volatility clustering* pada data.

3. Melakukan pengujian stasioneritas menggunakan Uji *Augmented Dickey-Fuller*.

   Uji stasioneritas digunakan untuk mendeteksi apakah data yang akan dianalisis mengandung *unit root* dimana data dikatakan stasioner apabila tidak mengandung *unit root*.

   a. Jika data stasioner, langkah selanjutnya adalah menentukan model *Box*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

*Jenkins* yaitu model AR, MA, ARMA atau ARIMA berdasarkan nilai residual kuadrat melalui *correlogram*.

b. Jika data tidak stasioner, langkah selanjutnya adalah *differencing*/transformasi. Data yang telah di *differencing* / di transformasi dilanjutkan untuk menentukan model Box Jenkins.

4. Menentukan model Box Jenkins.

   a. Melakukan estimasi parameter model *Box Jenkins*. Pemilihan model didasarkan pada nilai probabilitas parameter yang signifikan dan memiliki nilai AIC terendah.

5. Melakukan pengujian efek ARCH terhadap residual data dengan ARCH-LM. Pengujian dilakukan untuk mengetahui unsur *heteroscedasticity* menggunakan persamaan (2.23)

6. Menentukan model GARCH terbaik.

   a. Mengestimasi parameter model GARCH. Pemilihan model didasarkan pada nilai probabilitas parameter yang signifikan dan nilai AIC terendah.

7. Melakukan pengujian efek asimetris dari model GARCH menggunakan *cross collerogram* antara kuadrat standar residu model GARCH dan *lagged* standar residu model GARCH.

   a. Jika data bersifat simetris, gunakan model GARCH.

   b. Jika data bersifat asimetris, gunakan model APARCH.

8. Menentukan model APARCH terbaik.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

a. Menggunakan metode Maksimum Likelihood (2.31) dan (2.35) untuk memperkirakan parameter model volatilitas APARCH.

b. Melakukan uji untuk verifikasi model volatilitas APARCH dengan melihat nilai AIC (2.36) terendah serta telah terbebas dari asumsi heteroskedastisitas.

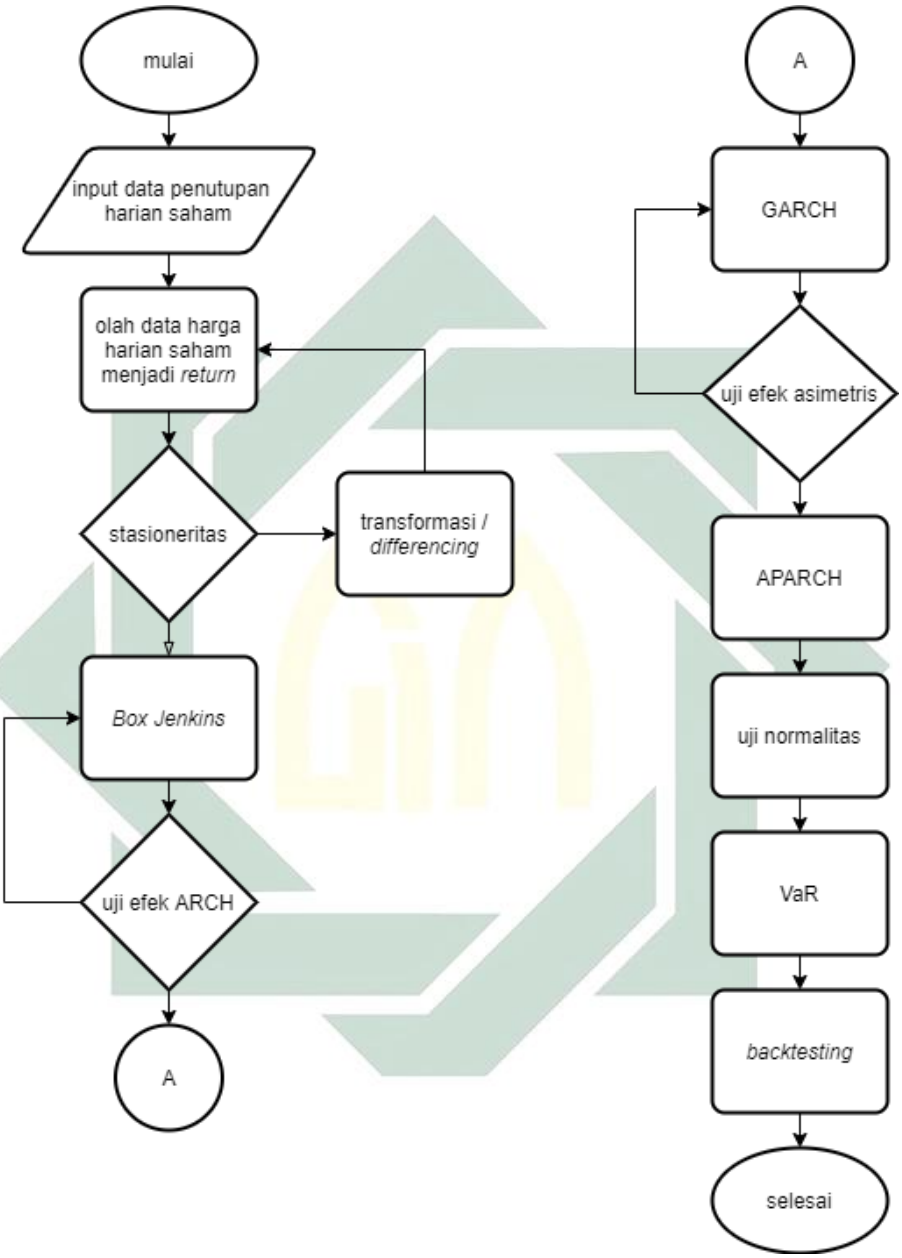
9. Melakukan uji normalitas menggunakan persamaan Uji *Jarque Bera* (2.37). Jika data tidak terdistribusi normal, maka dilakukan perhitungan nilai alpha prime terbaru menggunakan perhitungan *Cornish Fisher Expansion* (2.38). Perhitungan alpha prime terbaru selanjutnya akan digunakan untuk perhitungan VaR.

10. Melakukan perhitungan Value at Risk menggunakan persamaan (2.41). Perhitungan dilakukan berdasarkan nilai peramalan volatilitas menggunakan model GARCH/APARCH untuk menentukan persentasi kerugian. Metode VaR mengasumsikan return berdistribusi normal dan akan digunakan nilai Zscore untuk tingkat kepercayaan 95% yaitu 1.65.

11. Melakukan *Backtesting*. *Backtesting* dilakukan dengan menggunakan persamaan Uji *Likelihood Ratio* (2.43) untuk membandingkan nilai VaR dengan nilai *Profit&Loss* (2.42) untuk mengetahui keakuratan metode VaR yang digunakan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

### 3.4. *Flowchart*




**Gambar 3.1** ***Flowchart***

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# BAB IV

# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 4.1. Data Penelitian

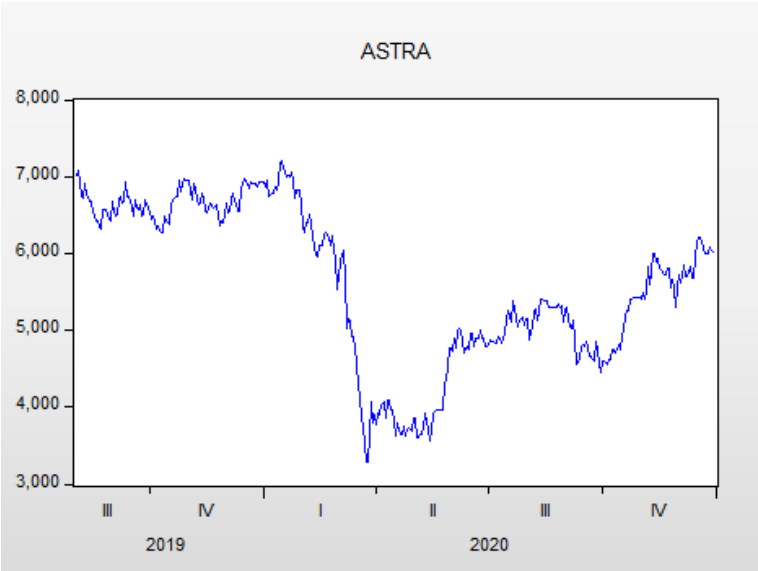
Penelitian ini menggunakan data harga penutupan harian saham selama 5 hari selama periode Agustus 2019 hingga Desember 2020 pada ketiga perusahaan yaitu PT. Astra International Tbk., PT. Bank Rakyat Indonesia Tbk., dan PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk. Berikut contoh sampel data beserta plot data dari Saham Astra:

**Tabel 4.1 Data Harga Penutupan Harian Saham Astra**

| Day | Closing Price |
|---|---|
| 01-08-2019 | 7025 |
| 02-08-2019 | 7075 |
| 05-08-2019 | 6925 |
| 06-08-2019 | 6750 |
| 07-08-2019 | 6725 |
| 08-08-2019 | 6900 |
| 09-08-2019 | 6775 |
| 12-08-2019 | 6750 |
| 13-08-2019 | 6675 |
| 14-08-2019 | 6675 |



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id




**Gambar 4.1 Plot Harga Penutupan Harian Saham Astra**

Berdasarkan Gambar 4.1 Harga Penutupan Harian Saham Astra menunjukkan pola data yang fluktuatif. Pada tahun 2019 harga saham relatif stabil dengan kisaran harga diatas 6000, namun karena pandemi menyerang harga saham mulai terdampak dan mengalami penurunan terendah pada harga 3000 pada bulan Maret 2020. Sebelum mengalami penurunan yang sangat drastis, Harga Penutupan Harian Saham Astra memiliki harga penutupan harian tertinggi yaitu sebesar 7200 pada Januari 2020. Untuk bulan-bulan berikutnya Harga Penutupan Harian Saham Astra mulai mengalami peningkatan yang signifikan namun juga masih mengalami beberapa penurunan harga hingga pada akhir tahun 2020. Data Harga Penutupan Harian Saham Astra yang fluktuatif mengindikasikan bahwa data tidak stasioner. Untuk membuat data stasioner makan data dirubah kedalam bentuk return menggunakan persamaan (2.1).

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

$$R_t = \frac{7075 - 7025}{7025}$$

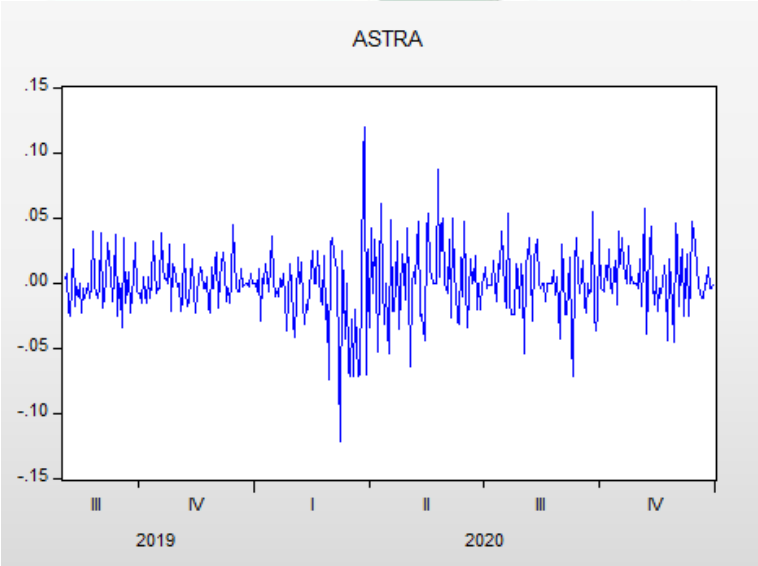
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$$R_t = 0.007117$$

Sehingga didapatkan nilai *return* untuk Saham Astra pada setiap periode yang disajikan pada Tabel 4.2 dan plot *return* secara keseluruhan pada Gambar 4.2 berikut:

**Tabel 4.2 *Return* Harga Penutupan Harian Saham Astra**

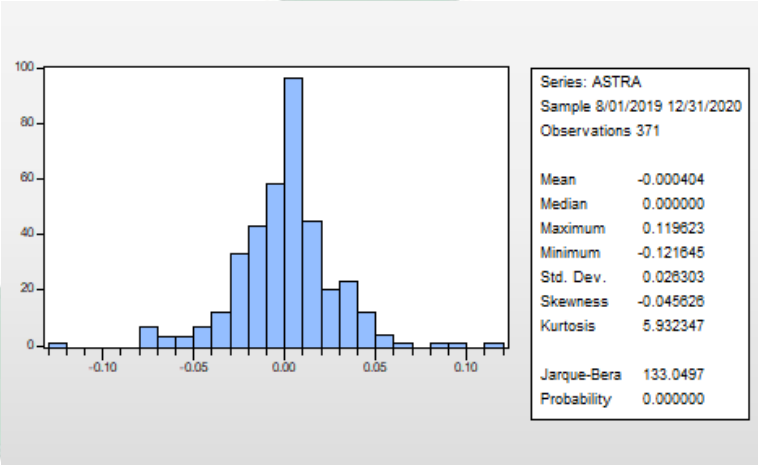
| Day | Closing Price |
|---|---|
| 01-08-2019 | 0.003571 |
| 02-08-2019 | 0.007117 |
| 05-08-2019 | -0.0212 |
| 06-08-2019 | -0.02527 |
| 07-08-2019 | -0.0037 |
| 08-08-2019 | 0.026022 |
| 09-08-2019 | -0.01812 |
| 12-08-2019 | -0.00369 |
| 13-08-2019 | -0.01111 |
| 14-08-2019 | 0 |




**Gambar 4.2 Plot *Return* Harga Penutupan Harian Saham Astra**

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.2 menunjukkan situasi dimana data mengalami *volatility clustering* yaitu keadaan dimana sekelompok data *return* yang bernilai besar diikuti sekelompok data *return* yang bernilai kecil. Setelah dilakukan perubahan data menjadi bentuk *return*, untuk mengetahui karakteristik data ketiga saham yang akan diolah selanjutnya dibuat tabel statistik deskriptif yang diperoleh dari pembentukan histogram di Eviews yang ditampilkan dalam gambar 4.3 dan tabel 4.3.




**Gambar 4.3 Histogram Harga Penutupan Harian Saham Astra**

**Tabel 4.3 Statistik Deskriptif *Return* Harga Penutupan Harian Saham**

| Saham | Mean | St.Deviasi | Max | Min | Skewness | Kurtosis |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ASTRA | -0.000404 | 0.026303 | 0.119623 | -0.121645 | -0.045626 | 5.932347 |
| BRI | -0.000193 | 0.028026 | 0.186412 | -0.081346 | 0.799189 | 9.137062 |
| TELKOM | -0.000705 | 0.022698 | 0.128749 | -0.072162 | 0.761628 | 7.585269 |

Data dengan distribusi normal memiliki ciri-ciri dengan nilai *skewness* 0 dan nilai kurtosis 3. *Skewness* merupakan nilai yang menunjukkan kemiringan kurva data dan kurtosis adalah nilai yang menunjukkan tingkat keruncingan kurva data. Jika nilai *skewness* negatif menunjukkan kurva data dengan kemiringan ke kanan dan sebaliknya bernilai positif menunjukkan kurva data dengan kemiringan ke kiri.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Namun, pada data penutupan harian saham masing-masing memiliki nilai skewness dan kurtosis lebih tinggi dari nilai distribusi normal yang mengindikasikan bahwa distribusi ketiga saham memiliki karakteristik puncak yang tajam/*leptokurtic* dan *fat tails*. Saham ASTRA memiliki nilai *skewness* negatif yaitu -0.045626 dan kurtosis sebesar 5.932347 yang artinya data tidak berdistribusi normal, memiliki kurva dengan kemiringan ke kanan dan bersifat *leptokurtic/fat tails*. Saham BRI memiliki nilai *skewness* positif yaitu 0.799189 dan kurtosis sebesar 9.137062 yang artinya data tidak berdistribusi normal, memiliki kurva miring ke kiri dan bersifat *leptokurtic/fat tails*. Saham TELKOM memiliki nilai *skewness* positif yaitu 0.761628 dan kurtosis sebesar 7.585269 yang artinya data tidak berdistribusi normal, memiliki kurva miring ke kiri dan bersifat *leptokurtic/fat tails*. Berdasarkan hasil analisis statistik diperoleh kesimpulan bahwa ketiga saham memiliki bentuk distribusi data yang tidak normal serta mengalami heteroskedastisitas.

## 4.2. Pengolahan Data

Dalam mengestimasi perilaku volatilitas pada data yang dapat menyebabkan masalah *volatility clustering* atau heteroskedastisitas yang tidak dapat dimodelkan dengan model ARMA, dan efek asimetris yang tidak dapat dimodelkan dengan model ARCH atau GARCH maka digunakan pemodelan dengan APARCH. Berikut langkah-langkah dalam pembentukan model APARCH pada masing-masing perusahaan:

### 4.2.1. Stasioneritas Data

Langkah awal dalam pemodelan *time series* yaitu menguji apakah data telah stasioner atau tidak. Hal ini dikarenakan apabila data yang digunakan tidak stasioner maka akan menyebabkan kesalahan dalam estimasi. Pengujian stasioner

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dilakukan menggunakan bantuan software Eviews 10 dengan metode pengujian Augmented Dickey Fuller (ADF). Berikut hipotesis dari uji Augmented Dickey Fuller:

$H_0$ = ADF t-Statistics $>$ *Critical Values* $5\%$ (Tidak Stasioner)

$H_1$ = ADF t-Statistics $\leq$ *Critical Values* $5\%$ ( Stasioner)

Hasil uji stasioneritas seluruh saham dirangkum pada Tabel 4.4 dan dilampirkan secara keseluruhan pada Lampiran B.

**Tabel 4.4 Stasioneritas *Return* Harga Penutupan Harian Saham**

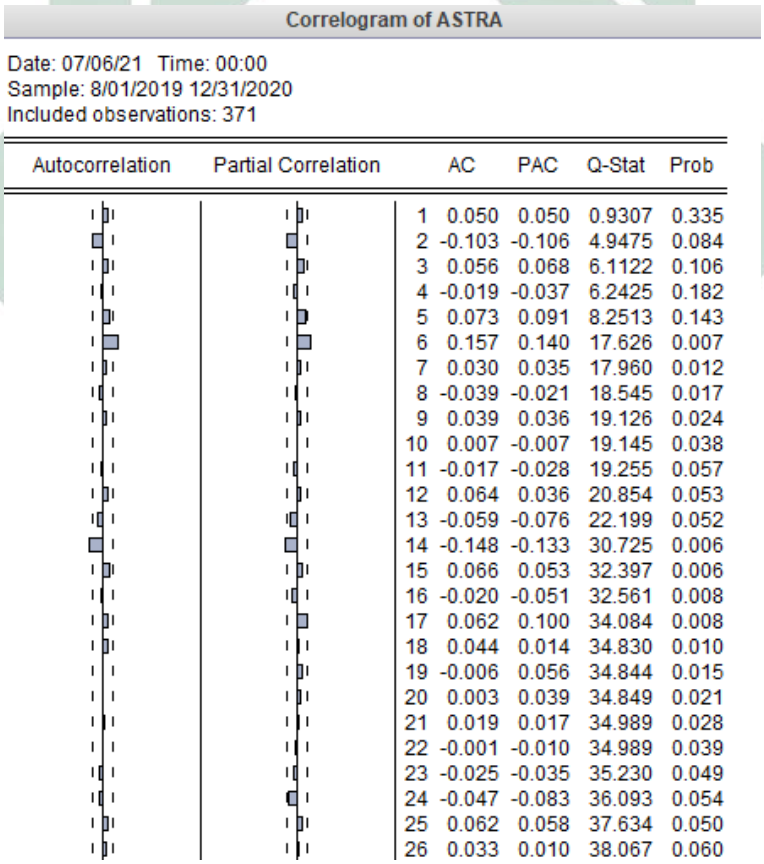
| Saham | | t-Statistic | Keputusan |
|---|---|---|---|
| ASTRA | ADF | -18.24965 | Stasioner |
| | CV($5\%$ level) | -2.869134 | |
| BRI | ADF | -17.75534 | Stasioner |
| | CV($5\%$ level) | -2.869134 | |
| TELKOM | ADF | -18.91209 | Stasioner |
| | CV($5\%$ level) | -2.869134 | |

Nilai ADF Test pada saham ASTRA yaitu -18.24965 dimana nilai tersebut lebih kecil dibandingkan dengan nilai *critical values* pada tingkat $5\%$ yaitu -2.869134 artinya tolak $H_0$ dan saham ASTRA telah stasioner. Nilai ADF Test pada saham BRI yaitu -17.75534 dimana nilai tersebut lebih kecil dibandingkan dengan nilai *critical values* pada tingkat $5\%$ yaitu -2.869134 artinya tolak $H_0$ dan saham BRI telah stasioner. Nilai ADF Test pada saham TELKOM yaitu -18.91209 dimana nilai tersebut lebih kecil dibandingkan dengan nilai *critical values* pada tingkat $5\%$ yaitu -2.869134 artinya tolak $H_0$ dan saham TELKOM telah stasioner. Karena masing-masing saham telah stasioner pada tingkat pengujian level, maka nilai orde d pada pengujian Box Jenkins yaitu 0.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

### 4.2.2. Pembentukan Model *Mean* : *Box Jenkins*

Pembentukan model *Box Jenkins* membutuhkan kombinasi orde p, d dan q. Orde d diperoleh dari pengujian stasioneritas data, karena pada pengujian data sebelumnya telah stasioner pada tingkat level maka nilai orde d pada pengujian *Box Jenkins* bernilai 0 sehingga model yang digunakan yaitu ARMA. Uji *correllogram* digunakan untuk mencari orde p dan q yang digunakan dalam pemodelan ARMA. Berikut hasil pengujian *correllogram* pada Saham Astra:



Correlogram of ASTRA

Date: 07/06/21 Time: 00:00
Sample: 8/01/2019 12/31/2020
Included observations: 371

| Autocorrelation | Partial Correlation | | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 0.050 | 0.050 | 0.9307 | 0.335 |
| | | 2 | -0.103 | -0.106 | 4.9475 | 0.084 |
| | | 3 | 0.056 | 0.068 | 6.1122 | 0.106 |
| | | 4 | -0.019 | -0.037 | 6.2425 | 0.182 |
| | | 5 | 0.073 | 0.091 | 8.2513 | 0.143 |
| | | 6 | 0.157 | 0.140 | 17.626 | 0.007 |
| | | 7 | 0.030 | 0.035 | 17.960 | 0.012 |
| | | 8 | -0.039 | -0.021 | 18.545 | 0.017 |
| | | 9 | 0.039 | 0.036 | 19.126 | 0.024 |
| | | 10 | 0.007 | -0.007 | 19.145 | 0.038 |
| | | 11 | -0.017 | -0.028 | 19.255 | 0.057 |
| | | 12 | 0.064 | 0.036 | 20.854 | 0.053 |
| | | 13 | -0.059 | -0.076 | 22.199 | 0.052 |
| | | 14 | -0.148 | -0.133 | 30.725 | 0.006 |
| | | 15 | 0.066 | 0.053 | 32.397 | 0.006 |
| | | 16 | -0.020 | -0.051 | 32.561 | 0.008 |
| | | 17 | 0.062 | 0.100 | 34.084 | 0.008 |
| | | 18 | 0.044 | 0.014 | 34.830 | 0.010 |
| | | 19 | -0.006 | 0.056 | 34.844 | 0.015 |
| | | 20 | 0.003 | 0.039 | 34.849 | 0.021 |
| | | 21 | 0.019 | 0.017 | 34.989 | 0.028 |
| | | 22 | -0.001 | -0.010 | 34.989 | 0.039 |
| | | 23 | -0.025 | -0.035 | 35.230 | 0.049 |
| | | 24 | -0.047 | -0.083 | 36.093 | 0.054 |
| | | 25 | 0.062 | 0.058 | 37.634 | 0.050 |
| | | 26 | 0.033 | 0.010 | 38.067 | 0.060 |

**Gambar 4.4 *Correllogram* Harga Penutupan Harian Saham Astra**

Berdasarkan pengujian *correllogram* ACF dan PACF diperoleh lag yang melewati garis Barlet yaitu pada lag ke-2 atau mengalami cut-off setelah lag ke-2, hal ini mengindikasikan nilai maksimum orde p dan q yaitu 2. Model ARMA memiliki

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

6 kemungkinan kombinasi yang dipilih berdasarkan nilai AIC terkecil dan probabilitas koefisien yang signifikan atau memiliki probabilitas $\leq 5\%$. 6 Model tersebut adalah ARMA(1,0), ARMA(2,0), ARMA(1,1), ARMA(2,1), ARMA(1,2) dan ARMA(2,2). Rangkuman pengujian model ARMA ditampilkan pada Tabel 4.5 berikut dan terlampir pada Lampiran A:

**Tabel 4.5 Estimasi Parameter ARMA Saham Astra**

| Model ARMA | Parameter | Koefisien | p-value | Signifikan/Tidak Signifikan | AIC |
|---|---|---|---|---|---|
| (1,0) | Constant | -0.0004 | | | -4.42728 |
| | AR(1) | 0.049754 | 0.1543 | TS | |
| (2,0) | Constant | -0.000406 | | | -4.43319 |
| | AR(1) | 0.055029 | 0.1313 | TS | |
| | AR(2) | -0.105705 | 0.0063 | S | |
| (1,1) | Constant | -0.00041 | | | -4.436567 |
| | AR(1) | -0.84661 | 0.0000 | S | |
| | MA(1) | 0.916903 | 0.0000 | S | |
| (2,1) | Constant | -0.00041 | | | -4.43429 |
| | AR(1) | -0.48532 | 0.0206 | S | |
| | AR(2) | -0.0841 | 0.0622 | TS | |
| | MA(1) | 0.55036 | 0.0077 | S | |
| (1,2) | Constant | -0.00041 | | | -4.43400 |
| | AR(1) | -0.39411 | 0.1097 | TS | |
| | MA(1) | 0.460598 | 0.0594 | TS | |
| | MA(2) | -0.08762 | 0.0727 | TS | |
| (2,2) | Constant | -0.00041 | | | -4.430026 |
| | AR(1) | -0.86939 | 0.0294 | S | |

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | AR(2) | -0.42577 | 0.1235 | TS | |
| | MA(1) | 0.933617 | 0.019 | S | |
| | MA(2) | 0.372859 | 0.2293 | TS | |

Berdasarkan Tabel 4.5 dari keenam model yang diajukan, satu diantaranya memiliki probabilitas koefisien yang signifikan baik AR maupun MA, 2 diantaranya memiliki probabilitas koefisien yang tidak signifikan baik AR maupun MA, sedangkan untuk 3 model lainnya memiliki probabilitas koefisien dengan kombinasi signifikan dan tidak signifikan baik AR maupun MA. Model ARMA yang terpilih yaitu yang memiliki probabilitas koefisien signifikan dan nilai AIC terkecil adalah ARMA(1,1). Model peramalan ARMA terpilih untuk ketiga saham disajikan pada Tabel 4.6 di bawah ini:

**Tabel 4.6 Model ARMA Terbaik**

| Saham | Model | Parameter | Koefisien |
|---|---|---|---|
| ASTRA | ARMA(1,1) | C | -0.000411 |
| | | AR(1) | -0.846614 |
| | | MA(1) | 0.916903 |
| BRI | ARMA(0,2) | C | 0.8965 |
| | | MA(1) | 0.0042 |
| | | MA(2) | 0.0006 |
| TELKOM | ARMA(1,1) | C | -0.000713 |
| | | AR(1) | 0.884815 |
| | | MA(1) | -0.923542 |

Berdasarkan Tabel 4.6 diatas, model ARMA yang terbaik pada masing-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

masing saham diantaranya Saham Astra yaitu ARMA(1,1), Saham BRI yaitu ARMA(0,2) dan Saham Telkom yaitu ARMA(1,1). Untuk mengetahui apakah pemodelan ARMA cukup dalam mengestimasi data maka dilakukan uji heteroskedastisitas menggunakan uji ARCH-LM yang terlampir pada Lampiran D.

Heteroskedasticity Test: ARCH

| | | | |
|---|---|---|---|
| F-statistic | 40.52944 | Prob. F(1,368) | 0.0000 |
| Obs*R-squared | 36.70700 | Prob. Chi-Square(1) | 0.0000 |

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 07/06/21 Time: 00:17
Sample (adjusted): 8/02/2019 12/31/2020
Included observations: 370 after adjustments

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| C | 0.000466 | 8.03E-05 | 5.798002 | 0.0000 |
| RESID^2(-1) | 0.314977 | 0.049476 | 6.366273 | 0.0000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.099208 | Mean dependent var | 0.000680 |
| Adjusted R-squared | 0.096760 | S.D. dependent var | 0.001476 |
| S.E. of regression | 0.001403 | Akaike info criterion | -10.29507 |
| Sum squared resid | 0.000724 | Schwarz criterion | -10.27391 |
| Log likelihood | 1906.587 | Hannan-Quinn criter. | -10.28666 |
| F-statistic | 40.52944 | Durbin-Watson stat | 2.042536 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | |

**Gambar 4.5 ARCH-LM Saham Astra**

**Tabel 4.7 Uji Heteroskedastisitas model ARMA Harga Penutupan Harian Saham**

| Saham | Prob Chi-Square | Keputusan |
|---|---|---|
| ASTRA | 0.0000 | Heteroskedastisitas |
| BRI | 0.0012 | Heteroskedastisitas |
| TELKOM | 0.0000 | Heteroskedastisitas |

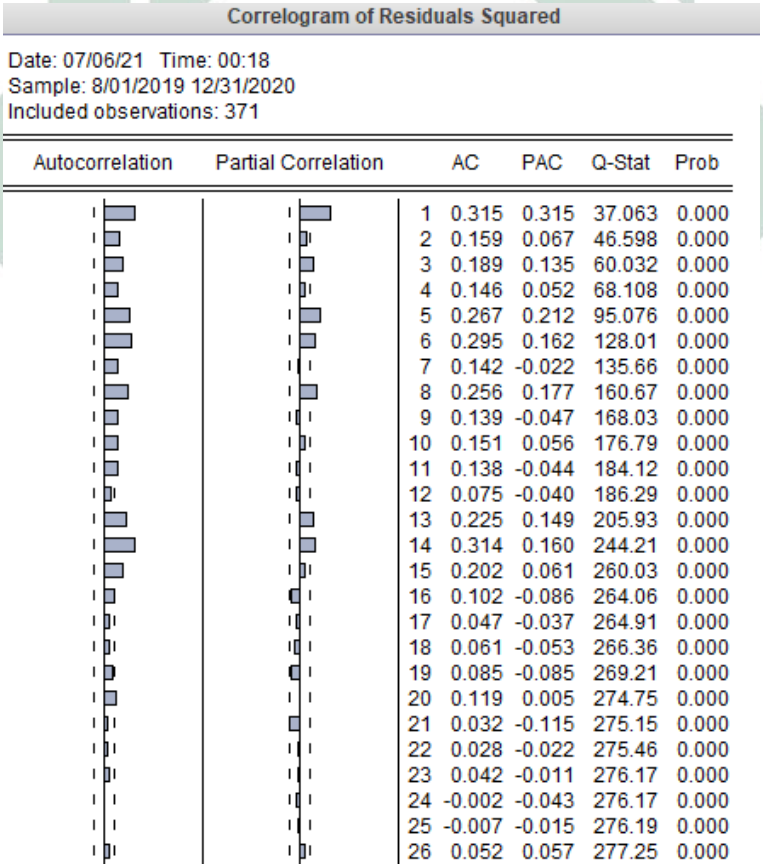
Pengujian ARCH-LM menggunakan hipotesis sebagai berikut:

$H_0$ : tidak terdapat heteroskedastisitas

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$H_1$ : terdapat heteroskedastisitas

Berdasarkan pengujian ARCH-LM dan plot ACF dan PACF pada residual kuadrat, probabilitas ARCH-LM test berada dibawah signifikansi 5% yang artinya terdapat heteroskedastisitas dalam data atau tolak $H_0$. Hal ini juga dapat dibuktikan dengan probabilitas correllogram ACF dan PACF yang signifikan. Maka pemodelan dilanjutkan dengan ARCH/GARCH karena terdapat efek ARCH dalam data. Untuk mengetahui ordo dalam pengujian ARCH/GARCH dapat dilihat melalui plot ACF dan PACF residual kuadrat pada Gambar 4.6.



Correlogram of Residuals Squared

Date: 07/06/21 Time: 00:18
Sample: 8/01/2019 12/31/2020
Included observations: 371

| Autocorrelation | Partial Correlation | | AC | PAC | Q-Stat | Prob |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 0.315 | 0.315 | 37.063 | 0.000 |
| | | 2 | 0.159 | 0.067 | 46.598 | 0.000 |
| | | 3 | 0.189 | 0.135 | 60.032 | 0.000 |
| | | 4 | 0.146 | 0.052 | 68.108 | 0.000 |
| | | 5 | 0.267 | 0.212 | 95.076 | 0.000 |
| | | 6 | 0.295 | 0.162 | 128.01 | 0.000 |
| | | 7 | 0.142 | -0.022 | 135.66 | 0.000 |
| | | 8 | 0.256 | 0.177 | 160.67 | 0.000 |
| | | 9 | 0.139 | -0.047 | 168.03 | 0.000 |
| | | 10 | 0.151 | 0.056 | 176.79 | 0.000 |
| | | 11 | 0.138 | -0.044 | 184.12 | 0.000 |
| | | 12 | 0.075 | -0.040 | 186.29 | 0.000 |
| | | 13 | 0.225 | 0.149 | 205.93 | 0.000 |
| | | 14 | 0.314 | 0.160 | 244.21 | 0.000 |
| | | 15 | 0.202 | 0.061 | 260.03 | 0.000 |
| | | 16 | 0.102 | -0.086 | 264.06 | 0.000 |
| | | 17 | 0.047 | -0.037 | 264.91 | 0.000 |
| | | 18 | 0.061 | -0.053 | 266.36 | 0.000 |
| | | 19 | 0.085 | -0.085 | 269.21 | 0.000 |
| | | 20 | 0.119 | 0.005 | 274.75 | 0.000 |
| | | 21 | 0.032 | -0.115 | 275.15 | 0.000 |
| | | 22 | 0.028 | -0.022 | 275.46 | 0.000 |
| | | 23 | 0.042 | -0.011 | 276.17 | 0.000 |
| | | 24 | -0.002 | -0.043 | 276.17 | 0.000 |
| | | 25 | -0.007 | -0.015 | 276.19 | 0.000 |
| | | 26 | 0.052 | 0.057 | 277.25 | 0.000 |

**Gambar 4.6 *Correllogram* Residual Kuadrat Saham Astra**

Pengujian residual hingga lag yang cukup panjang yakni hingga 12 lag dan memiliki probabilitas dibawah 5% dapat mengindikasikan model GARCH lebih

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

cocok digunakan untuk memodelkan data. Berikut rangkuman pengujian residual menggunakan ARCH-LM test pada Saham Astra.

**Tabel 4.8 Probabilitas Chi-Square Saham Astra**

| Lag | Probabilitas Chi-Square |
|---|---|
| 1 | 0.0000 |
| 2 | 0.0000 |
| 3 | 0.0000 |
| 4 | 0.0000 |
| 5 | 0.0000 |
| 6 | 0.0000 |
| 7 | 0.0000 |
| 8 | 0.0000 |
| 9 | 0.0000 |
| 10 | 0.0000 |
| 11 | 0.0000 |
| 12 | 0.0000 |

Tabel 4.7 memperlihatkan bahwa nilai probabilitas dari pengujian *Lagrange Multiplier* hingga 12 lag pada residu model ARMA lebih kecil dari $\alpha = 0.05$ sehingga $H_0$ ditolak dan dapat disimpulkan terdapat efek ARCH pada setiap model ARMA dari ketiga saham yang ditunjukkan pada Tabel 4.8 berikut:

**Tabel 4.9 Uji Efek ARCH Harga Penutupan Harian Saham**

| Saham | Keputusan |
|---|---|
| ASTRA | Terdapat efek ARCH |
| BRI | Terdapat efek ARCH |

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

| | |
|---|---|
| TELKOM | Terdapat efek ARCH |

Setelah diketahui bahwa pemodelan ARMA masih mengalami masalah heteroskedastisitas, maka selanjutnya dilakukan pemodelan menggunakan ARCH/GARCH untuk mendapatkan model terbaik harga penutupan saham.

### 4.2.3. Pembentukan Model *Variance*

Terdapat 4 model ARCH/GARCH yang mungkin dan akan dipilih berdasarkan nilai AIC terkecil dan probabilitas koefisien yang signifikan. 4 Model tersebut adalah GARCH(1,1), GARCH(1,2), GARCH(2,1), dan GARCH(2,2). Rangkuman pengujian model ARCH/GARCH ditampilkan pada tabel 4.10 berikut:

**Tabel 4.10 Estimasi Parameter ARCH/GARCH Saham Astra**

| Model ARMA | Parameter | Koefisien | p-value | Signifikan/Tidak Signifikan | AIC |
|---|---|---|---|---|---|
| (1,1) | Constant | 0.000328 | | | -4.434078 |
| | ARCH(1) | 0.149878 | 0.1065 | TS | |
| | GARCH(1) | 0.599878 | 0.0145 | S | |
| (1,2) | Constant | 0.000446 | | | -4.319631 |
| | ARCH(1) | 0.133333 | 0.2325 | TS | |
| | GARCH(1) | 0.533333 | 0.5783 | TS | |
| | GARCH(2) | 0.044213 | 0.9603 | TS | |
| (2,1) | Constant | 0.000477 | | | -4.323245 |
| | ARCH(1) | 0.133333 | 0.2526 | TS | |
| | ARCH(2) | 0.044444 | 0.8140 | TS | |
| | GARCH(1) | 0.533053 | 0.3276 | S | |
| (2,2) | Constant | 0.000470 | | | -4.376283 |

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ARCH(1) | 0.120000 | 0.1817 | TS | |
| | ARCH(2) | 0.040000 | 0.9314 | TS | |
| | GARCH(1) | 0.479762 | 0.8878 | TS | |
| | GARCH(2) | 0.003773 | 0.9985 | TS | |

Selanjutnya, Uji ARCH-LM dilakukan pada GARCH(1,1) karena saat dilakukan estimasi parameter terdapat koefisien GARCH yang signifikan serta memiliki nilai AIC terkecil. Dalam mengetahui apakah data masih mengalami heteroskedastisitas atau tidakdilakukan pengujian ARCH-LM dan didapatkan hasil yaitu pada Gambar 4.7 dan terlampir pada Lampiran E.

Heteroskedasticity Test: ARCH

| | | | |
|---|---|---|---|
| F-statistic | 5.482422 | Prob. F(1,367) | 0.0197 |
| Obs*R-squared | 5.431166 | Prob. Chi-Square(1) | 0.0198 |

Test Equation:
Dependent Variable: WGT_RESID^2
Method: Least Squares
Date: 10/05/21 Time: 14:08
Sample (adjusted): 8/05/2019 12/31/2020
Included observations: 369 after adjustments

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| C | 0.503955 | 0.063159 | 7.979119 | 0.0000 |
| WGT_RESID^2(-1) | 0.121323 | 0.051815 | 2.341457 | 0.0197 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.014719 | Mean dependent var | 0.573546 |
| Adjusted R-squared | 0.012034 | S.D. dependent var | 1.077024 |
| S.E. of regression | 1.070524 | Akaike info criterion | 2.979579 |
| Sum squared resid | 420.5902 | Schwarz criterion | 3.000776 |
| Log likelihood | -547.7324 | Hannan-Quinn criter. | 2.988000 |
| F-statistic | 5.482422 | Durbin-Watson stat | 2.006158 |
| Prob(F-statistic) | 0.019743 | | |

**Gambar 4.7 ARCH-LM Model GARCH Saham Astra**

Hasil pengujian ARCH-LM model GARCH pada masing-masing saham dapat dilihat pada Tabel 4.11 berikut:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

**Tabel 4.11 Uji Heteroskedastisitas model GARCH Harga Penutupan Harian Saham**

| Saham | Prob Chi-Square | Keputusan |
|---|---|---|
| ASTRA | 0.0198 | Heteroskedastisitas |
| BRI | 0.8133 | Homoskedastisitas |
| TELKOM | 0.0008 | Heteroskedastisitas |

Berdasarkan pengujian ARCH-LM didapatkan bahwa GARCH(1,1) pada Saham Astra dan Telkom masih mengalami masalah heteroskedastisitas sehingga pemodelan akan dilanjutkan menggunakan model APARCH. Sedangkan Saham BRI tidak dapat melanjutkan pemodelan APARCH karena telah memenuhi asumsi homoskedastisitas sehingga dapat dilanjutkan dengan peramalan variance. Hasil estimasi parameter GARCH ditunjukkan pada Tabel 4.12 berikut:

**Tabel 4.12 Estimasi Parameter GARCH Saham BRI**

| Model GARCH | Parameter | Koefisien | AIC |
|---|---|---|---|
| (1,1) | $\omega$ | 0.000127 | -4.576837 |
| | $\alpha_1$ | 0.149617 | |
| | $\beta_1$ | 0.599617 | |

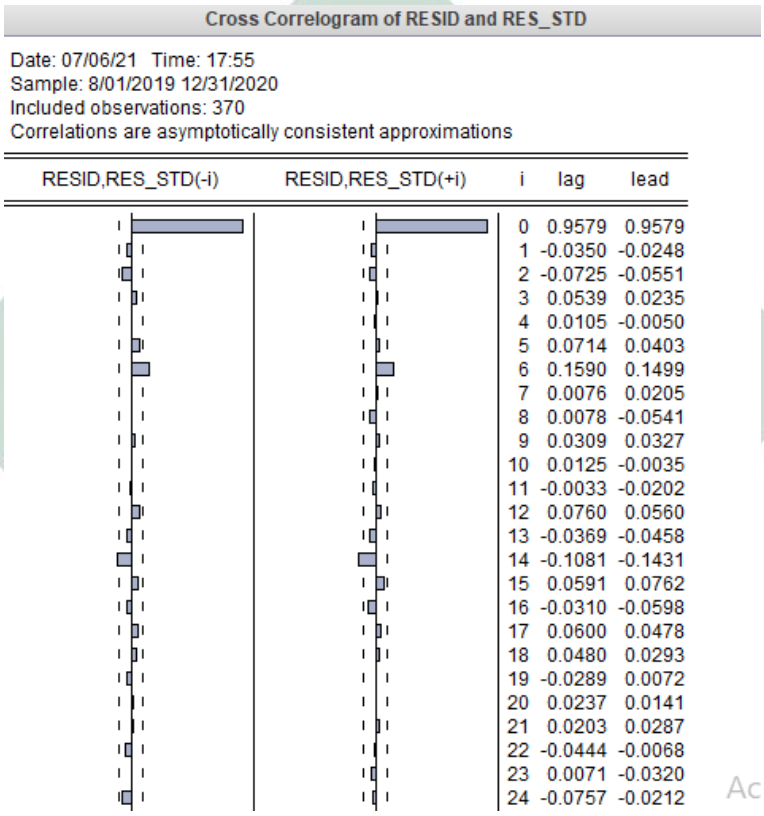
Adapun model *variance* yang terbentuk berdasarkan model terbaik GARCH(1,1) untuk saham BRI yaitu $\sigma_t^2 = 0.000127 + 0.149617{\varepsilon_{t-1}}^2 + 0.599617\sigma_{t-1}^2$. Namun sebelum itu, saham dengan asumsi heteroskedastisitas dilakukan uji asimetris menggunakan uji *Cross Correllogram*.

a. **Uji Asimetris**

Uji asimetris dilakukan untuk mendeteksi gejala asimetris pada data. Kriteria pe-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ngujiannya adalah untuk batang yang melebihi standar deviasi maka nilai *cross correlation* berbeda nyata dengan nol yang berarti bahwa kondisi *bad news* dan *good news* memiliki dampak asimetris terhadap volatilitas data. Apabila data mengandung masalah asimetris maka dapat dilakukan pengujian estimasi menggunakan model APARCH.




**Gambar 4.8 *Cross Correllogram* Saham Astra**

Berdasarkan hasil pengujian *Cross Correllogram*, terdapat batang yang melebihi standar deviasi dan didapatkan kesimpulan untuk semua perusahaan yaitu pada Tabel 4.13 berikut:

**Tabel 4.13 Uji Asimetris model GARCH Harga Penutupan Harian Saham**

| Saham | Keputusan |
|---|---|

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

| | |
|---|---|
| ASTRA | Asimetris |
| TELKOM | Asimetris |

Saat data masih mengalami masalah heteroskedastisitas dan asimetris maka pemodelan dapat dilanjutkan menggunakan model APARCH.

b. **Model APARCH**

Pemodelan APARCH digunakan untuk menentukan nilai volatilitas dari *return* saham. Pembentukan model APARCH terdiri dari tiga tahap yaitu estimasi parameter, uji heteroskedastisitas dan pemilihan model terbaik berdasarkan nilai AIC terkecil. Pertama, parameter diestimasi menggunakan metode *Maximum Likelihood*. Hasil estimasi parameter APARCH ditunjukkan pada Tabel 4.14 berikut:

**Tabel 4.14 Estimasi Parameter APARCH Saham Astra**

| Model APARCH | Parameter | Koefisien | AIC |
|---|---|---|---|
| (1,1) | $\omega$ | 1.77E-08 | -4.681760 |
| | $\alpha_1$ | 0.004509 | |
| | $\gamma_1$ | 0.999979 | |
| | $\beta_1$ | 0.929937 | |
| | $\delta$ | 3.611615 | |
| (1,2) | $\omega$ | 1.00E-05 | -4.682773 |
| | $\alpha_1$ | 0.025688 | |
| | $\gamma_1$ | 0.999942 | |
| | $\beta_1$ | 0.935161 | |

Berdasarkan pemilihan AIC terkecil untuk model APARCH Saham Astra yang terpilih yaitu APARCH(1,2). Selanjutnya dilakukan uji heteroskedastisistas un-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tuk mengetahui apakah model tersebut terbebas dari asumsi heteroskedastisitas sehingga dapat dilakukan peramalan. Berikut hasil dari uji heteroskedastisitas pada masing-masing saham:

**Tabel 4.15 Uji Heteroskedastisitas model APARCH Harga Penutupan Harian Saham**

| Saham | Prob Chi-Square | Keputusan |
|---|---|---|
| ASTRA | 0.1646 | Homoskedastisitas |
| TELKOM | 0.8893 | Homoskedastisitas |

Pada Tabel 4.15 nilai Prob Chi-Square saham Astra sebesar $0.1646 > \alpha = 5\%$ atau bisa disebut dengan homoskedastisitas dan Saham Telkom dengan nilai Prob Chi-Square sebesar $3.0481 > \alpha = 5\%$ atau bisa disebut dengan homoskedastisitas. Kedua saham telah terbebas dari asumsi heteroskedastisitas, maka selanjutnya yaitu dilakukan peramalan terhadap *variance* berdasarkan model APARCH terbaik dimana nilai tersebut akan digunakan dalam perhitungan *Value at Risk*.

Adapun model *variance* yang terbentuk berdasarkan model terbaik APARCH(1,2) untuk saham BRI yaitu $\sigma_t^2 = (1.00E{-}05) + 0.025688(|\varepsilon_{t-1}| - 0.999942\varepsilon_{t-1})^2 + 0.935161\delta_{t-1}^2$ dan model terbaik APARCH(1,2) untuk saham TELKOM yaitu $\sigma_t^2 = (1.86E - 05) + 0.138918(|\varepsilon_{t-1}| - 0.102622\varepsilon_{t-1})^2 + 0.823930\delta_{t-1}^2$

### 4.2.4. Peramalan Model *Variance*

Pada saham ASTRA, model APARCH yang terpilih yaitu APARCH(1,2). Selanjutnya dilakukan peramalan menggunakan model APARCH dan GARCH terpilih untuk mengetahui nilai *variance* serta volatilitas pada tiap periode yang akan digunakan untuk perhitungan *Value at Risk*. Hasil permalan *variance* dan volatilitas

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pada masing-masing saham dapat dilihat pada Tabel 4.16 dan 4.17:

**Tabel 4.16 Hasil *Variance Forecasting Return* Saham**

| No | Model | Variance $(\sigma^2)$ |
|---|---|---|
| 1 | ASTRA | 0.000235 |
| 2 | BRI | 0.000526 |
| 3 | TELKOM | 0.000515 |

Volatilitas merupakan bentuk akar dari *variance* sehingga didapatkan nilai volatilitas pada masing-masing saham sebagai berikut:

**Tabel 4.17 Hasil Volatilitas *Return* Saham**

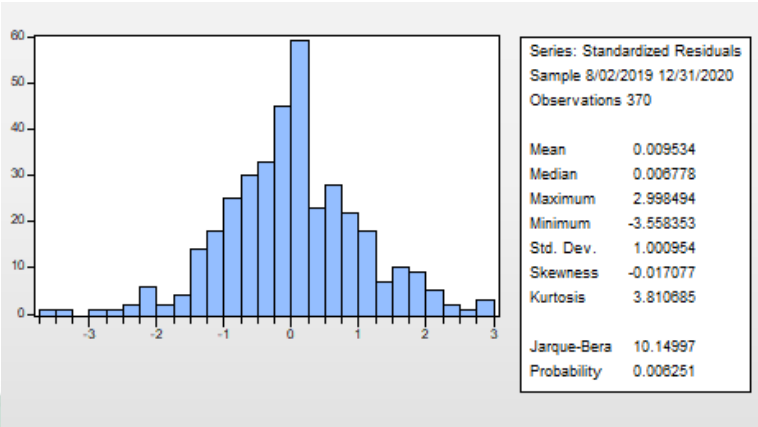
| No | Model | Volatilitas $(\sigma)$ |
|---|---|---|
| 1 | ASTRA | 0.01544 |
| 2 | BRI | 0.02132 |
| 3 | TELKOM | 0.02287 |

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai *variance* dan volatilitas untuk saham Astra yaitu sebesar 0.000235 dan 0.01544. Pada saham BRI didapatkan nilai *variance* dan volatilitas untuk saham Astra yaitu sebesar 0.000526 dan 0.02132. Pada saham Telkom didapatkan nilai *variance* dan volatilitas untuk saham Astra yaitu sebesar 0.000515 dan 0.02287. Untuk keseluruhan hasil peramalan *variance* dan volatilitas pada masing-masing saham terlampir pada Lampiran G, H dan I.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

### 4.2.5. Uji Normalitas Model APARCH

Uji normalitas digunakan untuk mendapatkan nilai Alpha Prime yang akan digunakan untuk perhitungan Value at Risk karena pemodelan APARCH menghasilkan distribusi tidak normal.




**Gambar 4.9** ***Histogram Saham Astra***

Berdasarkan uji normalitas menggunakan Jarque-Bera pada Gambar 4.9, nilai Jarque-Bera lebih dari 3 yaitu 10.14997 yang artinya data tidak terdistribusi normal dapat juga dilihat melalui kurva distribusi yang ditampilkan pada Gambar 4.9. Pada perhitungan VaR selanjutnya akan digunakan alpha menggunakan pengujian *Cornish Fisher Expansion*. Berikut perhitungan untuk nilai alpha pada data saham ASTRA yang tidak terdistribusi normal:

$$\alpha' = \alpha - [\frac{1}{6}(\alpha^2 - 1)\xi]$$

$$\alpha' = 1.65 - [\frac{1}{6}(1.65^2 - 1)(-0.017077)]$$

$$\alpha' = 1.6549035$$

Sehingga didapatkan nilai alpha terbaru untuk masing-masing perusahaan sebagai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

berikut:

**Tabel 4.18 Nilai Alpha Prime**

| No | Saham | *Skewness* | $\alpha_{(0.05)}$ | $\alpha'$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ASTRA | -0.017077 | 1.65 | 1.65490 |
| 2 | BRI | -0.036514 | 1.65 | 1.66048 |
| 3 | TELKOM | 0.341414 | 1.65 | 1.55196 |

Berdasarkan Tabel 4.17 nilai *alpha prime* pada masing-masing saham diantaranya Astra dengan nilai *skewness* -0.017077 didapatkan *alpha prime* yaitu 1.65490, BRI dengan nilai *skewness* -0.036514 didapatkan *alpha prime* yaitu 1.66048 dan Telkom dengan nilai *skewness* 0.419665 didapatkan *alpha prime* yaitu yaitu 1.52949.

### 4.2.6. Perhitungan *Value at Risk* Model GARCH/APARCH

Perhitungan *Value at Risk* dilakukan untuk mengetahui besar risiko investasi pada setiap saham berdasarkan nilai peramalan volatilitas model GARCH/APARCH terbaik. Dengan nilai eksposure sebesar Rp 100,000,000, nilai *alpha prime* terbaru dan nilai t yaitu 1, 5 dan 20 didapatkan nilai VaR sebagai berikut:

**Tabel 4.19 *Value at Risk* Saham**

| Saham | t | VaR |
|---|---|---|
| ASTRA | 1 | Rp 2,555,778.89 |
| | 5 | Rp 5,714,895.33 |
| | 20 | Rp 11,429,790.67 |
| BRI | 1 | Rp 3,541,384.14 |
| | 5 | Rp 7,918,775.66 |

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

| | | |
|---|---|---|
| | 20 | Rp 15,837,551.32 |
| TELKOM | 1 | Rp 3,550,667.61 |
| | 5 | Rp 7,939,534.14 |
| | 20 | Rp 15,879,068.29 |

Pada perhitungan *Value at Risk* diatas didapatkan risiko investasi untuk saham ASTRA pada periode 1 hari yaitu sebesar Rp 2,555,778.89, 5 hari yaitu sebesar Rp 5,714,895.33 dan 20 hari yaitu sebesar Rp 11,429,790.67. Risiko investasi untuk saham BRI pada periode 1 hari yaitu sebesar Rp 3,541,384.14, 5 hari yaitu sebesar Rp 7,918,775.66 dan 20 hari yaitu sebesar Rp 15,837,551.32. Risiko investasi untuk saham ASTRA pada periode 1 hari yaitu sebesar Rp 3,550,667.61, 5 hari yaitu sebesar 7,939,534.14 dan 20 hari yaitu sebesar Rp 15,879,068.29.

### 4.2.7. Perhitungan Uji Validitas Menggunakan *Backtesting Kupiec Test*

Setelah diketahui nilai VaR harian, selanjutnya data diuji menggunakan metode *backtesting*. Pada uji *backtesting* setiap nilai VaR akan dibandingkan dengan nilai *Lose&Profit* atau bisa disebut dengan *actual loss*. Jika didapatkan nilai VaR lebih rendah dibandingkan dengan nilai *Lose&Profit* maka dapat dikatakan sebagai *failure* yang artinya perhitungan VaR gagal memprediksi nilai risiko yang didapatkan oleh investor pada hari itu. Setiap perbandingan yang gagal/*failure* akan diberi tanda 1 untuk sebaliknya akan diberi tanda 0.

**Tabel 4.20 Uji *Backtesting* Saham Astra**

| No | Periode | VaR | | | *Backtesting* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | t=1 | t=5 | t=20 | t=1 | t=5 | t=20 |

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 02-08-19 | Rp 2,555,778.89 | Rp 5,714,895.33 | Rp 11,429,790.67 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 03-08-19 | Rp 2,537,293.45 | Rp 5,673,560.63 | Rp 11,347,121.25 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 04-08-19 | Rp 2,601,089.03 | Rp 5,816,211.89 | Rp 11,632,423.78 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 05-08-19 | Rp 3,063,720.75 | Rp 6,850,687.85 | Rp 13,701,375.71 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 06-08-19 | Rp 3,015,371.05 | Rp 6,742,574.64 | Rp 13,485,149.28 | 0 | 0 | 0 |

Dengan tingkat kepercayaan 95%, hasil pengujian pada tabel dihitung menggunakan *Likelihood Ratio*.

$$LR = 2 * ln[(1 - \frac{T}{N})^{N-T}(\frac{T}{N})^{T}] - 2 * ln[(1-\alpha)^{N-T}(\alpha)^{T}]$$

$$LR = 2 * ln[(1 - \frac{27}{371})^{371-27}(\frac{27}{371})^{27}] - 2 * ln[(1-0.05)^{371-27}(0.05)^{27}]$$

$$LR = 3.57404 < CV_{1,0.05}$$

Berdasarkan hasil perhitungan Likelihood Ratio untuk melihat apakah nilai VaR valid pada masing-masing periode didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 4.21 Uji *Likelihood Ratio* Saham Astra**

| Saham | Keterangan | | | | | Hasil |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | T | $\alpha$ | LR | $CV_{1,0.05}$ | |
| ASTRA | 371 | 27 | 0.05 | 3.57404 | 3.84 | Valid |
| BRI | 371 | 23 | 0.05 | 1.04754 | 3.84 | Valid |
| TELKOM | 371 | 20 | 0.05 | 0.11647 | 3.84 | Valid |

Kriteria pengujian didasarkan pada perbandingan nilai *Likelihood Ratio* dengan nilai Critical Value pada alpha = 0.05 dan df=1. Hipotesis pengujian yaitu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tolak $H_0$ jika nilai LR $<$ CV atau nilai VaR valid. Pada Tabel 4.15 diatas didapatkan kesimpulan yaitu, nilai *Likelihood Ratio* pada saham Astra yaitu 3.57404, pada saham BRI yaitu 1.04754 dan saham telkom yaitu 0.11647 dimana nilai tersebut kurang dari nilai *Critical Value* yang artinya perhitungan VaR valid pada tingkat kepercayaan 95%.

Berdasarkan analisis data diatas, model APARCH dan GARCH keduanya menghasilkan peramalan yang baik. Meskipun secara lebih rinci, model GARCH asimetris dapat menangkap detail lebih lanjut akibat efek asimetris. Selain itu, model GARCH asimetris dapat mengukur dampak good news dan bad news sedangkan GARCH tidak.

### 4.3. Integrasi Keislaman

Dibalik musibah yang terjadi terdapat pengampunan dari Allah Swt. dan yakinlah bahwa Allah Swt. adalah penolong sekaligus pelindung yang baik bagi umat-Nya. Hal ini tercantum dalam QS. Ali-Imran ayat 173 dan Hadis Riwayat Muslim No. 4670 sebagai berikut:

ٱلَّذِينَ قَالَ لَهُمُ ٱلنَّاسُ إِنَّ ٱلنَّاسَ قَدْ جَمَعُوا۟ لَكُمْ فَٱخْشَوْهُمْ فَزَادَهُمْ إِيمَٰنًا وَقَالُوا۟ حَسْبُنَا
ٱللَّهُ وَنِعْمَ ٱلْوَكِيلُ ﴿١٧٣﴾

Artinya: (Yaitu) orang-orang (yang mentaati Allah dan Rasul) yang kepada mereka ada orang-orang yang mengatakan: ”Sesungguhnya manusia telah mengumpulkan pasukan untuk menyerang kamu, karena itu takutlah kepada mereka”, maka perkataan itu menambah keimanan mereka dan mereka menjawab: ”Cukuplah Allah menjadi Penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik Pelindung”. (QS.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Ali-Imran : 173)

حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِي شَيْبَةَ وَأَبُو كُرَيْبٍ قَالَا حَدَّثَنَا أَبُو أُسَامَةَ عَنْ الْوَلِيدِ بْنِ كَثِيرٍ عَنْ مُحَمَّدِ بْنِ عَمْرِو بْنِ عَطَاءٍ عَنْ عَطَاءِ بْنِ يَسَارٍ عَنْ أَبِي سَعِيدٍ وَأَبِي هُرَيْرَةَ أَنَّهُمَا سَمِعَا رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَقُولُ مَا يُصِيبُ الْمُؤْمِنَ مِنْ وَصَبٍ وَلَا نَصَبٍ وَلَا سَقَمٍ وَلَا حَزَنٍ حَتَّى الْهَمِّ يُهَمُّهُ إِلَّا كُفِّرَ بِهِ مِنْ سَيِّئَاتِهِ

Artinya: Telah menceritakan kepada kami Abu Bakr bin Abu Syaibah dan Abu Kuraib keduanya berkata; Telah menceritakan kepada kami Abu Usamah dari Al Walid bin Katsir dari Muhammad bin ’Amru dari ’Athaa bin Yasar dari Abu Sa’id dan Abu Hurairah bahwasanya kedua orang sahabat itu pernah mendengar Rasulullah Saw. bersabda, ”Tidak ada penderitaan, kesengsaraan, sakit, kesedihan dan bahkan juga kekalutan yang menimpa seorang mukmin, melainkan dengan semua itu dihapuskan sebagian dosanya.” (HR. Muslim No. 4670)

Selain meminta pertolongan kepada Allah Swt. atas bencana yang melanda juga diikuti dengan usaha. Usaha manusia untuk menangani harga saham yang tidak pasti dapat dilakukan dengan menggunakan metode perhitungan seperti VAR-GARCH/APARCH agar mendapatkan solusi untuk meminimalkan risiko yang didapat. Hal ini dinyatakan dalam al-Qur’an yaitu dalam Surat At-Taubah ayat 50 sebagai berikut:

إِن تُصِبكَ حَسَنَةٌ تَسُؤهُمۡ وَإِن تُصِبكَ مُصِيبَةٌ يَقُولُواْ قَد أَخَذنَآ أَمرَنَا مِن قَبلُ وَيَتَوَلَّواْ وَّهُم فَرِحُونَ ﴿٥٠﴾

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Artinya: Jika kamu mendapat suatu kebaikan, mereka menjadi tidak senang karenanya; dan jika kamu ditimpa oleh sesuatu bencana, mereka berkata: ”Sesungguhnya kami sebelumnya telah memperhatikan urusan kami (tidak pergi perang)” dan mereka berpaling dengan rasa gembira. (QS. At-Taubah : 50)

Dalam mendapatkan hasil yang terbaik, suatu perhitungan tidak hanya dilakukan dalam sekali percobaan namun berkali-kali seperti yang telah dilakukan dalam perhitungan VAR-GARCH/APARCH. QS. At-Taubah ayat 105 mendorong kita untuk terus berusaha agar mendapatkan hasil yang terbaik.

وَقُلِ ٱعۡمَلُواْ فَسَيَرَى ٱللَّهُ عَمَلَكُمۡ وَرَسُولُهُۥ وَٱلۡمُؤۡمِنُونَۖ وَسَتُرَدُّونَ إِلَىٰ عَٰلِمِ ٱلۡغَيۡبِ وَٱلشَّهَٰدَةِ فَيُنَبِّئُكُم بِمَا كُنتُمۡ تَعۡمَلُونَ ١٠٥

Artinya: Dan Katakanlah: ”Bekerjalah kamu, maka Allah dan Rasul-Nya serta orang-orang mukmin akan melihat pekerjaanmu itu, dan kamu akan dikembalikan kepada (Allah) Yang Mengetahui akan yang ghaib dan yang nyata, lalu diberitakan-Nya kepada kamu apa yang telah kamu kerjakan”.

Hal ini selaras dengan kaidah fikih mengenai penghapusan hal-hal yang merugikan harus diprioritaskan yang berbunyi:

دَرْءُ الْمَفَاسِدِ أَوْلَى مِنْ جَلْبِ الْمَصَالِحِ

Artinya: Menghilangkan kemudharatan itu lebih didahulukan daripada mengambil sebuah kemashlahatan.

Berdasarkan dalil-dalil yang telah dicantumkan diatas dapat disimpulkan bahwa, dalam mendapatkan mitigasi serta perencanaan yang baik dilakukan tahap-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tahap perhitungan yang tidak hanya sekali dilakukan namun berulang agar mendapatkan hasil yang terbaik. Hal ini dapat membantu investor pada saat penanaman modal agar terhindar dari hal-hal yang dapat merugikan dan menyebabkan turunnya harga saham mereka di masa depan serta membantu investor untuk lebih teliti dan berhati-hati dalam memilah dan memilih saham yang tepat untuk diinvestasikan agar mendapatkan investasi dengan pengembalian maksimum dan risiko minimum.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# BAB V

# PENUTUP

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan pada bab IV, maka dirumuskan kesimpulan serta saran sebagai berikut:

## 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat penulis ambil setelah menyelesaikan skripsi ini adalah :

1. Model APARCH/GARCH terbaik berdasarkan nilai AIC terkecil serta terbebas dari asumsi heteroskedastisitas pada masing-masing harga saham yaitu:

   a. ASTRA

   Pada saham ASTRA didapatkan model terbaik yaitu APARCH(1,2).

   $\sigma_t^2 = (1.00E-05) + 0.025688(|\varepsilon_{t-1}| - 0.999942\varepsilon_{t-1})^2 + 0.935161\delta_{t-1}^2$

   b. BRI

   Pada saham BRI didapatkan model terbaik yaitu GARCH(1,1).

   $\sigma_t^2 = 0.000127 + 0.149617{\varepsilon_{t-1}}^2 + 0.599617\sigma_{t-1}^2$

   c. TELKOM

   Pada saham TELKOM didapatkan model terbaik yaitu APARCH(1,2).

   $\sigma_t^2 = (1.86E-05) + 0.138918(|\varepsilon_{t-1}| - 0.102622\varepsilon_{t-1})^2 + 0.823930\delta_{t-1}^2$

   Dalam perspektif *time series*, volatilitas harga masing-masing saham menunjukkan karakteristik pengelompokan dan *time-varying*. Pengelompokan disebabkan oleh beberapa faktor terkait, seperti dampak guncangan informasi di



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pasar saham yang menunjukkan fenomena bahwa volatilitas yang lebih tinggi mengikuti volatilitas yang lebih tinggi sementara volatilitas yaang lebih rendah mengikuti volatilitas yang lebih rendah.

2. Nilai VaR untuk setiap saham dengan nilai investasi awal sebesar Rp 100,000,000, tingkat kepercayaan 95% serta *holding period* 1 hari, 5 hari dan 20 hari yaitu:

   a. ASTRA

      VaR 1 hari : Rp 2,555,778.89

      VaR 5 hari : Rp 5,714,895.33

      Var 20 hari : Rp 11,429,790.67

   b. BRI

      VaR 1 hari : Rp 3,541,384.14

      VaR 5 hari : Rp 7,918,775.66

      Var 20 hari : Rp 15,837,551.32

   c. TELKOM

      VaR 1 hari : Rp 3,550,667.61

      VaR 5 hari : Rp 7,939,534.14

      Var 20 hari : Rp 15,879,068.29

Dengan menerapkan model APARCH dapat ditemukan bahwa *bad news* memiliki pengaruh dalam masing-masing saham dibandingkan *good news*. Dalam analisis teoritis, investor umumnya didefinisikan sebagai investor yang menolak risiko. Ketika return memiliki kinerja positif maka investor akan menduduki posisi tersebut namun ketika pengembalian memiliki kinerja yang negatif, investor memilih untuk menghindar dan menjual sahamnya. Jika investor lambat dalam mencerna informasi selama kenaikan harga dan bereaksi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

berlebihan selama penurunan harga, risiko pasar akan semakin kuat.

## 5.2. Saran

Setelah membahas serta mengimplementasikan metode VaR-APARCH/GARCH pada data harga penutupan saham, terdapat beberapa saran untuk penelitian selanjutnya, antara lain:

1. Melakukan pengujian pada model investasi lain agar investor mendapatkan keragaman dalam penanaman modal investasi serta sekaligus untuk mengetahui kemampuan metode VaR-APARCH dalam memodelkan data
2. Dikarenakan pada perhitungan *Value at Risk* valid pada *holding period* 1 hari, untuk penelitian selanjutnya dapat digunakan metode dengan karakteristik asumsi yang sama agar mendapatkan keakuratan perhitungan risiko yang tinggi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# DAFTAR PUSTAKA


Aditya Satrio, C. B., Darmawan, W., Nadia, B. U., and Hanafiah, N. (2021). Time series analysis and forecasting of coronavirus disease in Indonesia using ARIMA model and PROPHET. *Procedia Comput. Sci.*, 179(2020):524–532.

Aliyev, F., Ajayi, R., and Gasim, N. (2020). Modelling Asymmetric Market Volatility with Univariate GARCH Models: Evidence from Nasdaq-100. *J. Econ. Asymmetries*, 22.

Amelia, N. (2015). *Metode Constant Conditional Correlation Multivariate Garch Pada Pasar Modal Indonesia the Modelling of Volatility With Constant Conditional Correlation Multivariate*. PhD thesis.

Ané, T. (2005). An analysis of the flexibility of Asymmetric Power GARCH models. *Comput. Stat. Data Anal.*, 51(2):1293–1311.

Arifin, A. S. and Habibie, M. I. (2020). The prediction of mobile data traffic based on the arima model and disruptive formula in industry 4.0: A case study in Jakarta, Indonesia. *Telkomnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, 18(2):907–918.

Assaf, A. (2015). Value-at-Risk analysis in the MENA equity markets: Fat tails and conditional asymmetries in return distributions. *J. Multinatl. Financ. Manag.*, 29:30–45.

Aulia Rizky, N. (2016). *Simulasi Monte Carlo untuk Perhitungan Value at Risk*




digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

*pada Model Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic in Mean*. PhD thesis, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Ayu Popi Haluansa, N. (2018). *Analisis Fundamental dan Teknikal untuk Menentukan Keputusan Investasi Saham Sub Sektor Food and Beverages yang Listing di ISSI Periode 2014 2017*. PhD thesis, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Barua, S. (2020). Understanding Coronanomics: The Economic Implications of the Coronavirus (COVID-19) Pandemic. *SSRN Electron. J.*, (April):1–44.

Berry, Y. (2017). Perhitungan Value At Risk Dengan Pendekatan Variance- Covariance Program Studi Manajemen Universitas Komputer Indonesia Bandung. *J. Ris. Bisnis dan Manaj.*, VII(2):146–158.

Budiarti, E., Ratnaningsih, and Penangsang, P. (2017). Analisis Return Saham Bluechip dan Non Bluechip Terhadap Saham yang Tergabung dalam Indeks LQ45 di Bursa Efek Indonesia Tahun 2015. *J. Ekon. Manaj.*, 2(1):315–330.

Cahyanti, I. (2020). *Implementasi Model APARCH in Mean Menggunakan Metode Maximum Likelihood (Studi Kasus: Log Return Harga Saham Jakarta Islamic Index)*. PhD thesis, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Cavusgil, S. T., Deligonul, S., Ghauri, P. N., Bamiatzi, V., Park, B. I., and Mellahi, K. (2020). Risk in international business and its mitigation. *J. World Bus.*, 55(2).

Damayanti, E. N. and Kuswanto, H. (2019). Analisis Risiko Pada Return Saham Perusahaan Asuransi Menggunakan Metode VaR dengan Pendekatan ARMA-GARCH. *J. Mat. Stat. dan Komputasi*, 16(1):40–50.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Ding, D. (2011). Modeling of market volatility with APARCH model. Technical report.

Effendi, K. A. (2015). Determining the Best Arch/Garch Model and Comparing JKSE with Stock Index in Developed Countries. *The Winners*, 16(2):71.

Eka, G., Safitry, V., and Kristin, Y. (2017). Penentuan Model Terbaik untuk Peramalan Data Saham Closing PT. CIMB Niaga Indonesia Menggunakan Metode Arch-Garch. *J. Stat. dan Apl.*, 1(1).

Elvitra, C. W., Warsito, B., and Hoyyi, A. (2013). Metode Peramalan Dengan Menggunakan Model Volatilitas Asymmetric Power Arch (Aparch). *J. Gaussian*, 2(4):289–300.

Farizah, I. (2017). *Penerapan Model GARCH dalam Mengukur Risiko Berinvestasi*. PhD thesis, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Finance, Y. (2021a). Perusahaan Perseroan (Persero) PT Telekomunikasi Indonesia Tbk (TLKM.JK).

Finance, Y. (2021b). PT Astra International Tbk (ASII.JK).

Finance, Y. (2021c). PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk (BBRI.JK).

Gandasari, D. and Dwidienawati, D. (2020). Content analysis of social and economic issues in Indonesia during the COVID-19 pandemic. *Heliyon*, 6(11):e05599.

Giot, P. and Laurent, S. (2004). Modelling Daily Value-at-Risk using Realized Volatility and ARCH Type Models. *J. Empir. Financ.*, 11(3):379–398.

Gupta, A. and Rajib, P. (2018). Do VaR exceptions have seasonality? An empirical study on Indian commodity spot prices. *IIMB Manag. Rev.*, 30(4):369–384.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Halisa, N. N. and Annisa, S. (2020). Pengaruh Covid-19 , Nilai Tukar Rupiah dan Indeks Harga Saham Gabungan Asing Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan Indonesia ( IHSG ) The Effect of Covid-19 , Rupiah Exchange Rate and Foreign Composite Stock Price Index on The Indonesian Composite Stock Pr. *J. Manaj. dan Organ.*, 11(3):170–178.

Hamdani, I. A. (2017). *Pengaruh Beta Dan Rasio Keuangan Terhadap Return Saham Pada Perusahaan Yang Terdaftar Di Jakarta Islamic Index (Jii) Periode 2012-2015*. PhD thesis.

Handoko, D. (2018). *Analisis Risiko Harga Saham Syari'ah Menggunakan Daily Earning At Risk (Studi pada Bursa Efek Indonesia Saham Jakarta Islamic Index Periode 2015-2017)*. PhD thesis, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Hidayatullah, S. and Qudratullah, M. F. (2017). Analisis Risiko Investasi Saham Syariah Dengan Model Value AT Risk-Asymmetric Power Autoregressive Conditional Heterocedasticity (VaR-APARCH). *J. Fourier*, 6(1):37.

Hunjra, A. I., Aza, M., Niazi, G. S. K., Butt, B. Z., Kashif-Ur-Rehman, and Azam, R. I. (2011). Risk and return relationship in stock market and commodity prices: A comprehensive study of Pakistani markets. *World Appl. Sci. J.*, 13(3):470–481.

Indah, N. N. (2013). *Analisis Perbandingan Kinerja Reksadana Saham Konvensional Dengan Reksadana Saham Syariah Pada PT. Danareksa Periode 2007-2011*. PhD thesis, Universitas Widyatama.

KSEI (2019). *Annual Report 2019 Kustodian Sentral Efek Indonesia (KSEI)*. PT Kustodian Sentral Efek Indonesia.

Kurnia Dewi Nastiti, W. (2016). *Estimasi Risiko Return Saham Perusahaan Sektor*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

*Telekomunikasi di Bursa Efek Indonesia (BEI) Menggunakan Metode Conditional Value-at-Risk (CVaR) dan Value-at-Risk (VaR) dengan Pendekatan ARMA-GARCH dan Extreme Value Theory (EVT)*. PhD thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Kurniawan, J. (2013). *Penentuan Value at Risk dalam Portofolio Opimal Berdasarkan Model Minimax dengan Pendekatan Cornish-Fisher Expansion*. PhD thesis, Universitas Padjajaran.

Kusnandar, D. L. and Bintari, V. I. (2020). Perbandingan Abnormal Return Saham Sebelum dan Sesudah Perubahan Waktu Perdagangan Selama Pandemi Covid-19. *J. Pasar Modal dan Bisnis*, 2(2):195–202.

Mashudi, M. B. F. (2016). *Analisis Pengaruh Biaya Promosi, Ekspor, Inflasi, Kurs, Suku Bunga LPS dan Non Performing Financing Terhadap Volume Pembiayaan Perbankan Syariah di Indonesia*. PhD thesis, Institut Agama Islam Negeri Salatiga.

Mikhratunnisa and Susilawati, T. (2018). Peramalan Kebutuhan Daya Listrik Menggunakan Model ARIMA dan Fungsi Transfer (Studi Kasus: PT. PLN (Persero) Area Sumbawa). *J. Mat. "MANTIK"*, 4(2):122–127.

Mona, N. (2020). Konsep Isolasi Dalam Jaringan Sosial Untuk Meminimalisasi Efek Contagious (Kasus Penyebaran Virus Corona Di Indonesia). *J. Sos. Hum. Terap.*, 2(2):117–125.

Mulya Wibowo, N., Sugito, and Rusgiyono, A. (2016). Pemodelan Return Saham Perbankan Menggunakan Exponential Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (EGARCH). *J. Gaussian*, 6(1):91–99.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Munawaroh, S. (2010). *Analisis Model ARIMA Box-Jenkins pada Data Fluktuasi Harga Emas*. PhD thesis, Universitas Islam Negeri Malik Ibrahim Malang.

Musrifah Rohmaningsih, N., Sudarno, and Safitri, D. (2016). Pemodelan dan Peramalan Volatilitas pada Return Saham Bank Bukopin Menggunakan Model Asymmetric Power Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (APARCH). *J. Gaussian*, 5(4):705–715.

Nur Laily, V. O., Warsito, B., and I Maruddani, D. A. (2018). Comparison of ARCH / GARCH model and Elman Recurrent Neural Network on data return of closing price stock. *J. Phys. Conf. Ser.*, 1025(1).

Ortmann, R., Pelster, M., and Wengerek, S. T. (2020). COVID-19 and Investor Behavior. *Financ. Res. Lett.*, 37.

Perelló, J. and Masoliver, J. (2003). Random diffusion and leverage effect in financial markets. *Phys. Rev. E - Stat. Physics, Plasmas, Fluids, Relat. Interdiscip. Top.*, 67(3):4.

Pradana, D. C., Maruddani, D. A. I., and Yasin, H. (2015). Penggunaan Simulasi Monte Carlo Untuk Pengukuran Value At Risk Aset Tunggal Dan Portofolio Dengan Pendekatan Capital Asset Pricing Model Sebagai Penentu Portofolio Optimal (Studi Kasus: Index Saham Kelompok Sminfra18). *J. Gaussian*, 4(4):765–774.

Ramadhani, F., Sukiyono, K., and Suryanty, M. (2020). Forecasting of Paddy Grain and Rice's Price: An ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) Model Application. *SOCA J. Sos. Ekon. Pertan.*, 14(2):224–239.

Rosyidah, R. and Sukmana, R. (2018). Aplikasi Metode Autoregressive Integrated

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Moving Average (Arima) Pada Peramalan Stabilitas Bank Syariah Di Indonesia. *J. Ekon. Syariah Teor. dan Terap.*, 5(3):200–215.

Rusyida, W. Y. and Pratama, V. Y. (2020). Prediksi Harga Saham Garuda Indonesia di Tengah Pandemi Covid-19 Menggunakan Metode ARIMA. *Sq. J. Math. Math. Educ.*, 2(1):73.

Saadah, N. and Yozza, H. (2016). Perbandingan Resiko Investasi Baank Central Asia dan Bank Mandiri Menggunakan Model Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity ( GARCH ). *J. Mat. UNAND*, 5(4):80–88.

Sarah, S. (2018). *Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Dan Pengukuran Kinerja Saham Perusahaan Indeks Sri Kehati Dan Jakarta Islamic Index (Periode 2013-2017)*. PhD thesis, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

Sari, L. K., Achsani, N. A., and Sartono, B. (2017). Pemodelan Volatilitas Return Saham: Studi Kasus Pasar Saham Asia. *J. Ekon. dan Pembang. Indones.*, 18(1):35–52.

Sari, N. N. (2014). *Analisis Risiko Estimasi Value at Risk ( VaR ) Model Volatilitas Asymmetric Glosten Jagganathan and Runkle ( GJR ) pada Jakarta Islamic Index*. PhD thesis, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

Sharesia Rusena, A. (2015). *Analisis Fundamental Dan Teknikal Pada Saham Syariah Di Indonesia (Studi Empiris: Perusahaan yang Masuk dalam JII dan ISSI di Bursa Efek Indonesia Tahun 2011-2015)*. PhD thesis, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

Siami-Namini, S., Tavakoli, N., and Siami Namin, A. (2019). A Comparison of

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ARIMA and LSTM in Forecasting Time Series. *Proc. - 17th IEEE Int. Conf. Mach. Learn. Appl. ICMLA 2018*, pages 1394–1401.

Sidadolog, J. H., Sumarjaya, I. W., and Tastrawati, N. K. T. (2020). Peramalan Volatilitas Return Saham Menggunakan Metode Asymmetric Power Arch (Aparch). *E-Jurnal Mat.*, 9(3):157–164.

Syukrila, M., Tri Herdiana, E., and Podje Talangko, L. (2015). Peramalan Closing Price Indeks Saham Menggunakan Model Asymmetric Power Autoregressive Conditional Heteroscedastic. *Univ. Hasanuddin*, pages 1–8.

Tambunan, D. (2020). Investasi Saham di Masa Pandemi COVID-19. *Widya Cipta J. Sekr. dan Manaj.*, 4(2):117–123.

Thadewald, T. and Buning, H. (2004). Jarque-Bera Test and its Competitors for Testing Normality - A Power Comparison. *J. Appl. Stat.*, 34(1):87–105.

Trisnowati, Y. and Muditomo, A. (2021). COVID-19 and Stock Market Reaction in Indonesia. *J. Account. Invest.*, 22(1):23–36.

Uji Pratama, B. (2012). *Peramalan Kurs EURO Terhadap Rupiah Menggunakan Model Asymmetric Power Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (APARCH).* PhD thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Umam, C. (2016). *Analisis Empiris Model Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic (GARCH) Dalam Estimasi Value At Risk (VaR).* PhD thesis, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Widarjono, A. (2002). Aplikasi model ARCH kasus tingkat inflasi di Indonesia. *J. Ekon. Pembang.*, 7(1):71–82.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Winarni (2018). *Analisis Pembentukan, Kinerja, Dan Pengukuran Risiko Portofolio Optimal Pada Saham LQ 45*. PhD thesis, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

Wong, W. K. (2008). Backtesting Trading Risk of Commercial Banks Using Expected Shortfall. *J. Bank. Financ.*, 32(7):1404–1415.

Yuliah and Triana, L. (2021). Pengukuran Value at Risk pada Aset Perusahaan dengan Metode Simulasi Monte Carlo. *J. Valuasi J. Ilm. Ilmu Manaj. dan Kewirausahaan*, 1(1):48–57.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id