

TUGAS AKHIR - KA 184801

PEMODELAN HARGA DAN RISIKO ASET *JAKARTA ISLAMIC INDEX (JII)* DENGAN PENDEKATAN *CAPITAL ASSET PRICING MODEL (CAPM)* SYARIAH

DHEA KARTIKA CAHYANINGRUM

NRP 06311840000036

Dosen Pembimbing

Galuh Oktavia Siswono, S.Si., M.Si., M.Act.Sc

NIP 1991202012059

Wawan Hafid Syaifudin, S.Si., M.Si., M.Act.Sc

NIP 1992201911068

PROGRAM STUDI SARJANA SAINS AKTUARIA

DEPARTEMEN AKTUARIA

FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2022



TUGAS AKHIR - KA 184801

PEMODELAN HARGA DAN RISIKO ASET *JAKARTA ISLAMIC INDEX (JII)* DENGAN PENDEKATAN *CAPITAL ASSET PRICING MODEL (CAPM)* SYARIAH

DHEA KARTIKA CAHYANINGRUM

NRP 06311840000036

Dosen Pembimbing

Galuh Oktavia Siswono, S.Si., M.Si., M.Act.Sc

NIP 1991202012059

Wawan Hafid Syaifudin, S.Si., M.Si., M.Act.Sc

NIP 1992201911068

PROGRAM STUDI SARJANA SAINS AKTUARIA

DEPARTEMEN AKTUARIA

FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2022



FINAL PROJECT - KA 184801

**JAKARTA ISLAMIC INDEX (JII) ASSET PRICE AND
RISK MODELING USING SHARIA CAPITAL ASSET
PRICING MODEL (CAPM) APPROACH**

DHEA KARTIKA CAHYANINGRUM

NRP 06311840000036

Advisor

Galuh Oktavia Siswono, S.Si., M.Si., M.Act.Sc

NIP 1991202012059

Wawan Hafid Syaifudin, S.Si., M.Si., M.Act.Sc

NIP 1992201911068

UNDERGRADUATE STUDY PROGRAM ACTUARIAL SCIENCE

DEPARTMENT OF ACTUARIAL

FACULTY OF SCIENCE AND DATA ANALYTICS

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2022

LEMBAR PENGESAHAN

PEMODELAN HARGA DAN RISIKO ASET *JAKARTA ISLAMIC INDEX (JII)* DENGAN PENDEKATAN *CAPITAL ASSET PRICING MODEL (CAPM)* SYARIAH

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Aktuaria pada
Program Studi Sarjana Sains Aktuaria
Departemen Aktuaria
Fakultas Sains dan Analitika Data
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh: **DHEA KARTIKA CAHYANINGRUM**

NRP. 063118 4000 0036

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

1. Galuh Oktavia S., S.Si., M.Si., M.Act.Sc Pembimbing
2. Wawan Hafid S., S.Si., M.Si., M.Act.Sc Ko-Pembimbing
3. Imam Safawi Ahmad, S.Si., M.Si Penguji
4. R. Mohamad Atok, S.Si., M.Si., Ph.D Penguji

()

()

()

()

SURABAYA

Juli, 2022

APPROVAL SHEET

JAKARTA ISLAMIC INDEX (JII) ASSET PRICE AND RISK MODELING USING SHARIA CAPITAL ASSET PRICING MODEL (CAPM) APPROACH

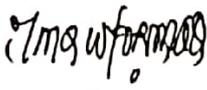
FINAL PROJECT

Submitted to fulfill one of the requirements
for obtaining a degree Bachelor of Actuarial Science at
Undergraduate Study Program of Actuarial Science
Department of Actuarial Science
Faculty of Science and Data Analytics
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

By: **DHEA KARTIKA CAHYANINGRUM**

NRP. 063118 4000 0036

Approved by Final Project Examiner Team:

- | | | |
|--|------------|---|
| 1. Galuh Oktavia S., S.Si., M.Si., MAct.Sc | Advisor | () |
| 2. Wawan Hafid S., S.Si., M.Si., M.Act.Sc | Co-Advisor | () |
| 3. Imam Safawi Ahmad, S.Si., M.Si | Examiner | () |
| 4. R. Mohamad Atok, S.Si., M.Si., Ph.D | Examiner | () |

SURABAYA

July 2022

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama mahasiswa / NRP : Dhea Kartika Cahyaningrum / 0631184000036
Departemen : Aktuaria
Dosen Pembimbing / NIP : Galuh O. S., S.Si., M.Si., MAct.Sc / 1991202012059
Wawan H. S., S.Si., M.Si., MAct.Sc / 1992201911068

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul "Pemodelan Harga dan Risiko Aset *Jakarta Islamic Index (JII)* dengan Pendekatan *Capital Asset Pricing Model (CAPM)* Syariah" adalah hasil karya sendiri, bersifat orisinal, dan ditulis dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Surabaya, Juli 2022

Mengetahui

Dosen Pembimbing



(Galuh Oktavia Siswono, S.Si., M.Si., MAct.Sc)

NIP. 1991202012059

Ko-Pembimbing



(Wawan Hafid Syaifudin, S.Si., M.Si., MAct.Sc)

NIP. 1992201911068

Mahasiswa,



(Dhea Kartika Cahyaningrum)

NRP. 0631184000036

STATEMENT OF ORIGINALITY

The undersigned below:

Name of student / NRP : Dhea Kartika Cahyaningrum / 0631184000036
Department : Actuarial
Advisor / NIP : Galuh O.S., S.Si., M.Si., M.Act.Sc / 1991202012059
Wawan H. S., S.Si., M.Si., MAct.Sc/ 1992201911068

Hereby declare that the Final Project with the title of "Jakarta Islamic Index (JII) Asset Price and Risk Modeling using Sharia Capital Asset Pricing Model (CAPM) Approach" is the result of my own work, is original, and is written by following the rules of scientific writing.

If in the future there is a discrepancy with statement then I am willing to accept sanctions in accordance with the provisions that apply at Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Surabaya, July 2022

Acknowledge

Advisor



(Galuh Oktavia Siswono, S.Si., M.Si., M.Act.Sc)

NIP. 1991202012059

Co-Advisor



(Wawan Hafid Syaifudin, S.Si., M.Si., M.Act.Sc)

NIP. 1992201911068

Student



(Dhea Kartika Cahyaningrum)

NRP. 0631184000036

**PEMODELAN HARGA DAN RISIKO ASET JAKARTA ISLAMIC INDEX
(JII) DENGAN PENDEKATAN CAPITAL ASSET PRICING MODEL
(CAPM) SYARIAH**

Nama Mahasiswa : Dhea Kartika Cahyaningrum
NRP : 0631184000036
Departemen : Aktuaria
Dosen Pembimbing : Galuh Oktavia Siswono, S.Si., M.Si., MAct.Sc
Wawan Hafid Syaifudin, S.Si., M.Si., MAct.Sc

Abstrak

Investasi merupakan penempatan dana pada suatu aset dengan tujuan memperoleh keuntungan. Terdapat berbagai instrumen investasi yang diperjualbelikan di Indonesia, salah satunya adalah saham. Saham merupakan instrumen investasi yang populer di Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari jumlah investor pasar modal yang meningkat 92,99% pada 2021. Perkembangan keuangan syariah yang juga cukup pesat membuat urgensi untuk mengembangkan pemodelan syariah juga meningkat. Salah satu model dengan asumsi yang tidak kontradiksi dengan prinsip syariah adalah *Capital Asset Pricing Model (CAPM)*. CAPM digunakan untuk melakukan perkiraan terhadap hubungan risiko dengan *return* yang diharapkan dan menentukan harga dari aset. *Return* merupakan keuntungan yang akan diperoleh atas waktu dan risiko yang terkait dengan investasi yang dilakukan. Sedangkan risiko merupakan tingkat potensi kerugian yang timbul karena perolehan hasil investasi tidak sesuai dengan harapan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui formula CAPM dengan menggunakan asumsi syariah dan juga membandingkan portofolio berdasarkan CAPM Konvensional dan CAPM Syariah. Hasil model dari CAPM Syariah dengan mengintegrasikan zakat dalam model tidak memberikan persamaan yang berbeda dengan CAPM Konvensional. Tingkat risiko untuk portofolio CAPM Konvensional dan CAPM syariah adalah sebesar 0,04167 dan 0,04062. Sedangkan untuk tingkat *return* untuk portofolio CAPM Konvensional dan CAPM Syariah adalah sebesar 1,0652% dan 1,0176%.

Kata Kunci: Keuangan Syariah, CAPM, Portofolio Optimal

JAKARTA ISLAMIC INDEX (JII) ASSET PRICE AND RISK MODELING USING SHARIA CAPITAL ASSET PRICING MODEL (CAPM) APPROACH

Student Name : Dhea Kartika Cahyaningrum
NRP : 063118400036
Department : Actuarial
Advisor : Galuh Oktavia Siswono, S.Si., M.Si., MAct.Sc
Wawan Hafid Syaifudin, S.Si., M.Si., MAct.Sc

Abstract

Investment is the placement of funds in an asset with the aim of making a profit. There are various investment instruments traded in Indonesia, one of which is stock. Stock is a popular investment instrument in Indonesia. This can be seen from the number of capital market investors which will increase by 92.99% in 2021. The rapid development of Islamic finance has also increased the urgency to develop sharia modeling. One model with assumptions that do not contradict sharia principles is the Capital Asset Pricing Model (CAPM). CAPM is used to estimate the risk relationship with the expected return and determine the price of the asset. Return is the profit that will be obtained over the time and risk associated with the investment made. Meanwhile, risk is the level of potential loss that arises because the investment returns are not in line with expectations. The purpose of this study was to determine the CAPM formula using sharia assumptions and to compare portfolios based on Conventional CAPM and Sharia CAPM. The results of the model of the Sharia CAPM by integrating zakat in the model do not provide a different equation with the conventional CAPM. The risk level for Conventional CAPM and Sharia CAPM portfolios are 0.04167 and 0.04062. Meanwhile, the return rates for the Conventional CAPM and Sharia CAPM portfolios are 1.0652% and 1.0176%, respectively.

Keywords: *Islamic Finance, CAPM, Optimal Portfolio*

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. Karena atas berkat dan hidayah-Nya penulis berhasil menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pemodelan Harga dan Risiko Aset *Jakarta Islamic Index (JII)* dengan Pendekatan *Capital Asset Pricing Model (CAPM)* Syariah”. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk dapat mencapai gelar Sarjana pada Departmen Aktuaria Fakultas Sains dan Analitika Data Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tidak lepas dari bantuan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, atas motivasi, dukungan, dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah Swt yang telah memberikan kekuatan, kesehatan, petunjuk serta kesabaran kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Bapak Dr. Drs. Soehardjoepri, M.Si., selaku Kepala Departemen Aktuaria Fakultas Sains dan Analitika Data Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
3. Ibu Galuh Oktavia Siswono S.Si., M.Si., M.Act.Sc dan Bapak Wawan Hafid Syaifudin, S.Si., M.Si., M.Act.Sc selaku dosen pembimbing atas bimbingan, saran, dan dukungan selama proses penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak R. Mohamad Atok, S.Si., M.Si., Ph.D. dan Bapak Imam Safawi Ahmad, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji atas masukan yang diberikan kepada penulis.
5. Ulil Azmi, S.Si., M.Si. selaku dosen wali penulis yang telah memberikan dukungan hingga Tugas Akhir ini terselesaikan.
6. Bapak dan Ibu dosen serta tenaga pendidikan Departemen Aktuaria FSAD ITS yang telah memberikan banyak ilmu, pengetahuan, dan bantuan kepada penulis selama proses perkuliahan.
7. Kedua orang tua penulis yang selalu mendukung secara moral maupun materi dan atas doa yang tidak pernah putus hingga penulis dapat berada di titik ini.
8. Sahabat tercinta Meidy, Audrey, Diva, Melinda, dan Yeni yang telah memberikan dukungan, bantuan, doa, serta dorongan semangat kepada penulis selama berada di bangku kuliah.
9. Teman-teman tercinta atas dukungan dan juga kebersamaan selama mengerjakan Tugas Akhir.
10. Seluruh pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari berbagai keterbatasan dan kekurangan yang dimiliki sehingga penulisan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, penulis terbuka menerima kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Surabaya, Juli 2022

Hormat kami,

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
APPROVAL SHEET	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
STATEMENT OF ORIGINALITY	vi
Abstrak	vii
<i>Abstract</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
1.5. Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Jakarta Islamic Index (JII)	5
2.3. Investasi dari sudut pandang Islam	5
2.4. Tingkat Pengembalian (<i>Return</i>) Saham	6
2.5. Capital Asset Pricing Model (CAPM)	6
2.5.1. CAPM- Syariah	7
2.6. Statistika Deskriptif	7
2.6.1 <i>Mean</i> (Rata-rata)	7
2.6.2 Varians Sampel	7
2.7. Zakat	8
2.8. Teori Portofolio Modern	8
2.8.1 <i>Expected Return Portfolio</i>	8
2.8.2 <i>Risiko Portofolio</i>	8
2.9. Analisis Regresi Sederhana	10
2.10. Uji Asumsi Klasik	10
2.10.1. Uji Normalitas	11
2.10.2. Uji Autokorelasi	11
2.10.3. Uji Heteroskedastisitas	12
2.11. Transformasi Data	12
2.12. Koefisien Determinasi	12

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1. Data Penelitian	15
3.2. Variabel Penelitian	15
3.3. Struktur Data	16
3.4. Metode Analisis	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Statistika Deskriptif.....	21
4.1.1. Karakteristik Data <i>Jakarta Islamic Index</i> (JII)	21
4.1.2. Karakteristik Data <i>Return</i> JII.....	22
4.1.3. <i>Risk Free Rate</i>	41
4.2. Pembentukan Usulan Model CAPM Syariah.....	41
4.2.1. Pandangan Asumsi CAPM Konvensional dalam Prinsip Syariah.....	41
4.2.2. Model Perhitungan <i>Return</i>	43
4.2.3. Penyusunan Usulan Model CAPM- Syariah	43
4.3. Analisis Regresi Linier Sederhana	46
4.3.1. Beta CAPM.....	46
4.3.2. Uji Normalitas	48
4.3.3. Uji Autokorelasi.....	50
4.3.4. Uji Heteroskedastisitas	51
4.4. Perhitungan <i>Expected Return</i>	52
4.4.1. <i>Expected Return</i> dengan BI Rate	52
4.4.2. <i>Expected Return</i> dengan Imbal hasil FASBIS.....	53
4.4.3. <i>Expected Return</i> dengan Usulan Model CAPM Syariah.....	54
4.5. Koefisien Determinasi.....	55
4.6. Kuadran.....	56
4.7. Efficient Frontier.....	56
4.8. Perbandingan tingkat pengembalian dan Risiko CAPM Syariah dan CAPM Konvensional	58
4.9. Perbandingan Risiko dan <i>Return</i> Portofolio dengan Saham Penyusunnya.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	65
BIODATA PENULIS.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kurva efficient frontier	10
Gambar 3.1 Kuadran Risiko dan Return Saham	18
Gambar 3.2 Diagram Alir Analisis Data.....	19
Gambar 4.1 Histogram Return Jakarta Islamic Index (JII) Periode Januari 2012- November 2021	21
Gambar 4.2 Proporsi Pembagian Sektor Saham Penyusun Jakarta Islamic Index (JII)	23
Gambar 4.3 Boxplot Karakteristik Data Return Bulanan Saham Sektor Barang Baku Periode Januari 2012-November 2021	24
Gambar 4.4 Grafik Return Bulanan Saham ANTM Periode Januari 2012-November 2021	25
Gambar 4.5 Grafik Return Bulanan Saham INCO Periode Januari 2012-November 2021	25
Gambar 4.6 Grafik Return Bulanan Saham INTP Periode Januari 2012-November 2021	26
Gambar 4.7 Grafik Return Bulanan Saham SMGR Periode Januari 2012-November 2021	27
Gambar 4.8 Grafik Return Bulanan Saham TINS Periode Januari 2012-November 2021	27
Gambar 4.9 Grafik Return Bulanan Saham TPIA Periode Januari 2012-November 2021	27
Gambar 4.10 Boxplot Karakteristik Data Return Bulanan Saham Sektor Energi Periode Januari 2012-November 2021	28
Gambar 4.11 Grafik Return Bulanan Saham ADRO Periode Januari 2012-November 2021	29
Gambar 4.12 Grafik Return Bulanan Saham ITMG Periode Januari 2012-November 2021	30
Gambar 4.13 Grafik Return Bulanan Saham PGAS Periode Januari 2012-November 2021	30
Gambar 4.14 Grafik Return Bulanan Saham PTBA Periode Januari 2012-November 2021	30
Gambar 4.15 Boxplot Karakteristik Data Return Bulanan Saham Sektor Barang Konsumen Primer Periode Januari 2012-November 2021.....	32
Gambar 4.16 Grafik Return Bulanan Saham CPIN Periode Januari 2012-November 2021	32
Gambar 4.17 Grafik Return Bulanan Saham ICBP Periode Januari 2012-November 2021	33
Gambar 4.18 Grafik Return Bulanan Saham INDF Periode Januari 2012-November 2021	34
Gambar 4.19 Grafik Return Bulanan Saham JPFA Periode Januari 2012-November 2021	34
Gambar 4.20 Boxplot Karakteristik Data Return Bulanan Saham Sektor Infrastruktur Periode Januari 2012-November 2021	35
Gambar 4.21 Grafik Return Bulanan Saham EXCL Periode Januari 2012-November 2021	36
Gambar 4.22 Grafik Return Bulanan Saham PTPP Periode Januari 2012-November 2021	36

Gambar 4.23 Grafik Return Bulanan Saham TLKM Periode Januari 2012-November 2021	37
Gambar 4.24 Grafik Return Bulanan Saham WIKA Periode Januari 2012-November 2021	37
Gambar 4.25 Boxplot Karakteristik Data Return Bulanan Saham Sektor Kesehatan, Sektor Barang Konsumen Non-Primer, dan Sektor Perindustrian Periode Januari 2012-November 2021	39
Gambar 4.26 Grafik Return Bulanan Saham KLBF Periode Januari 2012-November 2021	39
Gambar 4.27 Grafik Return Bulanan Saham MNCN Periode Januari 2012-November 2021	40
Gambar 4.28 Grafik Return Bulanan Saham UNTR Periode Januari 2012-November 2021	40
Gambar 4.29 Kuadran Posisi Saham Individu	56
Gambar 4.30 Kurva Efficient Frontier (a)CAPM Konvensional tanpa short sell, (b) CAPM Syariah, (c) Gabungan CAPM Konvensional dengan dan tanpa short sell	57
Gambar 4.31 Risiko dan Return Portofolio Konvensional dan Saham Penyusunnya.....	59
Gambar 4.32 Risiko dan Return Portofolio Syariah dan Saham Penyusunnya.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Saham yang Digunakan dalam Penelitian	15
Tabel 3.2 Variabel Penelitian.....	16
Tabel 3.3 Struktur Data Analisis Regresi Linier.....	16
Tabel 4. 1 Deskriptif Return Bulanan Jakarta Islamic Index (JII).....	22
Tabel 4. 2 Daftar Kode, Nama Saham dan Sektornya berdasarkan IDX-IC	22
Tabel 4. 3 Deskriptif Return Bulanan Saham Sektor Barang Baku.....	23
Tabel 4. 4 Deskriptif Return Bulanan Saham Sektor Energi	28
Tabel 4.5 Deskriptif Return Bulanan Saham Sektor Barang Konsumen Primer.....	31
Tabel 4.6 Deskriptif Return Bulanan Saham Sektor Infrastruktur	34
Tabel 4.7 Deskriptif Return Bulanan Saham Sektor Kesehatan, Barang Konsumen Non-Primer, dan Perindustrian	38
Tabel 4.8 Deskriptif BI Rate dan FASBIS Periode Januari 2012-November2021.....	41
Tabel 4. 9 Beta (β) CAPM Sebelum Transformasi Data	47
Tabel 4.10 Beta (β) CAPM Setelah Transformasi Data	48
Tabel 4.11 Hasil Uji Normalitas Sebelum Transformasi Data	48
Tabel 4.12 Hasil Uji Normalitas setelah Transformasi Data	49
Tabel 4.13 Hasil Uji Autokorelasi Sebelum Transformasi Data	50
Tabel 4.14 Hasil Uji Autokorelasi Setelah Transformasi Data.....	50
Tabel 4. 15 Hasil Uji Heteroskedastisitas Sebelum Transformasi Data	51
Tabel 4. 16 Hasil Uji Heteroskedastisitas Setelah Transformasi Data	52
Tabel 4.17 Perhitungan Expected Return dengan BI Rate	53
Tabel 4.18 Perhitungan Expected Return dengan FASBIS	53
Tabel 4.19 Perhitungan expected return dengan model Syariah.....	54
Tabel 4. 20 Hasil Adjusted R^2	55
Tabel 4.21 Bobot Portofolio Optimal	58
Tabel 4.22 Ekspektasi Return dan Standar Deviasi Portofolio Optimal.....	58

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Return JII Januari 2012 – November 2021	65
Lampiran 2. Data BI Rate Februari 2012 – November 2021	66
Lampiran 3. Data FASBIS Februari 2012 – November 2021	67
Lampiran 4. Hasil perhitungan tingkat pengembalian (return) saham dengan Persamaan 2.1.....	68
Lampiran 5. Hasil perhitungan tingkat pengembalian (return) saham dengan Persamaan 4.1.....	69
Lampiran 6. Hasil Transformasi Data Pertama Return Saham pada Lampiran 4.....	70
Lampiran 7. Hasil Transformasi Data Kedua Return pada Lampiran 4.	71
Lampiran 8. Hasil Transformasi Data Pertama Return Saham pada Lampiran 5.....	72
Lampiran 9. Hasil Transformasi Data kedua return saham pada Lampiran 5.	73
Lampiran 10. Syntax RStudio.....	74

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Investasi dapat didefinisikan sebagai komitmen sejumlah uang atau sumber daya lainnya yang dilakukan waktu ini (*present time*) dengan harapan memperoleh manfaat (*benefit*) pada waktu kedepan (*in future*) (Tandelilin, 2012). Menurut Prasetyo (2019), mengelompokkan instrumen investasi dibagi menjadi dua, yaitu investasi pada *financial assets* (saham, obligasi, opsi, dll) dan investasi pada *real assets* (pembelian aset produktif, pembukaan perkebunan, dll) (Prasetyo, 2019). Salah satu instrumen investasi yang populer di Indonesia adalah saham. Saham merupakan tanda penyertaan modal seseorang atau pihak (badan usaha) dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Berdasarkan data yang diterbitkan Kustodian Sekuritas Efek Indonesia (KSEI), per Desember 2021 jumlah investor pasar modal hampir mencapai 7,5 juta. Jumlah ini naik sekitar 92,99% dibanding tahun 2020 yang sebanyak 3,8 juta.

Sebagai negara dengan mayoritas penduduk islam, Indonesia merupakan salah satu negara dengan perkembangan investasi syariah yang cukup pesat. Hal ini terlihat dari naiknya jumlah saham syariah yang ada di Indonesia. Dilansir dari IDX, jumlah saham syariah yang tercatat di BEI meningkat sebesar 37% dari 318 saham di tahun 2015 menjadi 436 saham syariah pada 23 November 2021. Selain itu, nilai kapitalisasi pasar Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) juga bertambah sebesar 48% dari Rp 2.601 triliun pada tahun 2015 menjadi Rp 3.845 triliun pada 23 November 2021. Dengan bertambah dan berkembangnya investasi syariah, urgensi untuk mengembangkan pemodelan syariah juga meningkat (Derbali dkk., 2017).

Setiap investor pasar modal pasti menginginkan keuntungan. Namun, hampir semua investasi mengandung unsur ketidakpastian atau risiko. Investor tidak akan tahu pasti tingkat pengembalian yang didapatkan dari investasinya. Secara umum, tingkat pengembalian yang diharapkan dan tingkat risiko memiliki hubungan yang linier. Artinya, semakin tinggi return yang diharapkan, semakin tinggi pula tingkat risikonya (Prasetyo, 2020). Pada dasarnya, setiap investor dapat memilih jenis investasi yang berisiko tinggi atau tidak. Pengetahuan tentang risiko dan ekspektasi *return* atau imbal hasil merupakan hal yang penting untuk dimiliki setiap investor. Teori yang menghubungkan antara tingkat risiko dan tingkat pengembalian (*return*) pertama kali dikemukakan oleh Markowitz (1952) yang menyimpulkan bahwa portofolio bisa disebut *mean-variance* efisien jika memiliki ekspektasi return yang tertinggi untuk varians yang ditentukan, atau jika varians tersebut dapat diabaikan untuk tingkat ekspektasi return yang diharapkan (Derbali dkk., 2017).

Berdasarkan pondasi yang dibangun Markowitz, Sharpe (1964) mengembangkan *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) yang kemudian dilanjutkan oleh Litner (1965), Treynor (1965), dan Fama & French (1992). CAPM digunakan untuk melakukan perkiraan terhadap hubungan risiko dengan *return* yang diharapkan dan menentukan harga dari aset. Indikator – indikator yang digunakan untuk menghitung ekspektasi return pada CAPM adalah *risk market* (R_m), *risk free* (R_f), dan *beta* (β) atau indikator untuk mengukur risiko (Susanti & Putra, 2019). Salah satu variabel CAPM adalah *risk free rate* atau tingkat bunga bebas risiko. Dalam islam, adanya bunga termasuk dalam kategori riba sehingga diharamkan (Kasdi, 2013). Oleh karena itu, beberapa penelitian sebelumnya mengenai pemodelan modifikasi CAPM mengganti variabel *risk free* dengan tingkat pengembalian yang syariah atau inflasi dan memasukkan variabel lain seperti *zakat*, *purification*, ataupun hanya menghilangkan variabel *risk free* dari model.

Penelitian sebelumnya mengenai model CAPM syariah dilakukan Muhammad Hanif (2011) dengan judul “*Risk and Return Under Sharia Framework: An Attempt to Develop Sharia Compliant Asset Pricing Model-SCAPM*”. Penelitian ini menjelaskan bahwa dengan perkembangan Keuangan Syariah, diperlukan banyak penyelesaian tantangan baru oleh ahli syariah di bidang keuangan. Model Syariah CAPM pada penelitian ini didapatkan dengan menghilangkan variabel *risk free return* dan menambahkan variabel biaya inflasi. Penelitian ini menyatakan penelitian lebih lanjut mengenai perbandingan CAPM konvensional dan CAPM syariah mengenai model penetapan harga aset diperlukan di masa depan (Hanif, 2011).

Derbali (2017) juga melakukan penelitian mengenai modifikasi CAPM konvensional menjadi CAPM Syariah dan membandingkan hasil aplikasinya. Penelitian ini menyimpulkan bahwa perkembangan pesat dalam keuangan islam membuat urgensi untuk mengembangkan model *return* dan risiko pada aset syariah lebih tinggi. Penelitian ini juga menyebutkan bahwa CAPM adalah model yang tepat untuk Keuangan islam karena asumsi-asumsi yang digunakan tidak kontradiksi dengan prinsip syariah (Derbali dkk., 2017).

Berdasarkan latar belakang dan penelitian terdahulu, penelitian ini akan melakukan pemodelan syariah CAPM dengan menambahkan zakat dan juga pajak dari *return* kedalam CAPM konvensional dan membandingkan hasil *return*, varians (tingkat risiko), dan portofolio optimal yang dibentuk dengan CAPM konvensional dan model CAPM Syariah yang didapatkan. Oleh karena itu, peneliti memilih judul “Pemodelan Harga dan Risiko Aset *Jakarta Islamic Index* (JII) dengan Pendekatan *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) Syariah”.

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang disusun, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana formula *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) dengan asumsi syariah?
2. Bagaimana hasil ekspektasi imbal hasil dan risiko masing-masing saham dan portofolio saham pada CAPM Konvensional dan CAPM Syariah?

1.3.Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang dirumuskan, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui formula *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) dengan asumsi syariah.
2. Menggambaran ekspektasi imbal hasil dan risiko masing-masing saham dan portofolio saham pada CAPM Konvensional dan CAPM Syariah.

1.4.Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi Investor, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber informasi terhadap pemilihan portofolio syariah dengan *return* tertinggi pada saham yang tergabung dalam JII.
2. Bagi Bidang Keilmuan, sebagai referensi dalam Pemodelan CAPM Syariah dan Pembentukan Portofolio Optimal.

1.5.Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data saham yang digunakan dalam penelitian ini adalah *return* saham dari perusahaan yang terdaftar ke Bursa Efek Indonesia dan tergabung dalam indeks JII pada periode Desember 2021 – Mei 2022.
2. Data yang digunakan merupakan data *adjusted closing price* bulanan dari periode tahun 2012 – 2021.

3. Besar *zakat* diasumsikan 2,5% per bulan.
4. Besar biaya transaksi adalah 0,018% dan pajak transaksi 0,033%.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya mengenai model CAPM syariah dilakukan Muhammad Hanif (2011) dengan judul “*Risk and Return Under Sharia Framework: An Attempt to Develop Sharia Compliant Asset Pricing Model-SCAPM*”. Penelitian ini menjelaskan bahwa dengan perkembangan Keuangan Syariah, diperlukan banyak penyelesaian tantangan baru oleh ahli syariah di bidang keuangan. Model Syariah CAPM pada penelitian ini didapatkan dengan menghilangkan variabel *risk free return* dan menambahkan variabel biaya inflasi. Penelitian ini menyatakan penelitian lebih lanjut mengenai perbandingan CAPM konvensional dan CAPM syariah mengenai model penetapan harga aset diperlukan di masa depan (Hanif, 2011).

Derbali (2017) juga melakukan penelitian mengenai modifikasi CAPM konvensional menjadi CAPM Syariah dan membandingkan hasil aplikasinya. Penelitian ini menyimpulkan bahwa perkembangan pesat dalam keuangan islam membuat urgensi untuk mengembangkan model *return* dan risiko pada aset syariah lebih tinggi. Penelitian ini juga menyebutkan bahwa CAPM adalah model yang tepat untuk Keuangan islam karena asumsi-asumsi yang digunakan tidak kontradiksi dengan prinsip syariah (Derbali dkk., 2017).

2.2. Jakarta Islamic Index (JII)

Jakarta Islamic Index (JII) merupakan indeks saham syariah yang diluncurkan pada 3 Juli 2000. Jakarta Islamic Index (JII) terdiri dari 30 saham syariah dengan likuiditas paling tinggi yang tercatat di BEI. Proses seleksi yang dilakukan IDX untuk memilih saham yang masuk dalam Jakarta Islamic Index adalah sebagai berikut.

- Saham – saham yang akan dipilih dalam Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) telah tercatat selama 6 bulan terakhir.
- Memilih 60 saham berdasarkan rata-rata kapitalisasi pasar tertinggi selama 1 tahun terakhir.
- Dari 60 saham yang terpilih, dipilih 30 saham dengan rata-rata nilai transaksi harian di pasar regular tertinggi selama 1 tahun terakhir (idx.co.id).

2.3. Investasi dari sudut pandang Islam

Menurut Pardiansyah (2017), Investasi dari sudut pandang Islam adalah penanaman dana atau penyertaan modal untuk suatu bidang usaha tertentu yang kegiatan usahanya tidak bertentangan dengan prinsip-prinsip syariah, baik objeknya maupun prosesnya (Pardiansyah, 2017). Adapun beberapa aspek yang harus dipenuhi dalam berinvestasi dari sudut pandang Islam adalah sebagai berikut (Chair, 2015).

1. Aspek material atau finansial. Artinya suatu bentuk investasi hendaknya menghasilkan manfaat finansial yang kompetitif dibandingkan dengan bentuk investasi lainnya
2. Aspek kehalalan. Artinya suatu bentuk investasi harus terhindar dari bidang maupun prosedur yang *syubhat* atau haram. Suatu bentuk investasi yang tidak halal hanya akan membawa pelakunya kepada kesesatan serta sikap dan perilaku destruktif secara individu maupun sosial.
3. Aspek sosial dan lingkungan. Artinya suatu bentuk investasi hendaknya memberikan kontribusi positif bagi masyarakat banyak dan lingkungan sekitar, baik untuk generasi saat ini maupun yang akan datang.
4. Aspek pengharapan kepada ridha Allah Swt. Artinya suatu bentuk investasi tertentu dipilih dalam rangka mencapai ridha Allah Swt.

2.4. Tingkat Pengembalian (*Return*) Saham

Return adalah keuntungan yang akan diperoleh atas waktu dan risiko yang terkait dengan investasi yang dilakukan (Afriyeni & Marlius, 2019).

Rumus untuk perhitungan *return* dalam penelitian ini, dengan sebagai berikut.

$$R_{i,t} = \frac{(P_{i,t} - P_{i,t-1})}{P_{i,t-1}}, \quad i = 1, 2, \dots, 21 ; t = 1, 2, \dots, 118 \quad (2.1)$$

Keterangan:

$R_{i,t}$ = Return Saham ke- i pada bulan ke- t

$P_{i,t}$ = Harga Saham ke- i pada bulan ke- t

$P_{i,t-1}$ = Harga Saham ke- i pada bulan ke- $(t - 1)$

2.5. Capital Asset Pricing Model (CAPM)

Menurut Susanti dan Putra (2019), "*Capital Asset Pricing Model (CAPM)* adalah model keseimbangan hubungan antara risiko dan *return*" (Susanti & Putra, 2019). Menurut Tandeilil (2010) yang dikutip dalam Wahyuni dan Kaharti (2020), CAPM merupakan *pricing model* yang digunakan untuk menentukan harga aset pada kondisi pasar seimbang (*equilibrium*) dimana tingkat keuntungan yang disyaratkan oleh pemodal untuk suatu saham akan dipengaruhi oleh risiko saham tersebut (Wahyuni & Kaharti, 2020).

Beberapa asumsi yang digunakan dalam CAPM adalah sebagai berikut (Derbali dkk., 2017).

1. Tidak ada biaya transaksi.
2. *The assets are divisible*. Artinya, investor dapat berinvestasi sekecil apapun pada seluruh jenis sekuritas.
3. Tidak ada pajak penghasilan.
4. Investor tidak dapat mempengaruhi harga saham dengan aktivitas menjual atau membeli saham.
5. Keputusan investor hanya berbasis pada ekspektasi dan varians dari tingkat pengembalian (*return*)
6. Aktivitas *short sales* diperbolehkan. Artinya, investor dapat membeli dan menjual sekuritas dalam waktu singkat.
7. Terdapat *lending and borrowing at the risk-free rate*. Investor dapat menyimpan dan meminjam aset dengan tingkat bunga yang sama.
8. *Homogeneity of expectation*. Artinya, semua investor memiliki ekspektasi yang sama atas ekspektasi *return*, varians (risiko), dan koefisien korelasi antar aset
9. Semua aset dapat diperjualbelikan.

Persamaan CAPM versi Sharpe-Lintner adalah sebagai berikut.

$$\mathbb{E}(R_i) = R_f + \beta_i(\mathbb{E}(R_M) - R_f) \quad (2.2)$$

$\mathbb{E}(R_i)$ = Ekspektasi *Return* asset ke- i

R_f = *Risk free rate*

$\mathbb{E}(R_M)$ = Ekspektasi Return dari pasar

β_i = Nilai risiko sistematis saham ke- i terhadap pasar

Risiko sistematis merupakan risiko yang disebabkan oleh faktor-faktor yang secara bersamaan mempengaruhi harga saham di pasar modal. Apabila nilai $\beta = 1$, berarti tingkat keuntungan saham berubah secara proporsional dengan tingkat keuntungan pasar. Hal ini berarti bahwa

risiko sistematis saham sama dengan risiko sistematis pasar. Apabila nilai $\beta > 1$, berarti tingkat keuntungan saham meningkat lebih besar dibandingkan dengan tingkat keuntungan keseluruhan saham di pasar. Ini menandakan bahwa risiko sistematis saham lebih besar dibandingkan dengan risiko sistematis pasar, saham jenis ini sering juga disebut sebagai saham agresif. Apabila $\beta < 1$, berarti tingkat keuntungan saham meningkat lebih kecil dibandingkan dengan tingkat keuntungan keseluruhan saham di pasar. Ini menandakan bahwa risiko sistematis saham lebih kecil dibandingkan dengan risiko sistematis pasar, saham jenis ini sering juga disebut sebagai saham defensif.

2.5.1. CAPM- Syariah

Model CAPM Syariah merupakan modifikasi dari model CAPM Konvensional dengan memperhatikan prinsip syariah (Subekti dkk., 2020). Dalam CAPM Konvensional terdapat *risk free rate* (R_f) yang bertentangan dengan prinsip syariah. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Hakim dkk., 2016), komponen R_f diganti dengan imbal hasil pada aset syariah yaitu *sukuk* sehingga persamaan CAPM menjadi sebagai berikut.

$$\mathbb{E}(R_i) = R_s + \beta_i(\mathbb{E}(R_m) - R_s) \quad (2.3)$$

dimana R_s adalah tingkat imbal hasil dari aset syariah (Hakim dkk., 2016).

2.6. Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif adalah bagian statistika yang meliputi pengumpulan data, penyajian, penentuan nilai-nilai statistika, pembuatan diagram atau gambar sehingga data yang disajikan lebih mudah dipahami atau dibaca (Nasution, 2017).

2.6.1 Mean (Rata-rata)

Mean merupakan salah satu perhitungan dasar statistika. *Mean* adalah indikator statistic yang dapat digunakan untuk mengukur rata-rata sebuah data. Perhitungan *mean* atau rata-rata dilakukan dengan menjumlahkan seluruh nilai data suatu sampel, kemudian dibagi dengan jumlah sampel tersebut. Penulisan matematika dari perhitungan *mean* adalah sebagai berikut.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (2.4)$$

Keterangan:

\bar{x} = Mean / Rata-rata

x_i = data ke-i

n = banyaknya data

2.6.2 Varians Sampel

Varians merupakan nilai kuadrat dari standar deviasi yang menjelaskan tentang seberapa tersebar titik-titik data dalam sampel atau kumpulan data. Nilai varians digunakan untuk mengetahui keseragaman data, semakin besar varians maka data semakin tidak seragam atau menyebar dan sebaliknya semakin kecil varians maka data semakin seragam. Apabila nilai varians nol, berarti keseluruhan data memiliki nilai yang sama. Perhitungan varians dapat dituliskan sebagai berikut (Bao dkk, 2018).

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (2.5)$$

Keterangan:

- s^2 = Varians sampel
 x_i = data ke- i
 \bar{x} = Rata-rata
 n = banyaknya data

2.7. Zakat

Menurut Peraturan Menteri Agama No 52 Tahun 2014, *zakat* adalah harta yang wajib dikeluarkan oleh seorang muslim atau badan usaha yang dimiliki oleh orang Islam untuk diberikan kepada yang berhak menerimanya sesuai dengan syariah Islam. Dilansir dari Badan Amil Zakat Nasional (BAZNAS), syarat dikenakannya zakat atas harta diantaranya:

1. Harta tersebut merupakan barang halal dan diperoleh dengan cara yang halal
2. Harta tersebut dimiliki penuh oleh pemiliknya
3. Harta tersebut merupakan harta yang dapat berkembang
4. Harta tersebut merupakan *nishab* sesuai jenis hartanya
5. Harta tersebut melewati haul
6. Pemilik harta tidak memiliki hutang jangka pendek yang harus dilunasi.

Zakat saham adalah zakat yang dilakukan atas kepemilikan saham atau surat bukti persero dalam Perseroan Terbatas (PT), sesuai dengan jumlah lembar sahamnya. Zakat saham wajib ditunaikan apabila total harga saham dan keuntungan investasi sudah mencapai nisab dan sudah mencapai haul. Kadar *zakat* untuk surat berharga adalah sebesar 2,5%.

2.8. Teori Portofolio Modern

Teori portofolio modern pertama kali diperkenalkan oleh Markowitz (1952) yang dikenal dengan Teori *Mean Variance*. Portofolio merupakan gabungan dari dua atau lebih saham (Dinta dkk., 2020). Pemilihan alternatif investasi Teori Markowitz didasarkan pada portofolio dengan mean (rata-rata) *expected return* yang terbesar dengan varians atau risiko yang terkecil (Simorangkir, 2021).

2.8.1 *Expected Return Portfolio*

Expected Return Portfolio adalah rata-rata dari return masing masing saham yang ada dalam portofolio. Perhitungan *expected return portfolio* dapat dirumuskan sebagai berikut (Dinta dkk., 2020).

$$E(R_p) = \mu_p = \sum_{i=1}^n X_i E(R_i) \quad (2.6)$$

Keterangan:

- $E(R_p)$ = μ_p = *expected return* dari portofolio
 X_i = bobot saham ke- i
 $E(R_i)$ = Rata-rata *return* saham ke- i
 n = banyaknya saham

2.8.2 *Risiko Portofolio*

Risiko portofolio merupakan tingkat potensi kerugian yang timbul karena perolehan hasil investasi yang diharapkan tidak sesuai dengan harapan. Dengan kata lain, risiko merupakan besar penyimpangan antara tingkat pengembalian yang diharapkan (*expected return*) dengan tingkat pengembalian actual (Prasetyo, 2019). Perhitungan risiko portofolio dalam dituliskan sebagai berikut (Dinta dkk., 2020).

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n X_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i X_j \sigma_{ij} \quad (2.7)$$

dengan σ_p^2 adalah risiko portofolio.

2.8.3 Portofolio Optimal

Portofolio optimal merupakan portofolio yang berisi kombinasi saham dengan ekspektasi *return* dan risiko terbaik. Portofolio optimal adalah sekumpulan saham yang dipilih oleh investor dari sekian banyak pilihan yang ada pada portofolio efisien. Kumpulan dari portofolio yang efisien ini biasa disebut dengan *efficient set* atau *efficient frontier* (Mahayani & Suarjaya, 2019). Dilansir dari *website* resmi bareksa, *efficient frontier* dapat diartikan sebagai sekumpulan portofolio/aset yang menawarkan *return* tertinggi untuk suatu level risiko terendah yang tersedia.

Misalkan X_i adalah bobot aset ke- i pada portofolio sehingga $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ dan matriks kovarian dituliskan sebagai $\Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \dots & \sigma_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n1} & \dots & \sigma_{nn} \end{pmatrix}$ dengan σ_{ij} adalah kovarians antara aset i dan j yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.8.

$$\sigma_{ij} = \frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n (i_k - \bar{i})(j_k - \bar{j}) \quad (2.8)$$

Pada saat $i = j$, maka $\sigma_{ii} = \sigma_{jj}$ dihitung dengan menggunakan rumus varians yang ada pada Persamaan 2.5.

Efficient frontier didapatkan dengan meminimumkan risiko portofolio pada tingkat keuntungan tertentu misal, μ_p atau dapat dituliskan pada Persamaan 2.9.

$$\text{Min} \frac{1}{2} X^T \Sigma X \quad (2.9)$$

Atau dapat dituliskan

$$\text{Min} \frac{1}{2} X^T \Sigma X = \text{Min} \frac{1}{2} \begin{pmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \dots & \sigma_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n1} & \dots & \sigma_{nn} \end{pmatrix} \cdot (X_1 \quad \dots \quad X_n) \quad (2.10)$$

dengan kendala

$$\begin{aligned} X^T \mu &= \mu_p \\ X^T e &= 1 \end{aligned}$$

dimana Σ adalah matriks kovarian dengan ukuran $n \times n$ yang berisi varian dan kovarian dari *return* aset dan e merupakan vektor sepanjang n dengan elemen 1 atau $e = (1, 1, \dots, 1)^T$. μ_p merupakan *return* dari portofolio yang didapatkan dari Persamaan 2.6.

Optimasi dari Persamaan 2.10 dapat dilakukan dengan metode Lagrange pada Persamaan 2.11.

$$L = \frac{1}{2} X^T \Sigma X + \lambda_1 (\mu_p - X^T \mu) + \lambda_2 (1 - X^T e) \quad (2.11)$$

dimana λ_1 dan λ_2 adalah pengali Lagrange.

Setelah dilakukan optimasi dengan metode Lagrange, didapatkan persamaan untuk kurva *efficient frontier* yang merupakan kurva parabola dengan persamaan yang ditulis dalam Persamaan 2.12 (Supandi, 2016).

$$\sigma_p^2 = \frac{1}{d}(c\mu_p^2 - 2b\mu_p + a) \quad (2.12)$$

dimana:

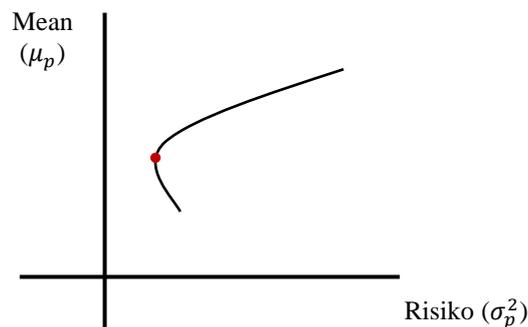
$$a = \mu^T \Sigma^{-1} \mu$$

$$b = e^T \Sigma^{-1} \mu = \mu^T \Sigma^{-1} e$$

$$c = e^T \Sigma^{-1} e$$

$$d = ac - b^2$$

Kurva *efficient frontier* digambarkan dengan sumbu x adalah adalah risiko yang diukur dengan (σ_p^2) dan sumbu y adalah *return* portofolio yang diukur dengan μ_p . Kurva *efficient frontier* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kurva *efficient frontier*

Titik merah pada kurva *efficient frontier* merupakan portofolio yang memberikan tingkat risiko yang paling kecil dan biasa disebut dengan *global minimum variance portofolio*. Bagian kurva yang merupakan portofolio efisien hanya terdapat pada bagian diatas titik merah karena bagian tersebut memberikan *return* yang lebih tinggi dibandingkan dengan titik dibawahnya dengan tingkat risiko yang sama.

2.9. Analisis Regresi Sederhana

Analisis regresi linier sederhana digunakan untuk mengetahui hubungan antara satu variabel prediktor atau independen (X) terhadap satu variabel respon atau dependen (Y). Secara umum, persamaan regresi linier sederhana dapat ditulis dalam Persamaan 2.8.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + e \quad (2.13)$$

Keterangan:

Y = variabel dependen

X = variabel independen

β_0 = konstanta (*intercept*)

β_1 = koefisien regresi

e = residual (*error*)

Pada beberapa aplikasi regresi sederhana, intersep atau β_0 tidak diperlukan atau ditiadaakan sehingga nilai $\beta_0 = 0$, Model ini biasa disebut regresi tanpa intersep atau *regression through the origin* dengan persamaan sebagai berikut.

$$Y = \beta_1 X + e \quad (2.14)$$

2.10. Uji Asumsi Klasik

Regresi *Ordinary Least Square* (OLS) merupakan model yang mengasumsikan terdapatnya hubungan linier antara variabel dependen dan independen. Estimasi parameter

model regresi dapat dikatakan valid apabila memenuhi uji asumsi klasik. Uji asumsi klasik merupakan analisis yang digunakan untuk menilai apakah terdapat masalah asumsi asumsi klasik dalam model regresi linier (Mardiatmoko, 2020). Adapun uji asumsi klasik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji normalitas, uji autokorelasi, dan uji heteriskedastisitas.

2.10.1. Uji Normalitas

Uji Normalitas digunakan untuk mengetahui apakah nilai residual sudah terdistribusi normal atau tidak. Model regresi dapat dikatakan baik apabila residual sudah berdistribusi normal. Terdapat beberapa cara yang dapat digunakan untuk melihat apakah residual berdistribusi normal atau tidak, diantaranya adalah melihat titik-titik penyebaran dalam *normal probability plots*, uji *Kolmogorov-Smirnov*, dan Uji *Shapiro-Wilk*. Apabila titik penyebaran pada plot berada di sekitar garis diagonal, maka model regresi dapat digunakan. Menurut Royston (1982), *Shapiro-Wilk* merupakan uji normalitas yang paling baik tetapi masih terbatas pada sampel 3 sampai 50 dan diperpanjang sampai 2000.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan uji normalitas adalah sebagai berikut.

1. Menentukan hipotesis uji
 H_0 = Residual model berdistribusi normal
 H_1 = Residual model tidak berdistribusi normal
2. Menentukan Statistik Uji

$$W = \frac{b^2}{((n-1)s^2)} \quad (2.15)$$

dengan

$$b = \sum_{i=1}^{n/2} a_{n-i+1}(x_{n-i+1} - x_i) \quad (2.16)$$

dimana

W = statistik uji *Shapiro Wilk*

s^2 = varians residual

a = koefisien *Shapiro Wilk*

n = jumlah pengamatan

3. Menentukan nilai α dan daerah kritis
Tolak H_0 jika $p_{value} < \alpha$
4. Mengambil kesimpulan
 - Jika nilai Signifikansi > 0.05 , maka residual berdistribusi normal
 - Jika nilai Signifikansi < 0.05 , maka residual tidak berdistribusi normal

(Mardiatmoko, 2020)

2.10.2. Uji Autokorelasi

Uji Autokorelasi dilakukan untuk mendeteksi apakah terdapat korelasi antara residual model pada periode t dengan residual pada periode sebelumnya ($t - 1$). Hipotesis yang digunakan dalam uji autokorelasi adalah sebagai berikut (Gujarati & Porter, 2009).

$H_0: \rho = 0$, atau tidak terjadi autokorelasi pada model

$H_1: \rho \neq 0$, atau terjadi autokorelasi pada model

Statistik Uji yang digunakan dalam Uji Durbin Watson dapat dihitung dengan Persamaan 2.17.

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^N (\hat{e}_t - \hat{e}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^N \hat{e}_t^2} \quad (2.17)$$

Autokorelasi dapat dideteksi dengan menggunakan Uji *Durbin Watson* dengan ketentuan sebagai berikut.

Jika $DW < dL$	Terjadi autokorelasi positif
Jika $dL < DW < dU$	Tidak dapat disimpulkan
Jika $dU < DW < 4 - dU$	Tidak terjadi autokorelasi negatif dan positif
Jika $4 - dU < DW < 4 - dL$	Tidak dapat disimpulkan
Jika $4 - dL < DW$	Terjadi autokorelasi negatif

Keterangan:

dU	= Batas atas Durbin Watson
dL	= Batas Bawah Durbin Watson
DW	= nilai hasil Durbin Watson hitung

2.10.3. Uji Heteroskedastisitas

Tujuan dari Uji Heteroskedastisitas adalah untuk melihat apakah terjadi ketidaksamaan varian dari residual untuk semua pengamatan pada model regresi. Model yang baik adalah model yang tidak mengalami heteroskedastisitas (Mardiatmoko, 2020). Terdapat beberapa cara untuk mendeteksi heteroskedastisitas, diantaranya adalah metode grafik, Uji Glejser, Uji *White* (Nugroho, 2016). Pengujian heteroskedastisitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah Uji *Glejser*. Hipotesis yang digunakan dalam Uji *Glejser* adalah sebagai berikut.

$H_0: \sigma_1^2 = \dots = \sigma_i^2$, atau tidak terjadi heteroskedastisitas pada model

H_1 : Paling sedikit terdapat satu σ_i^2 yang berbeda, atau terjadi heteroskedastisitas pada model

Uji *Glejser* dilakukan dengan cara meregresikan variabel bebas terhadap absolut nilai residualnya. Jika nilai signifikansi lebih dari 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa tidak ternyata heteroskedastisitas pada model.

2.11. Transformasi Data

Transformasi data yang digunakan pada penelitian ini adalah transformasi Box Cox. Transformasi Box Cox merupakan transformasi pangkat pada variabel respon yang bertujuan untuk menormalkan data, melinierkan model regresi, dan menghomogenitaskan varians (Gujarati & Porter, 2009).

$$Y_i^{(\lambda)} = \begin{cases} \frac{Y_i^\lambda - 1}{\lambda}, & \lambda \neq 0 \\ \log(Y_i), & \lambda = 0 \end{cases} \quad (2.18)$$

Keterangan:

$Y_i^{(\lambda)}$	= hasil transformasi saham ke- i
λ	= parameter transformasi Box Cox

2.12. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi merupakan nilai yang menunjukkan sejauh mana kontribusi variabel bebas dalam model regresi mampu menjelaskan variasi dari variabel terikatnya. Perhitungan koefisien determinasi dapat dituliskan pada Persamaan 2.19.

$$R^2 = \frac{\text{Sum Square Regression (SSR)}}{\text{Total Sum Square (TSS)}} = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \quad (2.19)$$

Keterangan:

\hat{Y}_i = estimasi nilai variabel dependen ke- i

Y_i = variabel dependen ke- i

\bar{Y} = rata-rata variabel dependen

Penggunaan koefisien determinasi untuk menjelaskan model regresi memiliki kelemahan yaitu bias terhadap jumlah variabel independen yang dimasukkan kedalam model. Semakin banyak variabel independen dalam model, maka koefisien determinasi semakin tinggi meskipun variabel yang dimasukkan tidak signifikan terhadap model. Oleh karena itu, digunakan $Adj R^2$ atau koefisien determinasi yang telah disesuaikan. Perhitungan $Adj R^2$ dapat dituliskan pada Persamaan 2.20.

$$\bar{R}^2 = 1 - (1 - R^2) \frac{(n - 1)}{(n - k)} \quad (2.20)$$

Keterangan:

$\bar{R}^2 = Adj R^2$

k = banyaknya parameter

n = banyaknya data

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diambil dari *website* <https://finance.yahoo.com> data bersifat *time series* dari harga saham penutupan bulanan (*adj close price*) dengan periode Januari 2012 sampai November 2021. Data yang digunakan untuk perhitungan *return* pasar adalah data harga penutupan bulanan Indeks *Jakarta Islamic Index (JII)*. Data yang digunakan dalam perhitungan *return* aset adalah data saham bulanan yang terdaftar ke Bursa Efek Indonesia dan tergabung dalam indeks JII pada periode Desember 2021 – Mei 2021. Dari 30 perusahaan yang tergabung dalam JII, dipilih perusahaan yang sudah tercatat dalam BEI sejak tanggal 1 Januari 2012. Berdasarkan hasil seleksi, didapatkan 21 saham yang memenuhi kriteria sebagai berikut.

Tabel 3.1 Daftar Saham yang Digunakan dalam Penelitian

No.	Kode	Nama Saham
1	ADRO	Adaro Energy Tbk.
2	ANTM	Aneka Tambang Tbk.
3	CPIN	Charoen Pokphand Indonesia Tbk
4	EXCL	XL Axiata Tbk.
5	ICBP	Indofood CBP Sukses Makmur Tbk.
6	INCO	Vale Indonesia Tbk.
7	INDF	Indofood Sukses Makmur Tbk.
8	INTP	Indocement Tunggul Prakarsa Tbk.
9	ITMG	Indo Tambangraya Megah Tbk.
10	JPFA	Japfa Comfeed Indonesia Tbk.
11	KLBF	Kalbe Farma Tbk.
12	MNCN	Media Nusantara Citra Tbk.
13	PGAS	Perusahaan Gas Negara Tbk.
14	PTBA	Bukit Asam Tbk.
15	PTPP	PP (Persero) Tbk.
16	SMGR	Semen Indonesia (Persero) Tbk.
17	TINS	Timah Tbk.
18	TLKM	Telkom Indonesia (Persero) Tbk.
19	TPIA	Chandra Asri Petrochemical Tbk.
20	UNTR	United Tractors Tbk.
21	WIKA	Wijaya Karya (Persero) Tbk.

Untuk perhitungan *risk free rate* atau imbal hasil bebas risiko, digunakan dua sumber data untuk CAPM Konvensional dan CAPM-Syariah. Pada CAPM konvensional, data yang digunakan adalah tingkat bunga dari *BI-Rate* yang datanya diambil dari *website* <https://www.bps.go.id>. Sedangkan untuk CAPM-Syariah, data yang digunakan adalah data imbal hasil Fasilitas Simpanan Bank Indonesia Syariah (FASBIS) yang bersumber dari *website* resmi Bank Indonesia <https://www.bi.go.id/>.

3.2. Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2. Seluruh variabel penelitian memiliki skala rasio.

Tabel 3.2 Variabel Penelitian

Variabel	Nama Variabel	Keterangan	Skala
R_{it}	<i>Return</i>	Imbal hasil dari saham ke- i pada bulan ke- t	Rasio
R_m	<i>Return</i> pasar	Imbal hasil pasar. Data didapatkan dari indeks JII	Rasio
R_f	<i>Risk free rate</i>	Imbal hasil bebas resiko. Data yang digunakan adalah <i>BI-Rate</i> .	Rasio
R_s	Imbal hasil Syariah	Imbal hasil Fasilitas Simpanan Bank Indonesia Syariah (FASBIS)	Rasio

3.3. Struktur Data

Struktur data yang digunakan untuk analisis regresi pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3.3 Struktur Data Analisis Regresi Linier

Periode	R_i	R_m
1	$R_{i(1)}$	$R_{m(1)}$
2	$R_{i(2)}$	$R_{m(2)}$
3	$R_{i(3)}$	$R_{m(3)}$
...
118	$R_{i(118)}$	$R_{m(118)}$

3.4. Metode Analisis

Tahapan analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini dengan metode *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) adalah sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Tahapan pertama dalam analisis ini adalah studi literatur dengan pencarian referensi dan pustaka yang menunjang penelitian. Referensi tersebut terkait dengan investasi, portofolio optimal, CAPM, dan model syariah CAPM. Referensi diambil dari sumber buku, jurnal, artikel, maupun *website* yang terkait dengan permasalahan.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang didapatkan dari statistik publikasi Bursa Efek Indonesia. Data tersebut termasuk data harga penutupan bulanan indeks JII, data 21 saham JII yang memenuhi kriteria, data *BI-Rate*, dan data imbal hasil Fasilitas Simpanan Bank Indonesia Syariah (FASBIS) dengan periode waktu Januari 2012 sampai November 2021.

3. Perhitungan *Return* Saham

Data yang akan digunakan pada analisis penelitian ini merupakan data *return* dari saham yang digunakan dalam penelitian. Oleh karena itu, perhitungan *return* diperlukan untuk mengetahui nilai *return* aktual tiap bulan dari saham penelitian. Perhitungan *return* didapatkan dari selisih harga saham pada periode saat ini ($P_{i,t}$) dengan harga saham pada periode sebelumnya ($P_{i,t-1}$) atau secara matematika dituliskan pada Persamaan 2.1. Selain *return* pada saham individu, perhitungan *return* juga dilakukan pada Indeks JII sebagai *return market* (R_m) yang akan digunakan dalam analisis CAPM.

4. Analisis Statistika Deskriptif

Tahapan selanjutnya adalah analisis statistika deskriptif untuk mengetahui karakteristik data yang digunakan dalam penelitian. Analisis statistika deskriptif dilakukan pada seluruh data yang digunakan dalam penelitian yaitu saham perusahaan yang tergabung

dalam JII, Indeks JII sebagai pasar dalam analisis CAPM, dan BI Rate serta FASBIS sebagai *risk free* rate. Karakteristik data digunakan untuk mengetahui ringkasan informasi mengenai kecenderungan data berpusat melalui rata-rata, keragaman data dan sejauh mana data menyebar, nilai maksimal dan minimal dari data yang setelahnya akan digunakan dalam analisis.

5. Perhitungan Risiko Sistematis (β) CAPM Konvensional dan CAPM Syariah
Risiko sistematis merupakan risiko yang tidak dapat berkurang walaupun telah melakukan diversifikasi portofolio. Risiko sistematis dalam CAPM dilambangkan dengan β .
 - CAPM Konvensional
Pada CAPM konvensional, nilai β didapatkan dengan menggunakan regresi sederhana dengan variabel dependen adalah *return* masing masing saham individu (R_i) dan variabel independen adalah *return* JII (R_m yang telah dihitung pada tahap 3.
 - CAPM Syariah
Pada CAPM Syariah, tahap awal adalah menyusun usulan model CAPM Syariah dengan memperhatikan asumsi-asumsi syariah dan memasukkan *zakat* dan pajak transaksi ke dalam model. Pembentukan usulan model didasarkan pada model konvensional CAPM yang ada pada Persamaan 2.1. Setelah didapatkan model perhitungan *return* dalam usulan model CAPM Syariah, dilakukan regresi linier sederhana untuk mendapatkan β pada model CAPM Syariah
6. Uji Asumsi Klasik
Melakukan uji asumsi klasik untuk model yang didapatkan. Apabila terjadi pelanggaran asumsi, maka data akan dilakukan transformasi data dan diuji kembali hingga semua asumsi terpenuhi. Uji asumsi klasik yang dilakukan antara lain adalah Uji Normalitas, Uji Autokorelasi, dan Uji Heteroskedastisitas.
 - Uji Normalitas dilakukan untuk menguji apakah residual dalam model sudah berdistribusi normal atau belum. Apabila residual tidak berdistribusi normal, maka dilakukan transformasi data dengan menggunakan transformasi *BoxCox* yang ada pada sub bab 2.11.
 - Uji Autokorelasi dilakukan untuk mendeteksi apakah terdapat korelasi antara residual model pada periode t dengan residual pada periode sebelumnya ($t - 1$). Apabila residual mengalami autokorelasi, maka dilakukan transformasi data dengan menggunakan transformasi *BoxCox* yang ada pada sub bab 2.11
 - Uji Heteroskedastisitas dilakukan untuk melihat apakah terjadi ketidaksamaan varian dari residual untuk semua pengamatan pada model regresi. Apabila terjadi heteroskedastisitas, maka dilakukan transformasi data dengan menggunakan transformasi *BoxCox* yang ada pada sub bab 2.11
7. Perhitungan *Expected Return*
Setelah mendapatkan β_i untuk masing-masing saham, selanjutnya dilakukan perhitungan tingkat pengembalian yang diharapkan [$E(R_i)$] dengan Persamaan 2.2, 2.3, dan usulan Model CAPM Syariah.
8. Menentukan Koefisien Determinasi
Menentukan koefisien determinasi dari perhitungan CAPM konvensional dan CAPM syariah (R^2). Koefisien determinasi digunakan untuk menunjukkan sejauh mana kontribusi variabel bebas mampu menjelaskan variabel terikatnya secara simultan. Atau dengan kata lain Koefisien Determinasi digunakan untuk melihat kebaikan model.

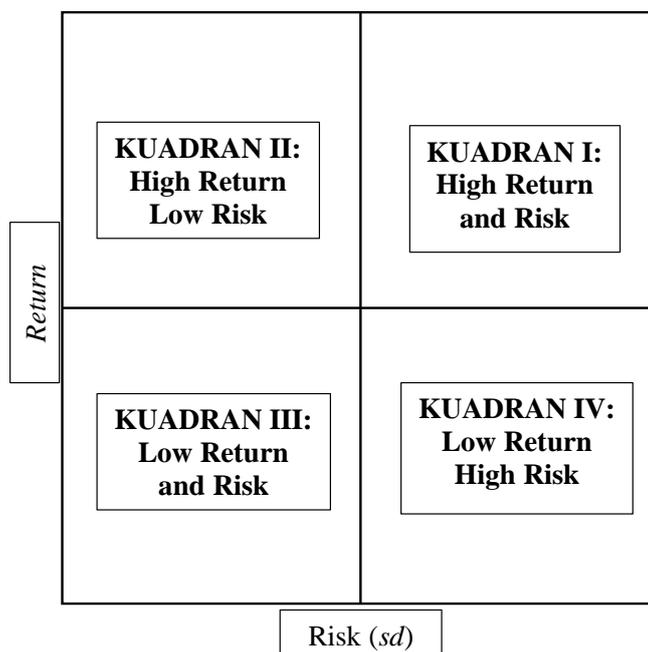
9. Membentuk Portofolio Optimal

Sebelum melakukan pembentukan portofolio optimal dengan menggunakan Markowitz, dilakukan pengelompokkan saham berdasarkan tingkat risiko dan *returnnya*.

Pada tahapan ini, dilakukan pengelompokkan saham berdasarkan ekspektasi *return* dan juga tingkat risikonya dalam bentuk kuadran seperti pada Gambar 3.1. (Munawaroh dkk, 2015)

Adapun kriteria dari kuadran pada Gambar 3.1 adalah sebagai berikut.

- a. Apabila plot saham-*i* berada pada kanan atas titik acuan JII, maka saham *i* termasuk dalam saham dengan risiko dan *return* yang lebih tinggi daripada pasar atau *high risk high return*.
- b. Apabila plot saham-*i* berada pada kiri atas titik acuan JII, maka saham *i* termasuk dalam saham dengan risiko lebih rendah dan *return* yang lebih tinggi daripada pasar atau *low risk high return*.
- c. Apabila plot saham-*i* berada pada kiri bawah titik acuan JII, maka saham *i* termasuk dalam saham dengan risiko dan *return* yang lebih rendah daripada pasar atau *low risk low return*.
- d. Apabila plot saham-*i* berada pada kanan bawah titik acuan JII, maka saham *i* termasuk dalam saham dengan risiko lebih tinggi dan *return* yang lebih rendah daripada pasar atau *high risk low return*.



Gambar 3.1 Kuadran Risiko dan *Return* Saham

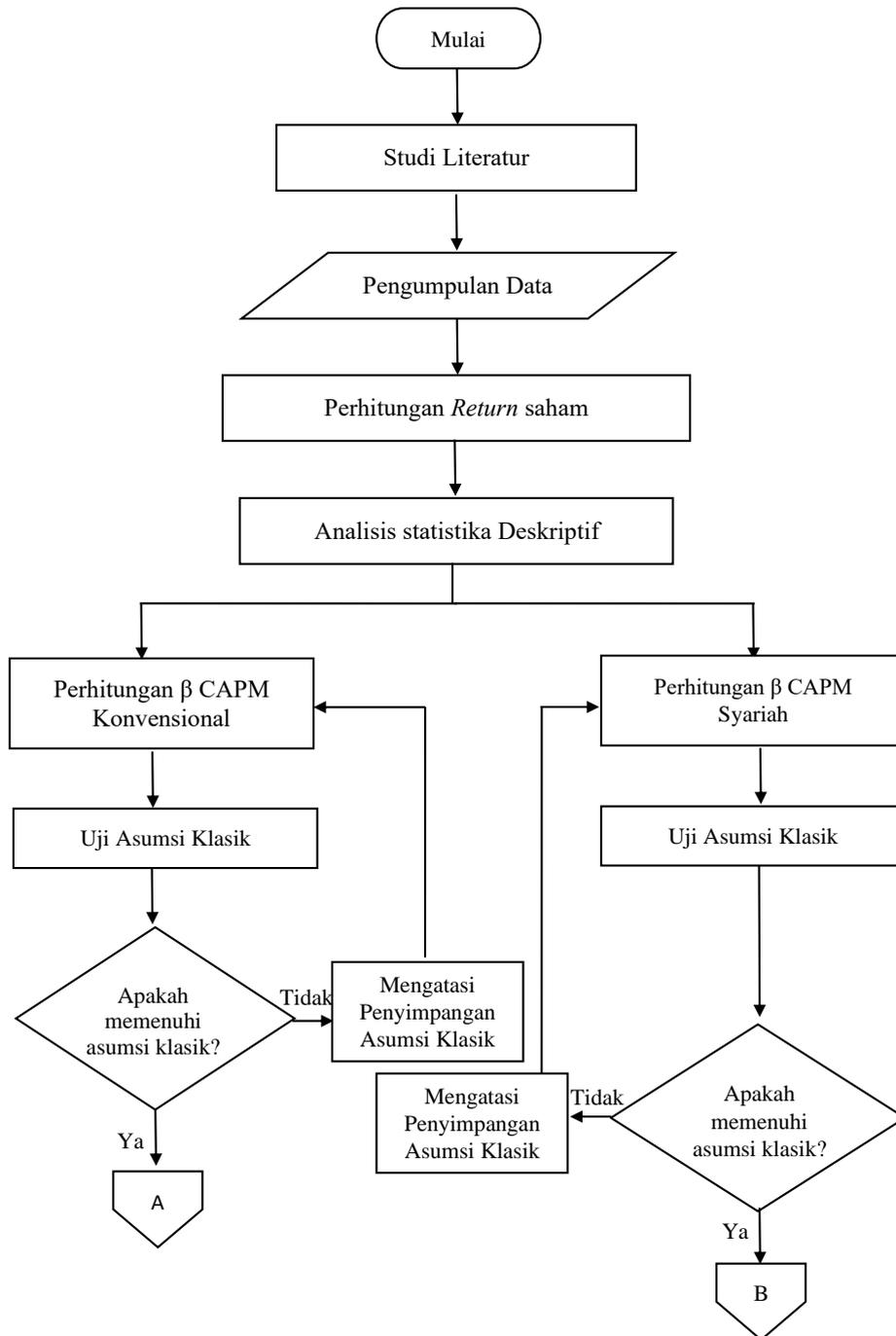
10. Membentuk Kurva *Efficient Frontier*

Kurva *efficient frontier* dibentuk berdasarkan kumpulan portofolio efisien yang dihitung berdasarkan tingkat *return* tertinggi dengan *variance* (tingkat risiko) yang terendah.

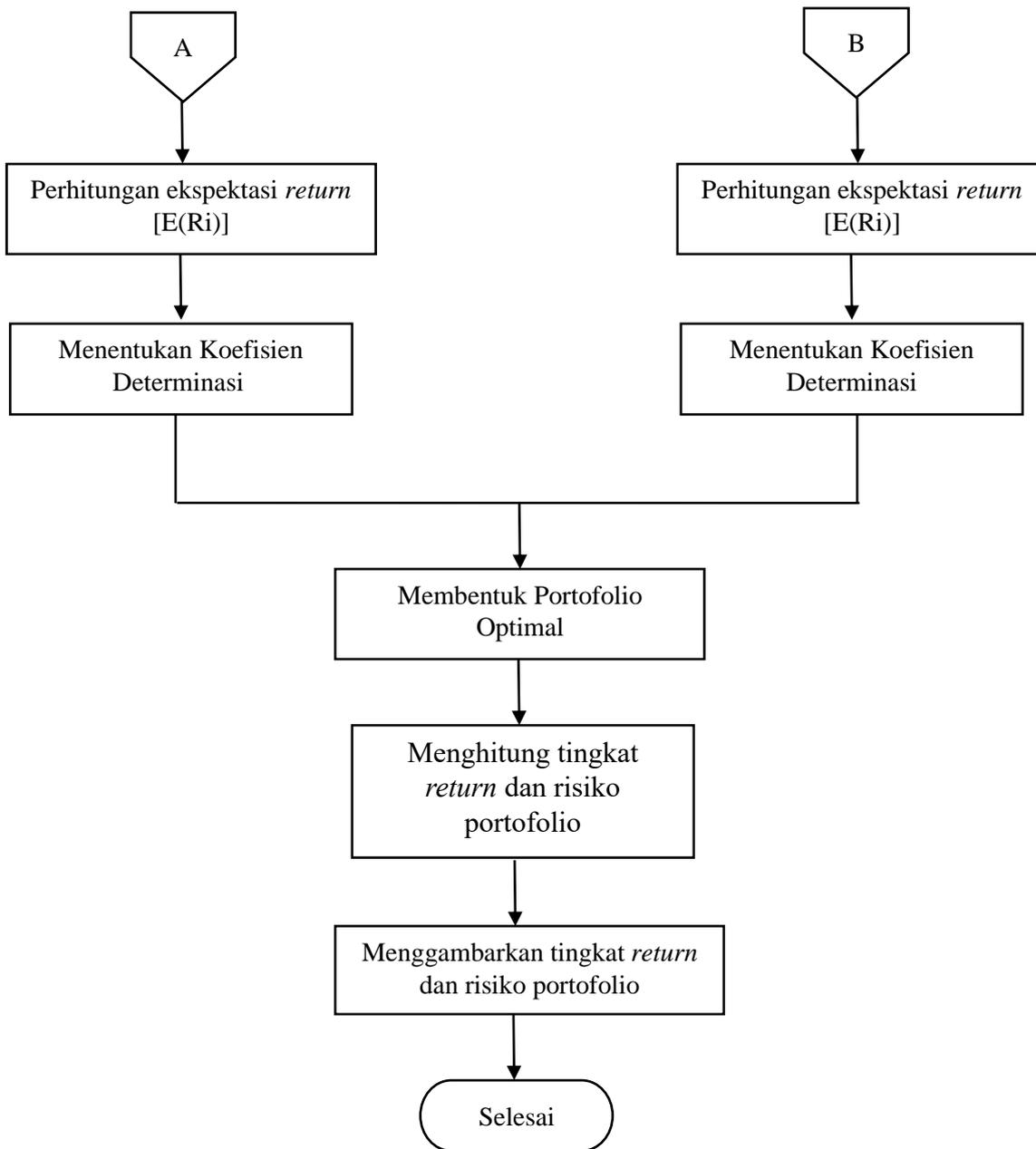
11. Membandingkan Hasil CAPM Konvensional dan CAPM Syariah

Setelah didapatkan komposisi portofolio optimal, dilakukan perhitungan tingkat *return* dan risiko untuk mengetahui bagaimana posisi *return* dan risiko portofolio dibandingkan dengan saham individu. Setelah mendapat tingkat risiko dan *return*, selanjutnya membandingkan hasil akhir imbal hasil (*return*), varians (resiko), masing masing saham dan portofolio antara CAPM Konvensional dan CAPM Syariah.

Tahapan proses penelitian analisis berdasarkan langkah di atas sesuai pada gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Diagram Alir Analisis Data



Gambar 3.2 Diagram Alir Analisis Data (lanjutan)

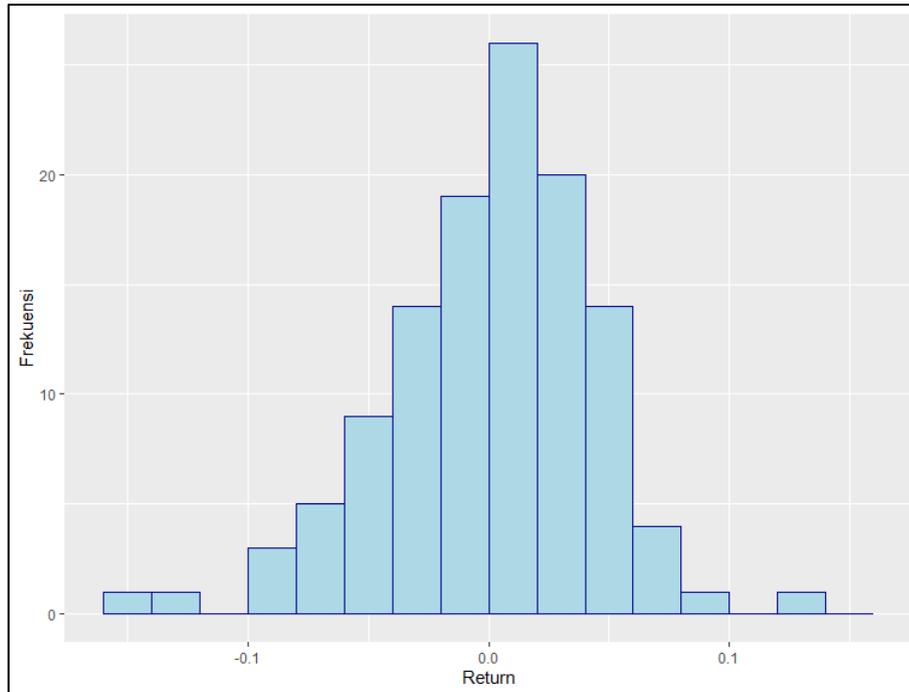
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Statistika Deskriptif

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan *Jakarta Islamic Index (JII)*, 21 saham anggota JII periode November 2021 – Juni 2022, suku bunga Bank Indonesia (*BI Rate*), dan imbal hasil fasilitas simpanan Bank Indonesia (FASBIS) dengan periode pengamatan Januari 2012 sampai November 2021. Sebelum melakukan analisis CAPM, dilakukan analisis statistika deskriptif untuk memahami karakteristik data yang digunakan.

4.1.1. Karakteristik Data *Jakarta Islamic Index (JII)*

Jakarta Islamic Index (JII) merupakan salah satu indeks saham yang dikeluarkan oleh Bursa Efek Indonesia dan berisi 30 saham dengan rata-rata kapitalisasi serta nilai transaksi harian tertinggi berdasarkan Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI). *Return market (R_m)* dapat dihitung berdasarkan selisih antara harga JII pada waktu t (JII_t) dengan harga JII bulan sebelumnya (JII_{t-1}) dibagi dengan harga JII di bulan sebelumnya (JII_{t-1}). Gambar 4.1 merupakan visualisasi dari penyebaran *return* bulanan JII pada periode Januari 2012-November 2021. Penyebaran *return Jakarta Islamic Index (JII)* disajikan pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Histogram *Return Jakarta Islamic Index (JII)* Periode Januari 2012-November 2021

Gambar 4.1, menunjukkan bahwa *return Jakarta Islamic Index* selama periode penelitian menyebar pada rentang -0,16 sampai 0,16. Rata-rata *return JII* berada pada rentang 0-0,02. Nilai ini sesuai dengan hasil perhitungan rata-rata *return JII* pada Tabel 4.1 yaitu sebesar 0.0899%. *Return* tertinggi JII adalah pada Bulan April 2020 sebesar 13,88%, dan *return* terendah adalah Bulan Maret 2020 sebesar -15,68%. Peningkatan dan penurunan *return* yang cukup tinggi dalam waktu 1 bulan ini dapat disebabkan masuknya Pandemi COVID-19 pada periode tersebut yang mengakibatkan melemahnya kondisi ekonomi dunia. Nilai standar deviasi pada JII lebih tinggi daripada rata-ratanya, hal ini dapat diartikan bahwa JII memiliki sebaran data yang tinggi atau fluktuatif. Adanya nilai ekstrim dalam *return* yang didapat bisa jadi terdeteksi sebagai *outlier* yang nantinya akan berpengaruh pada analisis CAPM dengan

menggunakan regresi linier. Namun, apabila adanya nilai ekstrim tidak mempengaruhi hasil pengujian, maka nilai tersebut dapat diabaikan.

Tabel 4. 1 Deskriptif *Return* Bulanan *Jakarta Islamic Index* (JII)

Kode saham	JII
Karakteristik	
Rata-rata	0,000899
Minimal	-0,156847
Maksimal	0,138773
Median	0,007467
Standar Deviasi	0,043761

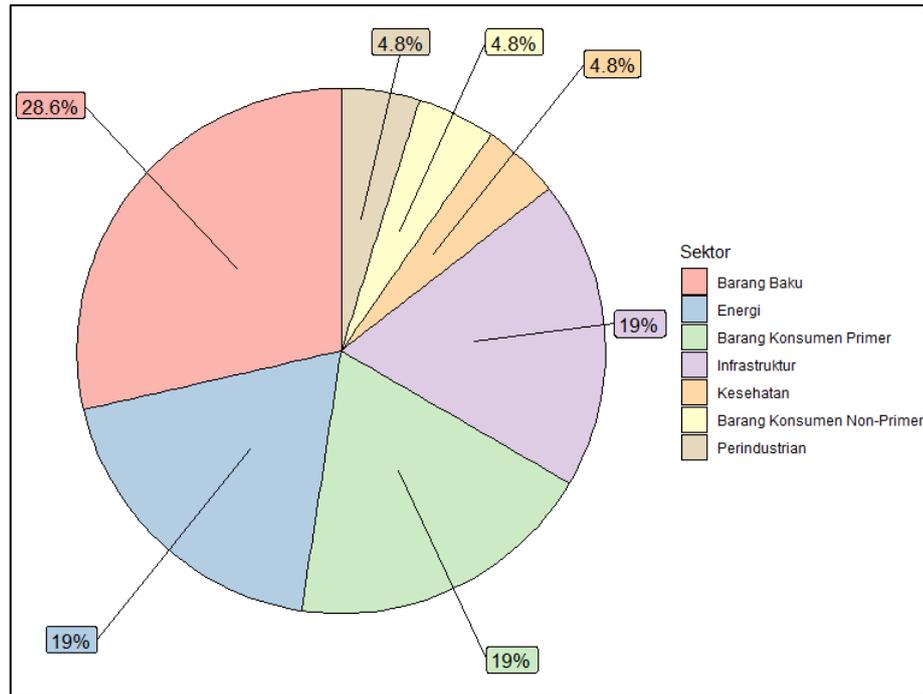
4.1.2. Karakteristik Data *Return* JII

Saham-saham yang tergabung dalam BEI dikelompokkan berdasarkan eksposur pasar atas barang atau jasa yang diproduksi menurut 12 sektor dalam *IDX Industrial Classification* (IDX-IC). Daftar saham dan kelompok sektornya yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Daftar Kode, Nama Saham dan Sektornya berdasarkan *IDX-IC*

No.	Kode	Nama Saham	Sektor
1	ANTM	Aneka Tambang Tbk.	Barang Baku
2	INCO	Vale Indonesia Tbk.	
3	INTP	Indocement Tunggul Prakarsa Tbk.	
4	SMGR	Semen Indonesia (Persero) Tbk.	
5	TINS	Timah Tbk.	
6	TPIA	Chandra Asri Petrochemical Tbk.	
7	ADRO	Adaro Energy Tbk.	Energi
8	ITMG	Indo Tambangraya Megah Tbk.	
9	PGAS	Perusahaan Gas Negara Tbk.	
10	PTBA	Bukit Asam Tbk.	
11	CPIN	Charoen Pokphand Indonesia Tbk	Barang Konsumen Primer
12	ICBP	Indofood CBP Sukses Makmur Tbk.	
13	INDF	Indofood Sukses Makmur Tbk.	
14	JPFA	Japfa Comfeed Indonesia Tbk.	
15	EXCL	XL Axiata Tbk.	Infrastruktur
16	PTPP	PP (Persero) Tbk.	
17	TLKM	Telkom Indonesia (Persero) Tbk.	
18	WIKA	Wijaya Karya (Persero) Tbk.	
19	KLBF	Kalbe Farma Tbk.	Kesehatan
20	MNCN	Media Nusantara Citra Tbk.	Barang Konsumen Non-Primer
21	UNTR	United Tractors Tbk.	Perindustrian

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa saham perusahaan penyusun JII yang digunakan dalam penelitian terdiri dari 7 sektor industri yaitu barang baku, energi, barang konsumen primer, infrastruktur, kesehatan, barang konsumen non-primer, dan perindustrian. Visualisasi pembagian sektor saham JII yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Gambar 4.2. Berdasarkan Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa mayoritas sektor industri penyusun JII adalah dari sektor barang baku sebanyak 6 dari 21 perusahaan atau sebesar 28,6%. Lalu dari sektor energi, barang konsumsi primer, dan infrastruktur masing-masing 4 perusahaan atau sebesar 19%. Sektor dengan jumlah paling sedikit pada saham penyusun JII adalah sektor kesehatan, barang konsumen non-primer, dan perindustrian dengan masing-masing 1 perusahaan atau 4,8%.



Gambar 4.2 Proporsi Pembagian Sektor Saham Penyusun *Jakarta Islamic Index* (JII)

Berdasarkan *adjusted close price* dari masing-masing saham, dilakukan perhitungan *return* dengan menggunakan Persamaan 2.1 dan menghasilkan 118 data pada masing-masing saham. Selanjutnya, akan dianalisis *return* masing-masing saham berdasarkan sektor industrinya.

A. Sektor Barang Baku

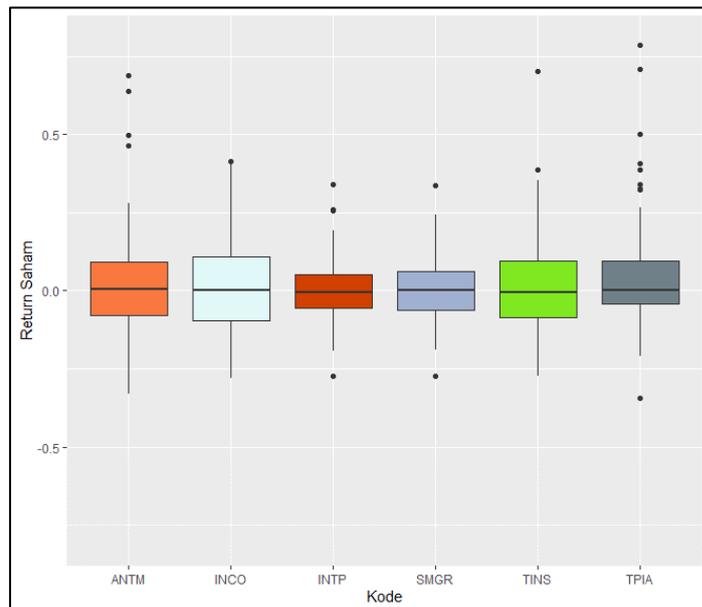
Sektor barang baku penyusun indeks JII terdiri dari 6 saham yaitu ANTM, INCO, INTP, SMGR, TINS, dan TPIA. Sektor barang baku didominasi oleh 3 perusahaan dalam industri logam dan mineral yaitu ANTM, INCO, dan TINS. Lalu, 2 perusahaan dalam industri material konstruksi yaitu INTP dan SMGR, dan 1 perusahaan dalam industri bahan kimia yaitu TPIA.

Tabel 4.3 Deskriptif *Return* Bulanan Saham Sektor Barang Baku

Kode saham	ANTM	INCO	INTP	SMGR	TINS	TPIA
Karakteristik						
Rata-rata	0,01571	0,01291	0,00406	0,00366	0,01450	0,03515
Minimal	-0,33140	-0,27901	-0,27190	-0,27208	-0,27252	-0,34375
Maksimal	0,68996	0,41424	0,34108	0,33611	0,70199	0,78689
Median	0,00365	0,00076	-0,00503	0,00866	-0,00664	0,00000
Standar Deviasi	0,15909	0,14722	0,09926	0,09724	0,15515	0,15997

Tabel 4.3 merupakan deskriptif data *return* bulanan saham sektor barang baku. Rata-rata *return* saham sektor barang baku tertinggi adalah TPIA sebesar 0,03515, sedangkan nilai rata-rata *return* terendah adalah SMGR yaitu 0,00366. Saham dengan *return* minimal terendah sebesar -0,34375 dan *return* maksimal tertinggi sebesar 0,78689 adalah TPIA. Hal ini sesuai dengan nilai standar deviasi TPIA yaitu 0,015997 yang memiliki nilai paling tinggi dibanding saham sektor barang baku lainnya. Saham dengan *return* minimal tertinggi adalah INTP yaitu -0,27190 dan saham dengan *return* maksimal terendah adalah SMGR yaitu 0,33611. Nilai standar deviasi terendah pada saham sektor barang baku adalah 0,09724 yang dimiliki saham SMGR. Maka dapat disimpulkan bahwa saham dengan risiko paling tinggi pada sektor barang

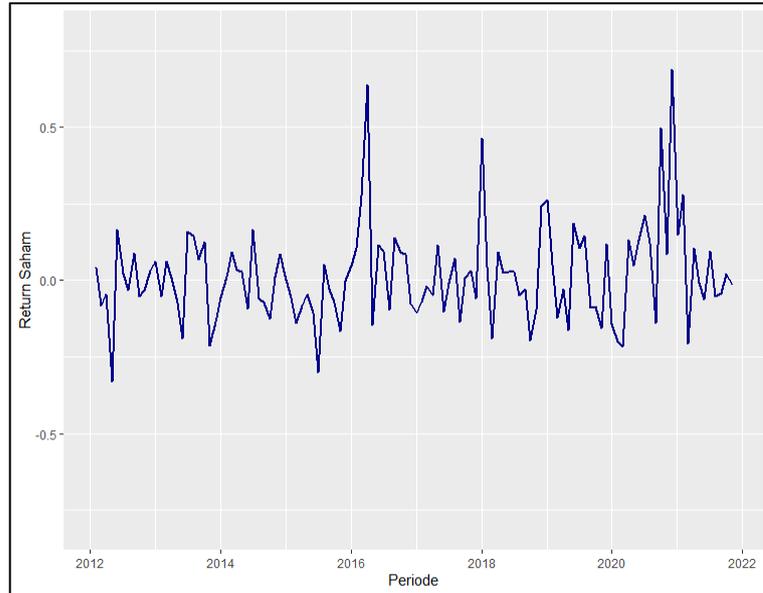
baku adalah TPIA, dan risiko paling rendah adalah SMGR. Visualisasi karakteristik data saham sektor barang baku disajikan pada Gambar 4.3.



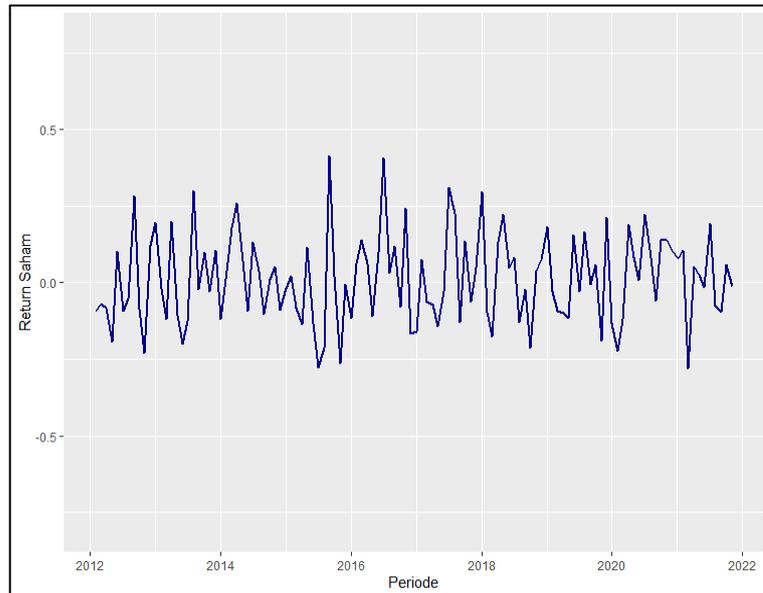
Gambar 4.3 Boxplot Karakteristik Data *Return* Bulanan Saham Sektor Barang Baku Periode Januari 2012-November 2021

Berdasarkan Gambar 4.3, dapat dilihat bahwa seluruh saham sektor barang baku JII memiliki *outlier*. Pada saham ANTM terdapat 4 data *return* yang memiliki nilai lebih tinggi dibanding sebaran nilai lainnya. Pada saham INCO terdapat data 1 *return* yang memiliki nilai sedikit lebih tinggi dibanding sebaran nilai lainnya. Pada saham INTP terdapat 1 data *return* yang memiliki nilai lebih rendah dan 2 data lebih tinggi dibanding sebaran nilai lainnya. Pada saham SMGR terdapat 1 data *return* yang memiliki nilai lebih rendah dan 1 data lebih tinggi dibanding sebaran nilai lainnya. Pada saham TINS terdapat 2 data *return* yang memiliki nilai lebih tinggi dibanding sebaran nilai lainnya. Saham TPIA merupakan saham dengan jumlah *outlier* yang paling banyak dibanding saham sektor barang baku lainnya yaitu 8 *outlier* yang terdiri dari 1 data *return* yang memiliki nilai lebih rendah dan 7 data lebih tinggi dibanding sebaran nilai lainnya. Hal ini dapat dikarenakan TPIA memiliki tingkat risiko yang paling tinggi dibanding saham sektor barang baku lainnya. Pergerakan nilai *return* masing-masing saham sektor barang baku dapat digunakan untuk melihat kapan *outlier* terjadi berdasarkan visual berupa grafik. Grafik nilai *return* bulanan dari masing-masing saham sektor barang baku disajikan pada Gambar 4.4 – Gambar 4.9.

Berdasarkan Gambar 4.4, nilai *return* ANTM memiliki pergerakan yang fluktuatif dan terdapat peningkatan dan penurunan yang ekstrim pada beberapa waktu. Pada tahun 2016, saham ANTM naik drastis dikarenakan ada kenaikan harga emas hingga 25%, namun menjelang akhir tahun harga emas menurun drastis hingga 38% sehingga harga saham ANTM juga ikut anjlok pada periode tersebut. Namun, di akhir tahun 2019 sampai awal 2020 harga saham ANTM turun. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia. Pada pertengahan 2020, harga saham mulai kembali naik. ANTM yang merupakan perusahaan tambang naik drastis di pertengahan 2020 menuju 2021. Hal ini dikarenakan PT Aneka Tambang berhasil mengembangkan produksi dan pemasaran emas pada pelanggan dalam negeri sehingga penjualan emas di sepanjang tahun 2021 naik 78%.



Gambar 4.4 Grafik *Return* Bulanan Saham ANTM Periode Januari 2012-November 2021

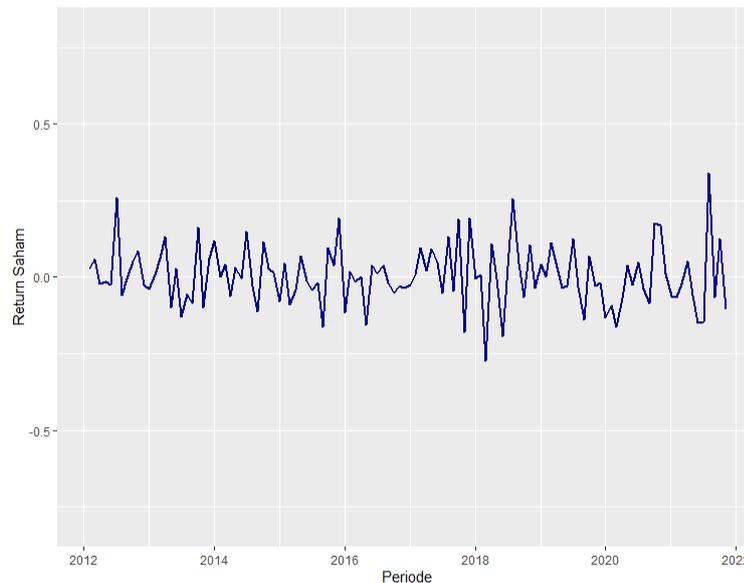


Gambar 4.5 Grafik *Return* Bulanan Saham INCO Periode Januari 2012-November 2021

Berdasarkan Gambar 4.5, nilai *return* INCO memiliki pergerakan yang fluktuatif dan terdapat peningkatan dan penurunan yang ekstrim pada beberapa waktu. Pada tahun 2015, saham INCO mengalami kenaikan dikarenakan ada kenaikan produksi nikel bertambah, namun menjelang akhir tahun ekonomi dunia mengalami perlambatan yang berakibat pada harga nikel yang menurun. Pada akhir tahun 2019 sampai awal 2021 harga saham INCO cenderung turun. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia.

Berdasarkan Gambar 4.6, nilai *return* INTP memiliki pergerakan yang fluktuatif dan terdapat peningkatan dan penurunan yang ekstrim pada beberapa waktu. Pada tahun 2018, saham INTP mengalami penurunan yang cukup drastis dikarenakan semakin ketatnya persaingan dalam industri bahan konstruksi dan naiknya bahan baku sehingga berimbas pada turunnya harga. Pada akhir tahun 2019 sampai awal 2021 harga saham INTP cenderung turun. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia. Namun, di pertengahan

2021 INTP mulai mengalami kenaikan karena pada periode tersebut penjualan semen mencapai 16,6 ton atau meningkat 2,3% dari tahun sebelumnya.

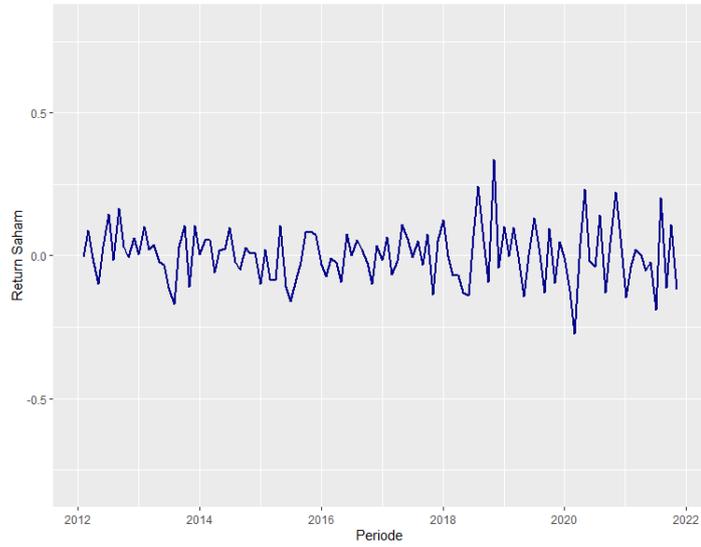


Gambar 4.6 Grafik *Return* Bulanan Saham INTP Periode Januari 2012-November 2021

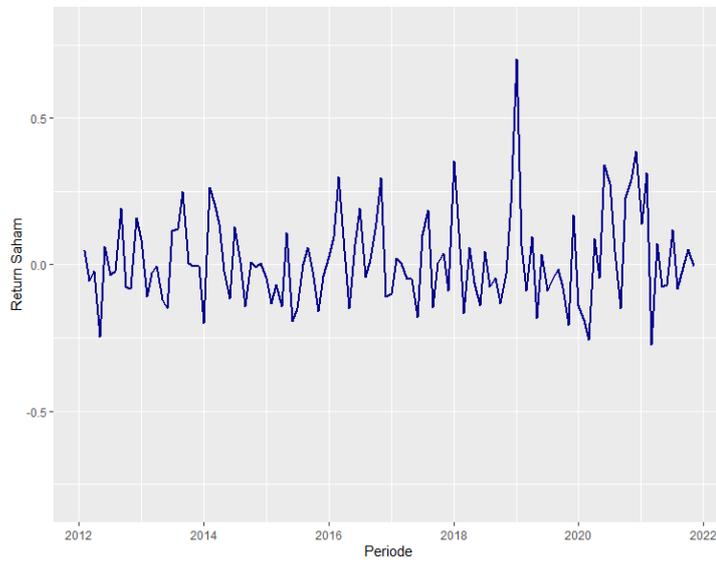
Berdasarkan Gambar 4.7, nilai *return* SMGR memiliki pergerakan yang fluktuatif dan terdapat peningkatan dan penurunan yang ekstrim pada beberapa waktu. Berbanding terbalik dengan INTP, pada tahun 2018 saham SMGR mengalami kenaikan dikarenakan penjualan semen pada dalam industri bahan konstruksi dan naiknya bahan baku sehingga berimbas pada turunnya harga. Pada akhir tahun 2019 sampai awal 2021 harga saham SMGR cenderung turun. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia.

Berdasarkan Gambar 4.8, nilai *return* TINS memiliki pergerakan yang fluktuatif dan terdapat peningkatan dan penurunan yang ekstrim pada beberapa waktu. Pada tahun 2018 akhir, saham TINS mengalami kenaikan *return* dikarenakan PT Timah mengalami kenaikan produksi sebanyak 43. Pada tahun 2019 akhir, *return saham* TINS mengalami penurunan yang cukup signifikan. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia. Pada awal 2021 *return* saham TINS cenderung turun. Hal ini terjadi karena penjualan timah pada periode tersebut mengalami penurunan hingga 52%.

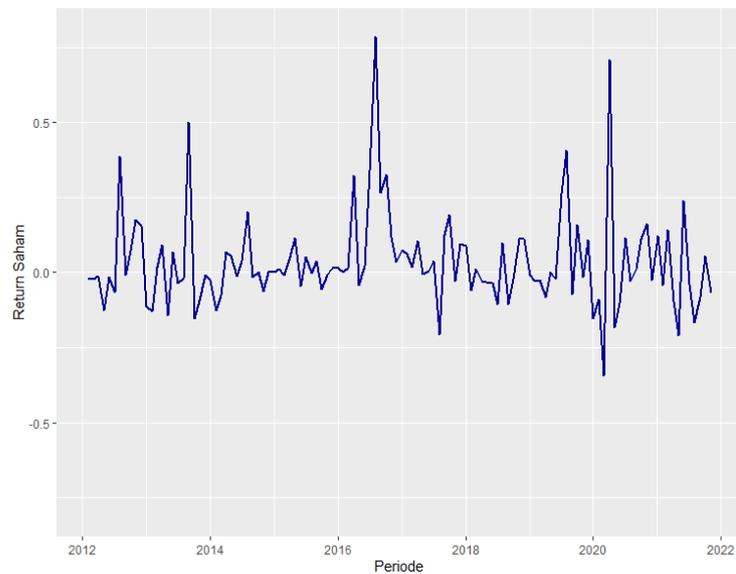
Berdasarkan Gambar 4.9, nilai *return* TPIA memiliki pergerakan yang fluktuatif dan terdapat peningkatan dan penurunan yang ekstrim pada beberapa waktu. Sekitar bulan September 2013, harga saham TPIA mengalami kenaikan drastis namun juga mengalami koreksi pada periode setelahnya. Pada akhir tahun 2019 sampai awal 2020 harga saham TPIA cenderung turun. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia.



Gambar 4.7 Grafik *Return* Bulanan Saham SMGR Periode Januari 2012-November 2021



Gambar 4.8 Grafik *Return* Bulanan Saham TINS Periode Januari 2012-November 2021



Gambar 4.9 Grafik *Return* Bulanan Saham TPIA Periode Januari 2012-November 2021

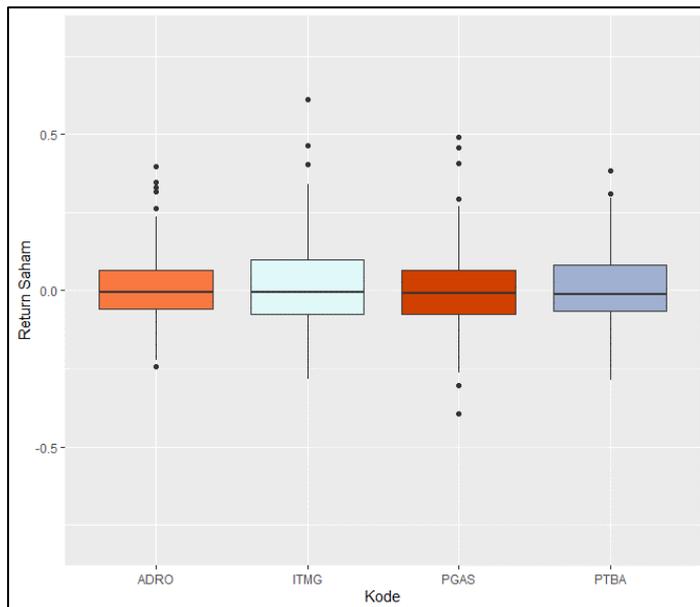
B. Energi

Sektor energi penyusun indeks JII terdiri dari 4 saham yaitu ADRO, ITMG, PGAS, dan PTBA. Sektor energi didominasi oleh 3 perusahaan dalam industri batu bara yaitu ADRO, ITMG, dan PTBA dan 1 perusahaan dalam industri minyak dan gas yaitu PGAS.

Tabel 4. 4 Deskriptif *Return* Bulanan Saham Sektor Energi

Kode saham	ADRO	ITMG	PGAS	PTBA
Karakteristik				
Rata-rata	0,01095	0,01386	0,00528	0,00868
Minimal	-0,24390	-0,28319	-0,39453	-0,28571
Maksimal	0,39683	0,61231	0,49143	0,38211
Median	-0,00478	-0,00511	-0,00711	-0,01164
Standar Deviasi	0,11839	0,14959	0,13538	0,12329

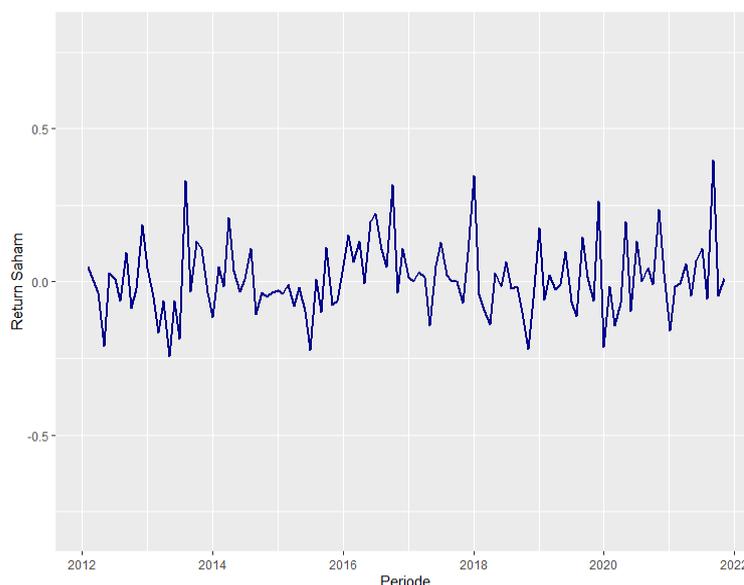
Tabel 4.4 merupakan deskriptif data *return* bulanan saham sektor energi. Rata-rata *return* saham sektor energi tertinggi adalah ITMG sebesar 0,01386, sedangkan nilai rata-rata *return* terendah adalah PGAS yaitu 0,00528. Saham dengan *return* minimal terendah sebesar -0,39453 adalah PGAS dan *return* maksimal tertinggi sebesar 0,61231 adalah ITMG. Saham dengan *return* minimal tertinggi adalah ADRO yaitu -0,24390 dan saham dengan *return* maksimal terendah adalah PTBA yaitu 0,38211. Nilai standar deviasi terendah pada saham sektor energi adalah 0,11839 yang dimiliki saham ADRO dan nilai standar deviasi tertinggi pada saham sektor energi adalah 0,14959 yang dimiliki saham ITMG. Maka dapat disimpulkan bahwa saham dengan risiko paling tinggi pada sektor energi adalah ITMG, dan risiko paling rendah adalah ADRO. Visualisasi karakteristik data saham sektor barang baku disajikan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 *Boxplot* Karakteristik Data *Return* Bulanan Saham Sektor Energi Periode Januari 2012-November 2021

Berdasarkan Gambar 4.10, dapat dilihat bahwa seluruh saham sektor energi JII memiliki *outlier*. Pada saham ADRO terdapat 5 data *return* yang memiliki nilai lebih tinggi dan 1 data lebih rendah dibanding sebaran nilai lainnya dibanding sebaran nilai lainnya. Pada saham ITMG terdapat 3 data *return* yang memiliki nilai lebih tinggi dibanding sebaran nilai lainnya. Saham PGAS merupakan saham dengan jumlah *outlier* yang paling banyak dibanding saham sektor barang baku lainnya yaitu 6 *outlier* yang terdiri dari 2 data *return* yang memiliki nilai

lebih rendah dan 6 data lebih tinggi dibanding sebaran nilai lainnya. Pada saham PTBA terdapat 2 data *return* yang memiliki nilai lebih tinggi dibanding sebaran nilai lainnya. Pergerakan nilai *return* masing-masing saham sektor barang baku dapat digunakan untuk melihat kapan *outlier* terjadi berdasarkan visual berupa grafik. Grafik nilai *return* bulanan dari masing-masing saham sektor barang baku disajikan pada Gambar 4.11 – Gambar 4.14.



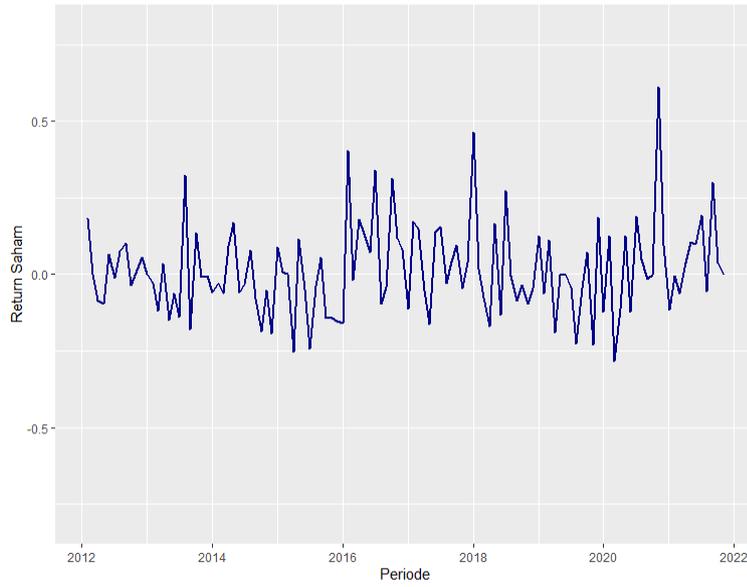
Gambar 4.11 Grafik *Return* Bulanan Saham ADRO Periode Januari 2012-November 2021

Berdasarkan Gambar 4.11, nilai *return* ADRO memiliki pergerakan yang fluktuatif dan terdapat peningkatan dan penurunan yang ekstrim pada beberapa waktu. Pada tahun 2018 dan akhir tahun 2021 saham ADRO mengalami kenaikan. Pada 2020 setelah diakhir tahun 2019 harga saham ADRO naik. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia.

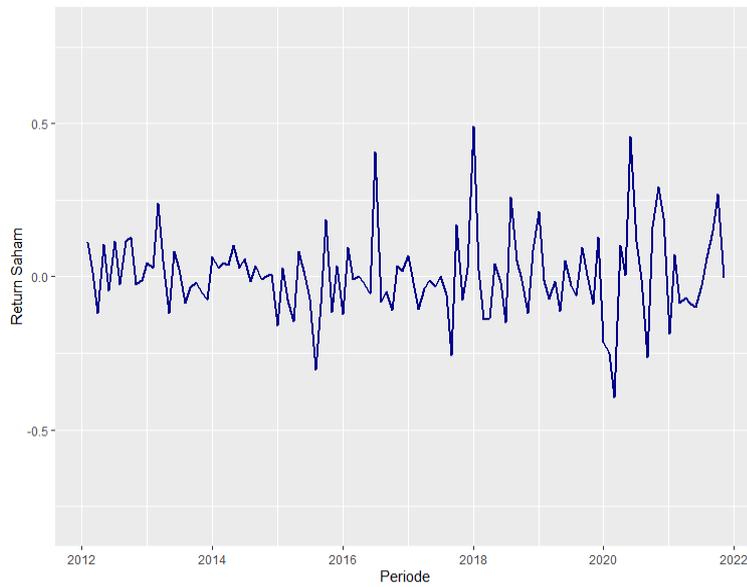
Berdasarkan Gambar 4.12, nilai *return* ITMG memiliki pergerakan yang fluktuatif dan terdapat peningkatan dan penurunan yang ekstrim pada beberapa waktu. Pada tahun 2018 dan akhir tahun 2020 saham ITMG mengalami kenaikan. Pada tahun 2020 return saham ADRO cenderung turun. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia.

Berdasarkan Gambar 4.13, nilai *return* PGAS memiliki pergerakan yang fluktuatif dan terdapat peningkatan dan penurunan yang ekstrim pada beberapa waktu. Pada pertengahan tahun 2018 dan 2020 saham PGAS mengalami kenaikan. Pada awal tahun 2020 harga saham PGAS cenderung turun. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia.

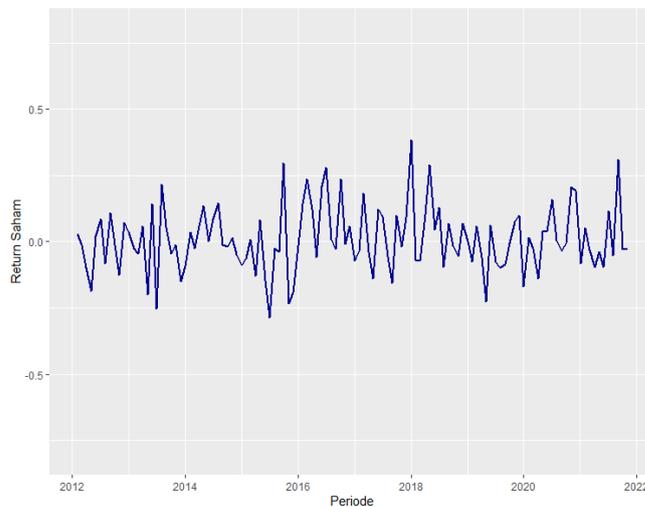
Berdasarkan Gambar 4.14, nilai *return* PTBA memiliki pergerakan yang fluktuatif dan terdapat peningkatan dan penurunan yang ekstrim pada beberapa waktu. Pada tahun 2018 saham SMGR mengalami kenaikan dan penurunan yang lumayan ekstrim. Pada tahun 2020 harga saham PTBA cenderung turun. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia.



Gambar 4.12 Grafik *Return* Bulanan Saham ITMG Periode Januari 2012-November 2021



Gambar 4.13 Grafik *Return* Bulanan Saham PGAS Periode Januari 2012-November 2021



Gambar 4.14 Grafik *Return* Bulanan Saham PTBA Periode Januari 2012-November 2021

C. Barang Konsumen Primer

Sektor barang konsumsi primer penyusun indeks JII terdiri dari 4 saham yaitu CPIN, ICBP, INDF, dan JPFA. Sektor barang konsumsi primer tersusun atas dua industri yaitu produk makanan pertanian dan makanan olahan. Perusahaan kategori makanan olahan terdiri dari ICBP dan INDF. Sedangkan perusahaan dengan produk makanan pertanian terdiri dari CPIN dan JPFA.

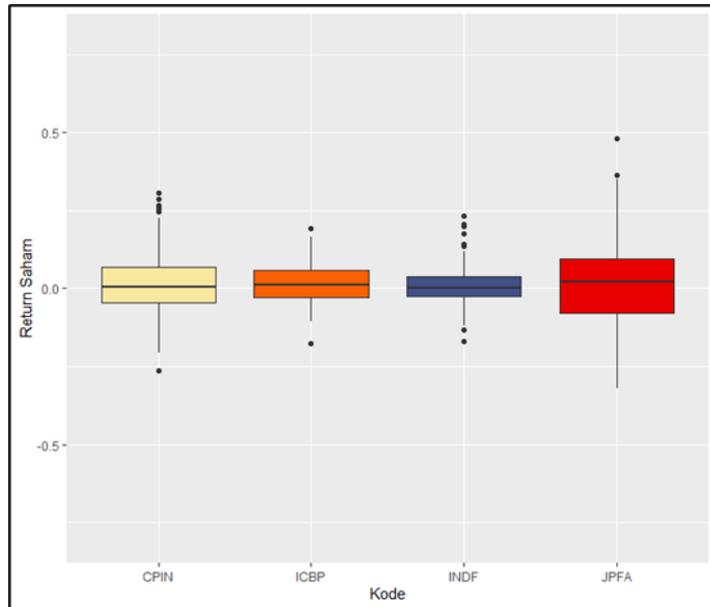
Tabel 4.5 Deskriptif *Return* Bulanan Saham Sektor Barang Konsumen Primer

Kode saham	CPIN	ICBP	INDF	JPFA
Karakteristik				
Rata-rata	0,01442	0,01421	0,00731	0,01743
Minimal	-0,26233	-0,17468	-0,16933	-0,32143
Maksimal	0,30476	0,19271	0,23315	0,48148
Median	0,00320	0,00996	0,00000	0,02030
Standar Deviasi	0,10815	0,06613	0,06893	0,14250

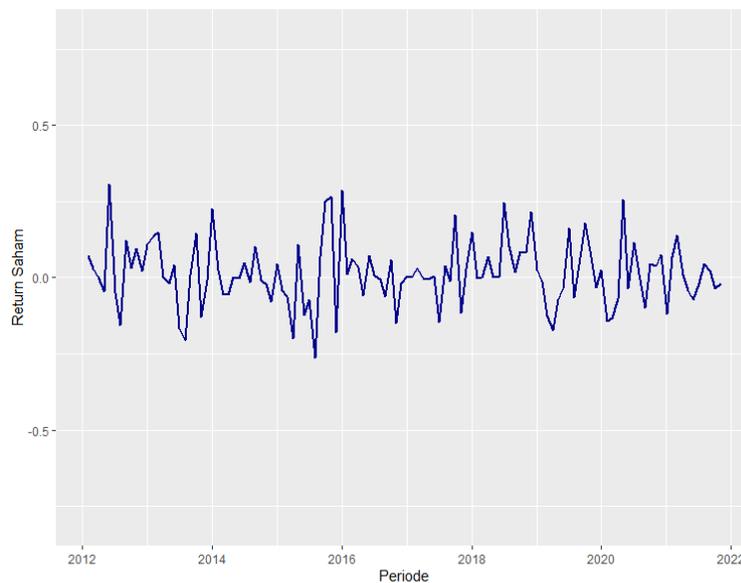
Tabel 4.5 merupakan deskriptif data *return* bulanan saham sektor barang konsumsi primer. Rata-rata *return* saham sektor barang konsumsi primer tertinggi adalah JPFA sebesar 0,01743, sedangkan nilai rata-rata *return* terendah adalah INDF yaitu 0,00731. Saham dengan *return* minimal terendah sebesar -0,32143 dan *return* maksimal tertinggi sebesar 0,48148 adalah JPFA. Hal ini sesuai dengan nilai standar deviasi JPFA yaitu 0,14250 yang memiliki nilai paling tinggi dibanding saham sektor barang konsumsi primer lainnya. Saham dengan *return* minimal tertinggi adalah INDF yaitu -0,16933 dan saham dengan *return* maksimal terendah adalah ICBP yaitu 0,19271. Nilai standar deviasi terendah pada saham sektor barang konsumsi primer adalah 0,06613 yang dimiliki saham ICBP. Maka dapat disimpulkan bahwa saham dengan risiko paling tinggi pada sektor barang baku adalah JPFA, dan risiko paling rendah adalah ICBP. Visualisasi karakteristik data saham sektor barang baku disajikan pada Gambar 4.15.

Berdasarkan Gambar 4.15, dapat dilihat bahwa seluruh saham sektor barang konsumen primer memiliki *outlier*. Pada saham CPIN terdapat 5 data *return* yang memiliki nilai sedikit lebih tinggi dan 1 data sedikit lebih rendah dibanding sebaran data lainnya. Pada saham ICBP terdapat data 1 *return* yang memiliki nilai sedikit lebih tinggi dan 1 data sedikit lebih rendah dibanding sebaran data lainnya. Pada saham INDF terdapat 2 data *return* yang memiliki nilai sedikit lebih rendah dan 6 data sedikit lebih tinggi dibanding sebaran nilai lainnya. Pada saham JPFA terdapat 2 data *return* yang memiliki nilai lebih tinggi dibanding sebaran nilai lainnya. Saham INDF merupakan saham dengan jumlah *outlier* yang paling banyak dibanding saham sektor barang baku lainnya yaitu 8 *outlier* yang terdiri dari 2 data *return* yang memiliki nilai sedikit lebih rendah dan 6 data sedikit lebih tinggi dibanding sebaran nilai lainnya. Pergerakan nilai *return* masing-masing saham sektor barang konsumen primer dapat digunakan untuk melihat kapan *outlier* terjadi berdasarkan visual berupa grafik. Grafik nilai *return* bulanan dari

masing-masing saham sektor barang konsumen primer disajikan pada Gambar 4.16 – Gambar 4.19.

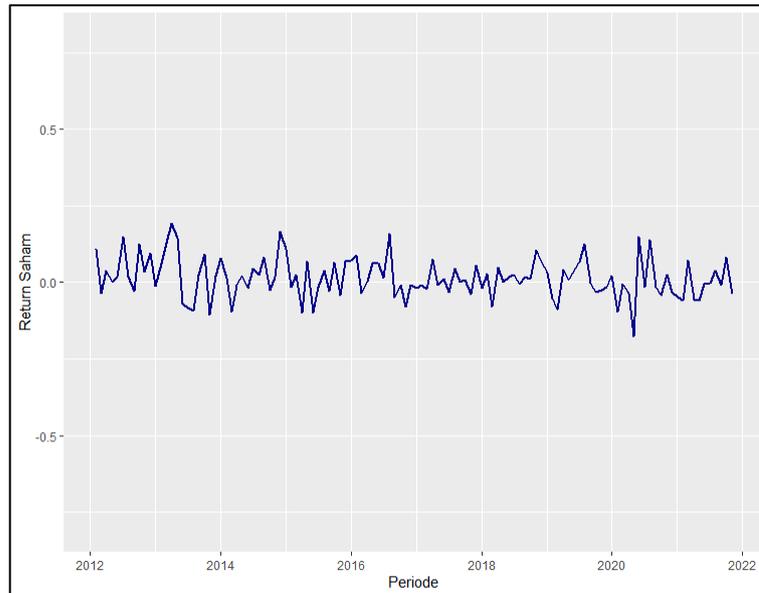


Gambar 4.15 *Boxplot* Karakteristik Data *Return* Bulanan Saham Sektor Barang Konsumen Primer Periode Januari 2012-November 2021



Gambar 4.16 Grafik *Return* Bulanan Saham CPIN Periode Januari 2012-November 2021

Berdasarkan Gambar 4.16, nilai *return* CPIN memiliki pergerakan yang fluktuatif dan terdapat peningkatan dan penurunan yang ekstrem pada beberapa waktu. Pada tahun 2018 saham CPIN mengalami kenaikan. Pada awal tahun 2019 dan awal tahun 2020 harga saham INTP cenderung turun. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia.

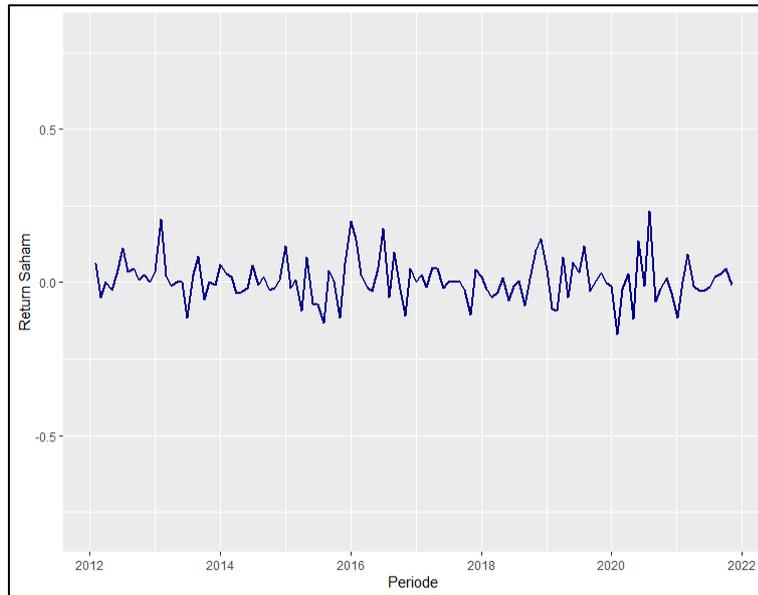


Gambar 4.17 Grafik *Return* Bulanan Saham ICBP Periode Januari 2012-November 2021

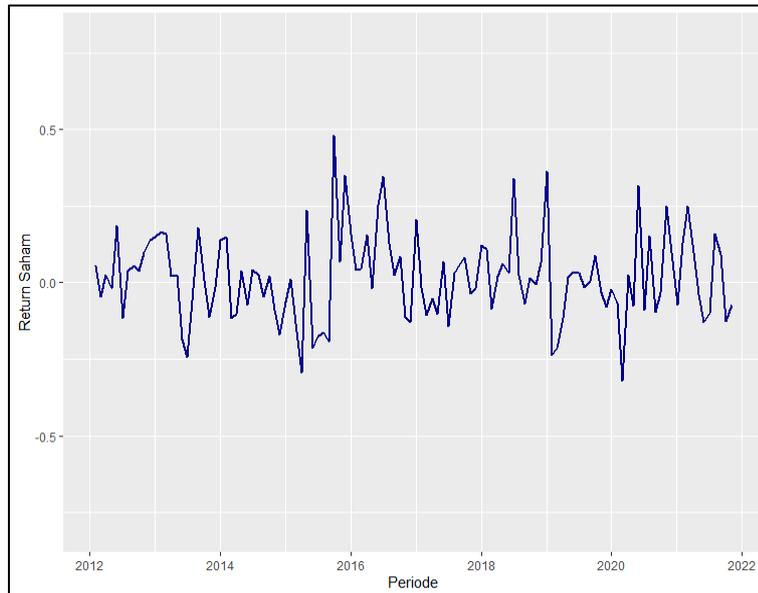
Berdasarkan Gambar 4.17, nilai *return* ICBP memiliki pergerakan yang fluktuatif dan terdapat peningkatan dan penurunan yang ekstrim pada beberapa waktu. Pada awal tahun 2019 dan pertengahan tahun 2020 harga saham ICBP cenderung turun. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia.

Berdasarkan Gambar 4.18, nilai *return* INDF memiliki pergerakan yang fluktuatif dan terdapat peningkatan dan penurunan yang ekstrim pada beberapa waktu. Pada akhir tahun 2018 saham INDF mengalami kenaikan. Pada awal tahun 2020 harga saham INDF cenderung turun. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia.

Berdasarkan Gambar 4.19, dapat dilihat bahwa pergerakan harga saham yang tergabung dalam JII memiliki pola yang hampir sama. Saham JPFA naik drastis pada tahun 2018 menuju 2019. Hal ini disebabkan oleh kenaikan harga ayam broiler yang signifikan sehingga menjadi pemicu investor membeli saham perusahaan pakan ternak dan peternakan ini. Namun, di akhir tahun 2019 harga saham JPFA turun drastis. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia.



Gambar 4.18 Grafik *Return* Bulanan Saham INDF Periode Januari 2012-November 2021



Gambar 4.19 Grafik *Return* Bulanan Saham JPFA Periode Januari 2012-November 2021

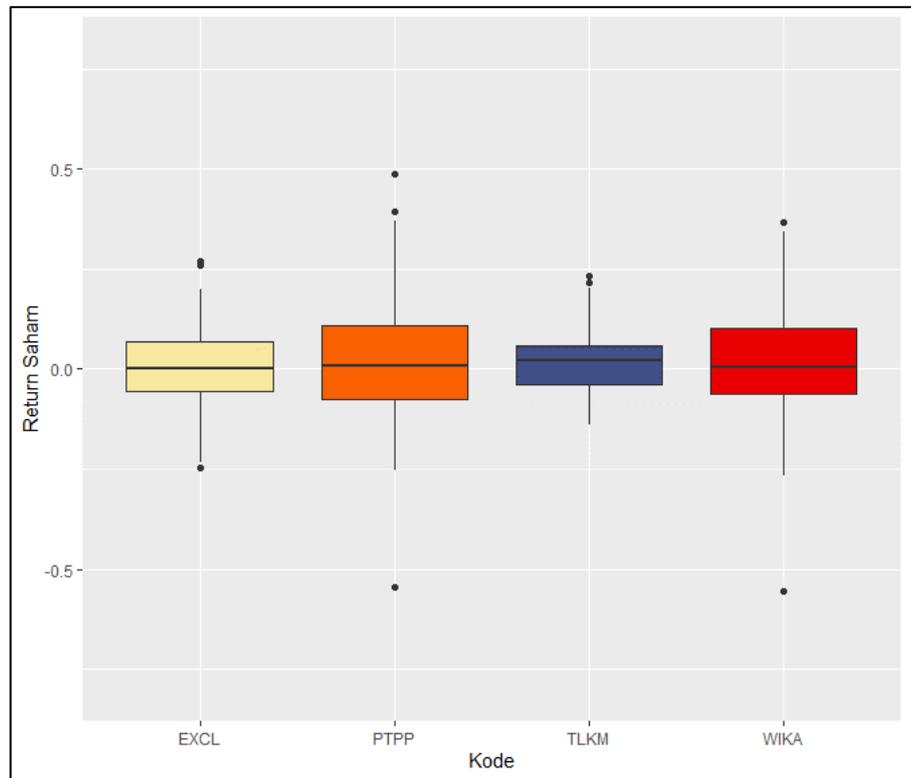
D. Infrastruktur

Sektor infrastruktur penyusun indeks JII terdiri dari 6 saham yaitu ANTM, INCO, INTP, SMGR, TINS, dan TPIA. Sektor barang baku didominasi oleh 3 perusahaan dalam industri logam dan mineral yaitu ANTM, INCO, dan TINS. Lalu, 2 perusahaan dalam industri material konstruksi yaitu INTP dan SMGR, dan 1 perusahaan dalam industri bahan kimia yaitu TPIA.

Tabel 4.6 Deskriptif *Return* Bulanan Saham Sektor Infrastruktur

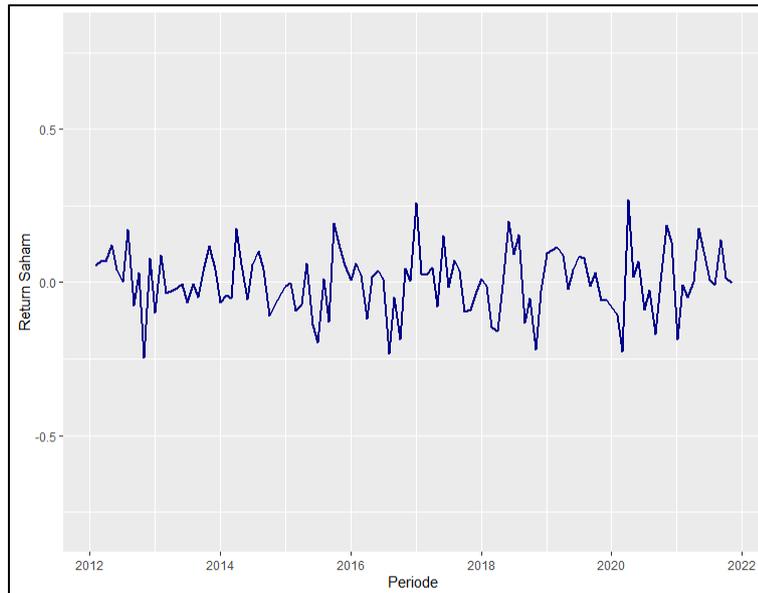
Kode saham	EXCL	PTPP	TLKM	WIKA
Karakteristik				
Rata-rata	0,00301	0,01942	0,01329	0,01590
Minimal	-0,24818	-0,54357	-0,13889	-0,55467
Maksimal	0,27000	0,48634	0,23282	0,36818
Median	0,00217	0,00866	0,02228	0,00434
Standar Deviasi	0,10275	0,15152	0,06761	0,13623

Tabel 4.6 merupakan deskriptif data *return* bulanan saham sektor infrastruktur. Rata-rata *return* saham sektor infrastruktur tertinggi adalah PTPP sebesar 0,01942, sedangkan nilai rata-rata *return* terendah adalah EXCL sebesar 0,00301. Saham dengan *return* minimal terendah sebesar -0,55467 dan *return* maksimal tertinggi sebesar 0,48634 adalah PTPP. Hal ini sesuai dengan nilai standar deviasi PTPP yaitu 0,015152 yang memiliki nilai paling tinggi dibanding saham sektor infrastruktur lainnya. Saham dengan *return* minimal tertinggi adalah TLKM yaitu -0,13889 dan saham dengan *return* maksimal terendah adalah TLKM yaitu 0,23282. Nilai standar deviasi terendah pada saham sektor barang baku adalah 0,06761 yang dimiliki saham TLKM. Maka dapat disimpulkan bahwa saham dengan risiko paling tinggi pada sektor infrastruktur adalah PTPP, dan risiko paling rendah adalah TLKM. Visualisasi karakteristik data saham sektor infrastruktur disajikan pada Gambar 4.10



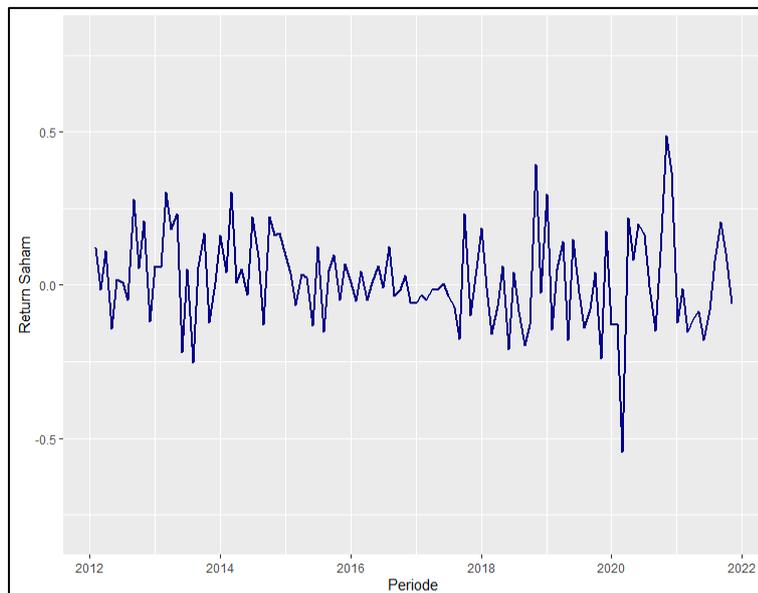
Gambar 4.20 Boxplot Karakteristik Data *Return* Bulanan Saham Sektor Infrastruktur Periode Januari 2012-November 2021

Berdasarkan Gambar 4.20, dapat dilihat bahwa seluruh saham sektor infrastruktur memiliki *outlier*. Pada saham EXCL terdapat 2 data *return* yang memiliki nilai lebih tinggi dan 1 data sedikit lebih rendah dibanding sebaran nilai lainnya. Pada saham PTPP terdapat data 2 *return* yang memiliki nilai lebih tinggi dan 1 data lebih rendah dibanding sebaran nilai lainnya. Pada saham TLKM terdapat 2 data *return* yang memiliki nilai sedikit lebih tinggi dibanding sebaran nilai lainnya. Pada saham WIKA terdapat 1 data *return* yang memiliki nilai sedikit lebih tinggi dan 1 data lebih rendah dibanding sebaran nilai lainnya. Saham EXCL dan PTPP merupakan saham dengan jumlah *outlier* yang paling banyak dibanding saham sektor barang infrastruktur lainnya yaitu 3 *outlier* yang terdiri dari 2 data *return* yang memiliki nilai lebih tinggi dan 1 data lebih rendah dibanding sebaran nilai lainnya.



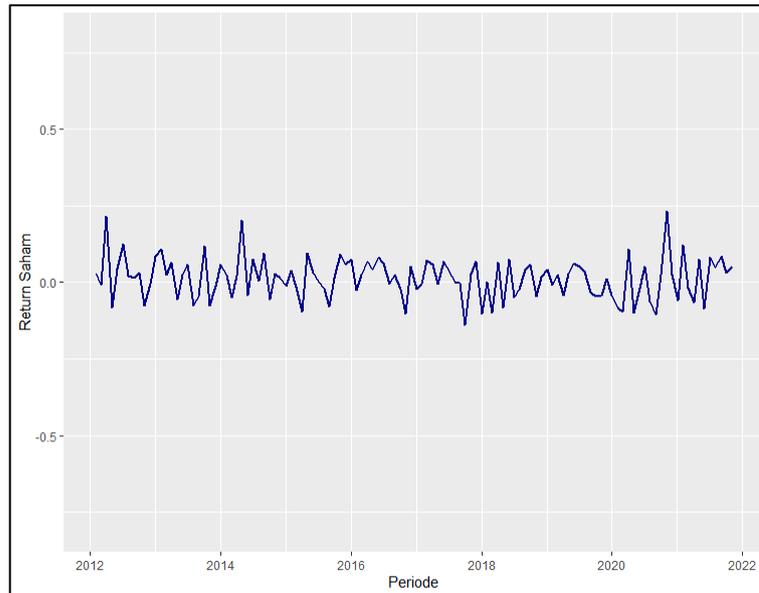
Gambar 4.21 Grafik *Return* Bulanan Saham EXCL Periode Januari 2012-November 2021

Berdasarkan Gambar 4.21, nilai *return* EXCL memiliki pergerakan yang fluktuatif dan terdapat peningkatan dan penurunan yang ekstrim pada beberapa waktu. Pada tahun 2020 saham EXCL cenderung turun. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia.



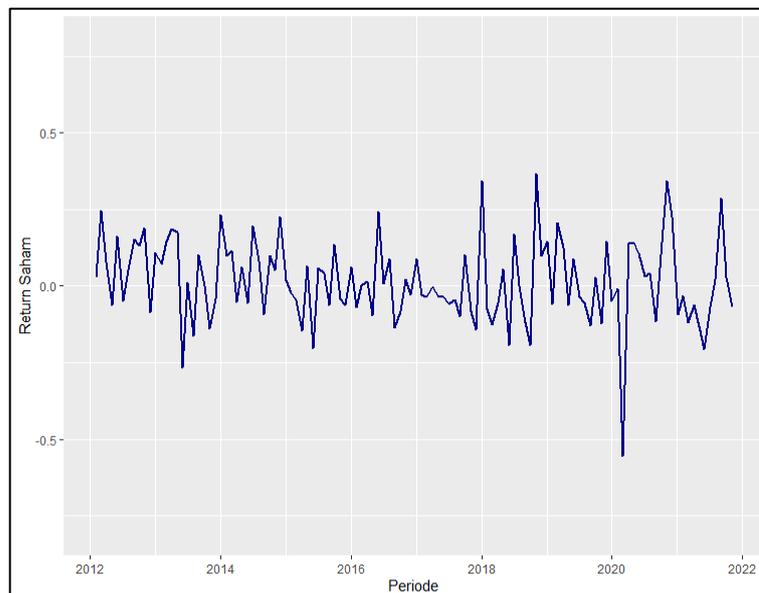
Gambar 4.22 Grafik *Return* Bulanan Saham PTPP Periode Januari 2012-November 2021

Berdasarkan Gambar 4.22, nilai *return* PTPP memiliki pergerakan yang fluktuatif dan terdapat peningkatan dan penurunan yang ekstrim pada beberapa waktu. Pada tahun 2020 saham PTPP mengalami penurunan ekstrim. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia.



Gambar 4.23 Grafik *Return* Bulanan Saham TLKM Periode Januari 2012-November 2021

Berdasarkan Gambar 4.23, nilai *return* TLKM memiliki pergerakan yang fluktuatif dan terdapat peningkatan dan penurunan pada beberapa waktu. Saham TLKM mengalami kenaikan dikarenakan penjualan semen pada dalam industri bahan konstruksi dan naiknya bahan baku sehingga berimbas pada turunnya harga. Sepanjang tahun 2020, harga saham TLKM cenderung turun. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia.



Gambar 4.24 Grafik *Return* Bulanan Saham WIKA Periode Januari 2012-November 2021

Berdasarkan Gambar 4.24, nilai *return* WIKA memiliki pergerakan yang fluktuatif dan terdapat peningkatan dan penurunan yang ekstrim pada beberapa waktu. Pada awal 2020 harga saham WIKA mengalami penurunan yang sangat ekstrim. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia.

E. Sektor Kesehatan, Barang Konsumen Non-Primer, dan Perindustrian

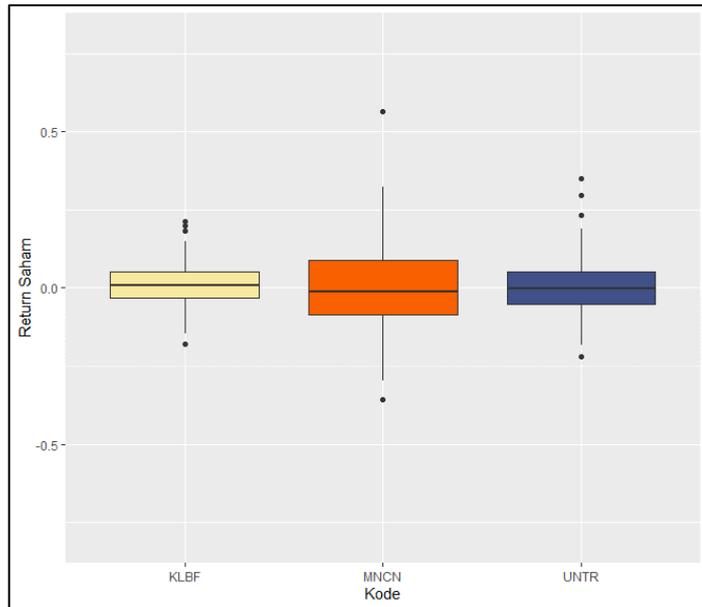
Sektor kesehatan, barang konsumen non-primer, dan perindustrian JII terdiri dari 3 saham yaitu KLBF, MNCN, UNTR.

Tabel 4.7 Deskriptif *Return* Bulanan Saham Sektor Kesehatan, Barang Konsumen Non-Primer, dan Perindustrian

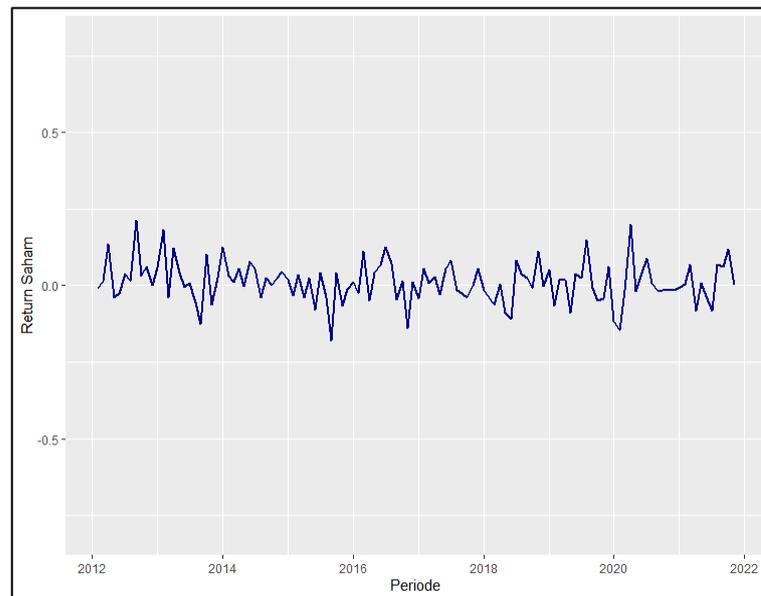
Kode saham	KLBF	MNCN	UNTR
Karakteristik			
Rata-rata	0,01077	0,00779	0,00473
Minimal	-0,17910	-0,35849	-0,21959
Maksimal	0,21290	0,56303	0,35096
Median	0,00874	-0,01253	-0,00216
Standar Deviasi	0,06816	0,13812	0,09017

Tabel 4.7 merupakan deskriptif data *return* bulanan saham sektor kesehatan, barang konsumen non-primer, dan perindustrian. Rata-rata *return* saham tertinggi adalah KLBF sebesar 0,01077 merupakan saham sektor kesehatan, sedangkan nilai rata-rata *return* terendah adalah UNTR yaitu 0,00473 merupakan saham sektor perindustrian. Saham dengan *return* minimal terendah sebesar -0,35849 dan *return* maksimal tertinggi sebesar 0,56303 adalah MNCN merupakan saham sektor barang konsumen non-primer. Saham dengan *return* minimal tertinggi adalah INTP yaitu -0,27190 dan saham dengan *return* maksimal terendah adalah SMGR yaitu 0,33611. Nilai standar deviasi terendah pada saham sektor barang baku adalah 0,09724 yang dimiliki saham SMGR. Maka dapat disimpulkan bahwa saham dengan risiko paling tinggi pada sektor barang baku adalah TPIA, dan risiko paling rendah adalah SMGR. Visualisasi karakteristik data saham sektor barang baku disajikan pada Gambar 4.25.

Berdasarkan Gambar 4.25, dapat dilihat bahwa seluruh saham sektor kesehatan, barang konsumen non-primer, dan perindustrian memiliki *outlier*. Pada saham KLBF terdapat 3 data *return* yang memiliki nilai sedikit lebih tinggi dan 1 data sedikit lebih rendah dibanding sebaran nilai lainnya. Pada saham MNCN terdapat data 1 *return* yang memiliki nilai lebih tinggi dan 1 data lebih rendah dibanding sebaran nilai lainnya. Pada saham UNTR terdapat 1 data *return* yang memiliki nilai lebih rendah dan 3 data lebih tinggi dibanding sebaran nilai lainnya. Saham KLBF dan UNTR merupakan saham dengan jumlah *outlier* yang paling banyak dibanding saham sektor kesehatan lainnya yaitu 4 *outlier* yang terdiri dari 1 data *return* yang memiliki nilai lebih rendah dan 3 data lebih tinggi dibanding sebaran nilai lainnya.

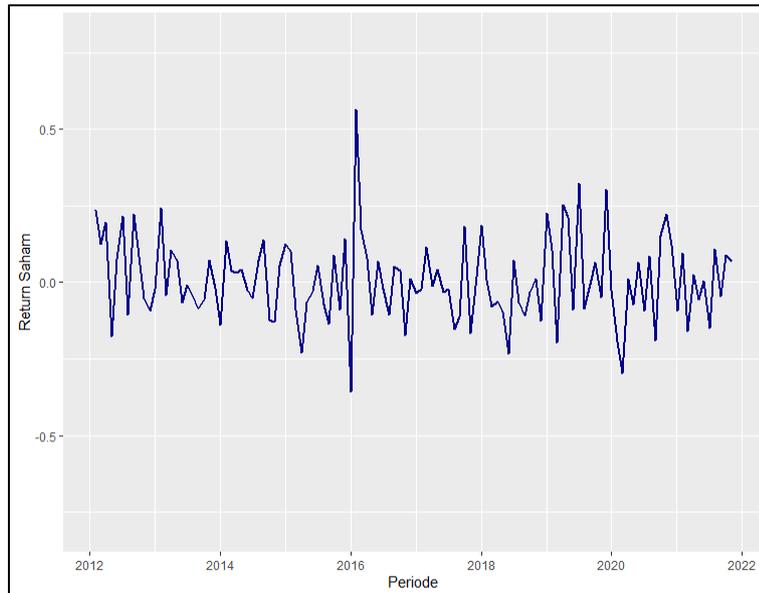


Gambar 4.25 Boxplot Karakteristik Data *Return* Bulanan Saham Sektor Kesehatan, Sektor Barang Konsumen Non-Primer, dan Sektor Perindustrian Periode Januari 2012-November 2021



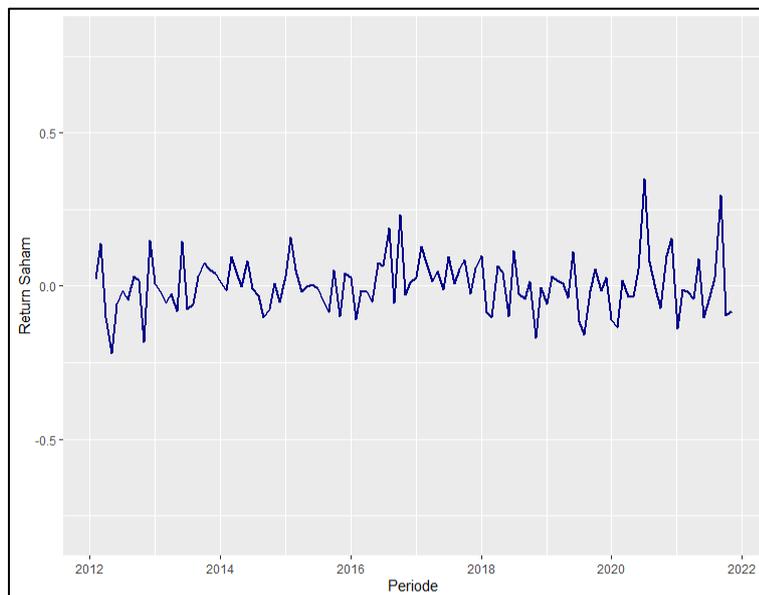
Gambar 4.26 Grafik *Return* Bulanan Saham KLF Periode Januari 2012-November 2021

Berdasarkan Gambar 4.26, nilai *return* KLF memiliki pergerakan yang fluktuatif dan terdapat peningkatan dan penurunan yang ekstrim pada beberapa waktu. Pada akhir tahun 2019 sampai awal 2021 *return* saham KLF cenderung turun. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia.



Gambar 4.27 Grafik *Return* Bulanan Saham MNCN Periode Januari 2012-November 2021

Berdasarkan Gambar 4.27, nilai *return* MNCN memiliki pergerakan yang fluktuatif dan terdapat peningkatan dan penurunan yang ekstrim pada beberapa waktu. Pada akhir tahun 2019 sampai awal 2021 harga saham MNCN cenderung turun. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia. Namun, di pertengahan 2021 MNCN mulai mengalami kenaikan.



Gambar 4.28 Grafik *Return* Bulanan Saham UNTR Periode Januari 2012-November 2021

Berdasarkan Gambar 4.28, nilai *return* UNTR memiliki pergerakan yang fluktuatif dan terdapat peningkatan dan penurunan yang ekstrim pada beberapa waktu. Pada akhir tahun 2019 sampai awal 2020 *return* saham UNTR cenderung turun. Hal ini juga terjadi pada saham JII lainnya yang mungkin diakibatkan oleh pandemi COVID-19 yang pada waktu tersebut sehingga melemahkan ekonomi dunia. Namun, di pertengahan 2021 UNTR mulai mengalami kenaikan.

4.1.3. Risk Free Rate

Risk free rate (R_f) atau tingkat pengembalian aset bebas risiko yang digunakan dalam penelitian ini adalah BI Rate untuk CAPM Konvensional dan imbal hasil Fasilitas Simpanan Bank Indonesia Syariah (FASBIS) untuk CAPM Konvensional. Nilai *risk free rate* didapat dari rata-rata selama periode penelitian. Nilai *Risk free rate* dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Deskriptif BI Rate dan FASBIS Periode Januari 2012-November 2021

Karakteristik	BI Rate	FASBIS
Rata-rata	0,05653	0,04388
Minimal	0,03500	0,02750
Maksimal	0,07750	0,05750
Median	0,05750	0,04250
Standar Deviasi	0,01352	0,00952

Berdasarkan Tabel 4.8, nilai *risk free rate* tertinggi selama periode penelitian adalah 7,75% per tahun yang terjadi pada Bulan November 2014-Januari 2015, sedangkan nilai *risk free rate* terendah adalah 0.0350 yang terjadi pada Bulan Februari 2021-November 2021. Nilai *risk free rate* yang akan digunakan dalam CAPM Konvensional adalah sebagai berikut.

$$(1 + R_f)^{12} = (1 + 0,05695)$$
$$R_f = 0,00463$$

Sedangkan nilai *FASBIS* tertinggi selama periode penelitian adalah 5,75% yang terjadi pada Bulan November 2013-Januari 2015, sedangkan nilai *FASBIS* terendah adalah 2,75% yang terjadi pada Bulan Februari 2021-November 2021. Nilai R_s yang akan digunakan dalam perhitungan CAPM Syariah adalah sebagai berikut.

$$(1 + R_s)^{12} = (1 + 0,04424)$$
$$R_s = 0,00361$$

4.2. Pembentukan Usulan Model CAPM Syariah

Sebelum menurunkan model untuk perhitungan CAPM Syariah, dilakukan analisis terhadap asumsi-asumsi CAPM untuk melihat apakah asumsi-asumsi yang digunakan sudah sesuai dengan prinsip syariah.

4.2.1. Pandangan Asumsi CAPM Konvensional dalam Prinsip Syariah

a. Tidak ada biaya transaksi.

Tidak adanya biaya transaksi adalah salah satu asumsi untuk mempermudah pemodelan CAPM. Namun pada praktiknya, disetiap transaksi pasar modal menggunakan biaya transaksi. Adanya biaya transaksi tidak melanggar prinsip syariah selama jumlah yang dikeluarkan jelas dan disetujui oleh pihak yang terkait dalam transaksi saham. Oleh karena itu, pada penelitian ini, biaya transaksi digunakan dalam pemodelan CAPM Syariah. Berdasarkan fatwa DSN-MUI Nomor 80 biaya transaksi dalam perdagangan efek diperbolehkan karena Bursa efek menyediakan system dan sarana perdagangan efek sehingga bursa efek dapat mengenakan biaya (*ujrah*).

b. *The assets are divisible and marketable.*

Artinya, investor dapat berinvestasi sekecil apapun pada seluruh jenis sekuritas dan seluruh aset dapat dipasarkan. Asumsi ini berarti investor dapat membeli aset dalam pecahan sekecil apapun.

- c. Tidak ada pajak penghasilan.
Asumsi tidak ada pajak penghasilan sejalan dengan prinsip keuangan syariah dimana tidak ada konsep pajak penghasilan dalam islam. Namun, Islam mengenal pajak agama yang disebut dengan *zakat*. Sehingga, pada pemodelan ini *zakat* dimasukkan sebagai pemurni kelebihan kekayaan yang didapat atau *return* dan bukan pada pendapatannya.
- d. Investor tidak dapat mempengaruhi harga saham dengan aktivitas menjual atau membeli saham.
Investor dalam pasar modal merupakan *price taker* atau penerima harga. Asumsi ini berarti pasar modal merupakan bentuk pasar persaingan sempurna, dimana investor secara perorangan tidak dapat mempengaruhi harga saham. Harga saham akan dipengaruhi oleh aktivitas jual-beli saham investor secara bersama sama. Asumsi ini tidak melanggar syariah islam sehingga akan digunakan dalam model.
- e. Keputusan investor hanya berbasis pada ekspektasi dan varians(risiko) dari tingkat pengembalian (*return*).
Dalam membentuk portofolio efisien, seluruh investor memiliki informasi yang sama dan dapat diperoleh bebas tanpa biaya. Pada asumsi ini, investor memiliki satu periode investasi yang sama sehingga *expected return* dan standar deviasi portofolio pada periode tersebut akan sama untuk setiap investor.
- f. Aktivitas *short sales* diperbolehkan.
Artinya, investor dapat membeli dan menjual sekuritas dalam waktu singkat. Aktivitas *short selling* merupakan aktivitas menjual sejumlah saham yang merupakan pinjaman pada saat harga tinggi untuk dikembalikan pada saat harga sedang turun. Dalam pandangan islam, aktivitas ini tidak diperbolehkan karena mengandung ketidakpastian. Menjual sesuatu yang belum dimiliki penuh hukumnya adalah haram dalam islam dan termasuk dalam kategori *gharar*.
- g. Terdapat *lending and borrowing at the risk-free rate*.
Investor dapat menyimpan dan meminjam aset dengan tingkat bunga yang sama. Berdasarkan perspektif Islam, aset bebas risiko mengarah pada bunga yang penggunaannya dilarang dalam Islam. Oleh karena itu, penggunaan aset bebas risiko dihapus dalam penelitian ini. Namun, aset bebas risiko ini dapat diganti dengan penggunaan aset syariah yang menyerupai, misalnya *sukuk*. Sehingga asumsi ini tetap dipertahankan, namun penggunaan aset bebas risiko diganti dengan *sukuk* ataupun instrumen syariah lainnya.
- h. *Homogeneity of expectation*.
Artinya, semua investor memiliki ekspektasi yang sama atas ekspektasi return, varians (risiko), dan koefisien korelasi antar aset. Hal ini menyebabkan investor memiliki input yang sama dalam membentuk portofolio yang efisien.

Berdasarkan analisis mengenai asumsi CAPM Konvensional dalam prinsip syariah, maka asumsi yang digunakan dalam usulan pemodelan CAPM Syariah adalah sebagai berikut.

- a. Terdapat biaya transaksi dan pajak transaksi.
- b. Aset dapat dipecah sekecil apapun dan dapat dipasarkan.
- c. Terdapat *zakat* yang dikurangkan dari *return*.

- d. Investor tidak dapat mempengaruhi harga saham dengan aktivitas menjual atau membeli saham.
- e. Keputusan investor hanya berbasis pada ekspektasi dan varians(risiko) dari tingkat pengembalian (*return*).
- f. Aktivitas *short sell* tidak diperbolehkan.
- g. Investor dapat melakukan pinjam meminjam dengan tingkat imbal hasil instrumen syariah.
- h. Semua investor memiliki ekspektasi yang sama terhadap pasar.

4.2.2. Model Perhitungan *Return*

Model perhitungan *return* digunakan untuk menghitung imbal hasil yang diterima investor dari kegiatan investasinya. Model yang digunakan memodifikasi formula yang sudah ada namun dengan tambahan variabel T atau pajak dari transaksi dan c yaitu biaya transaksi. Besar pajak dan biaya transaksi didasarkan pada aturan yang berlaku pada Bursa Efek Indonesia dimana besar pajak transaksi 0,0033% dan besar biaya transaksi adalah 0,018% dari total nilai transaksi. Sehingga formula perhitungan *imbal hasil* untuk CAPM Syariah adalah sebagai berikut.

$$R_{i,t}^s = \frac{((1-c)(1-T)P_{i,t} - P_{i,t-1})}{P_{i,t-1}} \quad (4.1)$$

dimana $P_{i,t}$ merupakan harga saham i pada waktu t dan $P_{i,t-1}$ merupakan harga saham pada waktu $t - 1$.

4.2.3. Penyusunan Usulan Model CAPM- Syariah

Dalam Islam, terdapat pajak yang dibayarkan untuk memurnikan atau menyucikan setiap pendapatan yang diterima setiap muslim, misalkan adalah *zakat*. Pada konsep syariah, *zakat* dikenakan pada *return* atau pendapatan yang diterima investor dari aktivitas investasinya. Misalkan *zakat* dinotasikan dengan z , maka ekspektasi *return* dan varians dari masing-masing saham secara individu dapat dituliskan pada Persamaan 4.2 dan Persamaan 4.3.

$$\mathbb{E}[(1-z)R_i] = (1-z)\bar{R}_i \quad (4.2)$$

$$Var[(1-z)R_i] = (1-z)^2\sigma_i^2 \quad (4.3)$$

Sehingga, perhitungan setelah memasukkan *zakat*, perhitungan untuk *Return portofolio* (R_p) dengan adanya variabel zakat menjadi seperti Persamaan 4.4.

$$\bar{R}'_p = \sum_{i=1}^N X_i(1-z)\bar{R}_i \quad (4.4)$$

dan perhitungan Varians Portofolio ($\sigma_p'^2$) pada Persamaan (2.6) menjadi seperti Persamaan 4.5.

$$\sigma_p'^2 = \sum_{i=1}^N X_i^2(1-z)^2\sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N X_i X_j (1-z)^2 \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} \quad (4.5)$$

Ketika menyusun sebuah portofolio, dibutuhkan fungsi objektif untuk memaksimalkan tingkat pengembalian harapan. Fungsi objektif dimodelkan dengan menggunakan persamaan 4.5 dan 4.6, serta imbal hasil dari sukuk (R_s). Berdasarkan asumsi CAPM dimana investor

dapat menyimpan dan meminjam pada tingkat imbal hasil instrumen syariah pengganti *risk free rate*, misal R_s , adalah imbal hasil instrumen syariah ke- i , maka:

$$R_s = \sum_{i=1}^N X_i R_{s_i} \quad (4.6)$$

Dan fungsi objektif yang digunakan dituliskan pada Persamaan 4.7:

$$\theta = \frac{\bar{R}'_p - (1-z)R_s}{\sigma'_p} \quad (4.7)$$

Substitusi Persamaan 4.5, 4.6, dan 4.7 kedalam Persamaan 4.7:

$$\theta = \frac{\sum_{i=1}^N X_i (1-z) \bar{R}_i - (1-z)R_s}{\left[\sum_{i=1}^N X_i^2 (1-z)^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1, j \neq i}^N X_i X_j (1-z)^2 \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} \right]^{1/2}} \quad (4.8)$$

Atau dapat juga ditulis pada Persamaan 4.9:

$$\theta = \left(\sum_{i=1}^N X_i (1-z) \bar{R}_i - (1-z)R_s \right) \left(\sum_{i=1}^N X_i^2 (1-z)^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i}^N X_i X_j (1-z)^2 \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} \right)^{-1/2} \quad (4.9)$$

Untuk memaksimalkan fungsi objektif, dapat dilakukan dengan menurunkan Persamaan 4.9 terhadap bobot masing-masing aset (X_k) dan disamadengkan nol. Misalkan pembilang dari fungsi objektif θ adalah u :

$$u = \sum_{i=1}^N X_i (1-z) \bar{R}_i - (1-z)R_s$$

Maka turunan u terhadap X_k adalah:

$$\frac{du}{dX_k} = (1-z)(\bar{R}_k - R_s)$$

Misalkan penyebut dari fungsi objektif θ adalah v :

$$v = \left(\sum_{i=1}^N X_i^2 (1-z)^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i}^N X_i X_j (1-z)^2 \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} \right)^{-1/2}$$

Maka turunan v terhadap X_k adalah:

$$\frac{dv}{dX_k} = -\frac{1}{2} \left(\sum_{i=1}^N X_i^2 (1-z)^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i}^N X_i X_j (1-z)^2 \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} \right)^{-3/2} \left(2X_k (1-z)^2 \sigma_k^2 + 2 \sum_{j=1, j \neq k}^N X_j (1-z)^2 \sigma_k \sigma_j \rho_{kj} \right)$$

Sehingga, dengan menggunakan aturan rantai turunan θ terhadap masing-masing bobot aset X_k adalah:

$$\frac{d\theta}{dX_k} = \frac{du}{dX_k} v + u \frac{dv}{dX_k}$$

$$\begin{aligned} \frac{d\theta}{dX_k} = & (1-z)(\bar{R}_k - R_s) \left(\sum_{i=1}^N X_i^2 (1-z)^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i}^N X_i X_j (1-z)^2 \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} \right)^{\frac{1}{2}} + \\ & \left(\sum_{i=1}^N X_i (1-z) \bar{R}_i - (1-z) R_s \right) \left(-\frac{1}{2} \left(\sum_{i=1}^N X_i^2 (1-z)^2 \sigma_i^2 + \right. \right. \\ & \left. \left. \sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i}^N X_i X_j (1-z)^2 \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} \right)^{-\frac{3}{2}} \left(2X_k (1-z)^2 \sigma_k^2 + 2 \sum_{j=1, j \neq k}^N X_j (1-z)^2 \sigma_k \sigma_j \rho_{kj} \right) \right) \end{aligned} \quad (4.10)$$

Pada kondisi optimum yakni dengan memaksimalkan fungsi objektif, turunan pertama dari fungsi objektif θ terhadap X_k bernilai 0 atau $\frac{d\theta}{dX_k} = 0$. Untuk menyederhanakan Persamaan 4.10, maka Persamaan 4.10 dikali dengan Persamaan 4.11 berikut:

$$\left(\sum_{i=1}^N X_i^2 (1-z)^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i}^N X_i X_j (1-z)^2 \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (4.11)$$

Sehingga Persamaan 4.10 dapat disederhanakan menjadi Persamaan 4.12 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} 0 = & (1-z)(\bar{R}_k - R_s) - \left(\sum_{i=1}^N X_i (1-z) \bar{R}_i - (1-z) R_s \right) \left(\sum_{i=1}^N X_i^2 (1-z)^2 \sigma_i^2 + \right. \\ & \left. \sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i}^N X_i X_j (1-z)^2 \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} \right)^{-1} \left(X_k (1-z)^2 \sigma_k^2 + \sum_{j=1, j \neq k}^N X_j (1-z)^2 \sigma_k \sigma_j \rho_{kj} \right) \end{aligned} \quad (4.12)$$

Selanjutnya, 4.12 dapat dituliskan menjadi Persamaan 4.13 sebagai berikut:

$$(1-z)(\bar{R}_k - R_s) = \frac{\left(\sum_{i=1}^N X_i (1-z) \bar{R}_i - (1-z) R_s \right) \left(X_k (1-z)^2 \sigma_k^2 + \sum_{j=1, j \neq k}^N X_j (1-z)^2 \sigma_k \sigma_j \rho_{kj} \right)}{\left(\sum_{i=1}^N X_i^2 (1-z)^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i}^N X_i X_j (1-z)^2 \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} \right)} \quad (4.13)$$

Untuk menyederhanakan Persamaan 4.13, didefinisikan:

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^N [X_i (1-z) \bar{R}_i - (1-z) R_s]}{\left(\sum_{i=1}^N X_i^2 (1-z)^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j \neq i}^N X_i X_j (1-z)^2 \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} \right)} \quad (4.14)$$

Maka, Persamaan 4.13 dapat disederhanakan menjadi:

$$(1-z)(\bar{R}_k - R_s) = \lambda (1-z)^2 \left(X_k \sigma_k^2 + \sum_{j=1, j \neq k}^N X_j \sigma_k \sigma_j \rho_{kj} \right) \quad (4.15)$$

Jika investor memiliki persamaan ekspektasi, maka semua investor pasti memilih portofolio yang sama. Jika investor memilih portofolio yang sama, maka dalam keadaan seimbang, portofolio tersebut pasti merupakan portofolio yang memiliki semua aset dalam

persentase yang sama dari pasar. Secara matematis dapat dinyatakan dalam Persamaan 4.16 berikut.

$$X_k \sigma_k^2 + \sum_{j=1; j \neq k}^N X_j \sigma_k \sigma_j \rho_{kj} = \sum_{j=1}^N X_j \sigma_j^2 \rho_{kj} = \sigma_m^2 \rho_{mm} \quad (4.16)$$

Sehingga, sisi kanan dari Persamaan 4.15 menjadi:

$$\lambda((1-z)^2 \sigma_m^2)$$

Karena portofolio yang dimiliki investor adalah portofolio yang sama, maka portofolio terdiri semua nilai k . Sehingga, Persamaan 4.15 dapat dituliskan sebagai berikut:

$$(1-z)(\bar{R}_m - R_s) = \lambda(1-z)^2 \sigma_m^2 \quad (4.17)$$

$$\lambda = \frac{(\bar{R}_m - R_s)}{(1-z)\sigma_m^2}$$

Substitusi λ kembali ke Persamaan 4.15

$$(\bar{R}_k - R_s) = \frac{(\bar{R}_m - R_s)}{\sigma_m^2} (\sigma_k \sigma_m \rho_{km}) \quad (4.18)$$

$\beta = \frac{Cov(k,m)}{\sigma_m^2}$, dimana

$$Cov(k,m) = \sigma_k \sigma_m \rho_{km}$$

Sehingga, persamaan (4.18) menjadi seperti Persamaan 4.19

$$\bar{R}_k = R_s + \beta(\bar{R}_m - R_s) \quad (4.19)$$

Hasil akhir persamaan CAPM dengan mengintegrasikan *zakat* kedalam model awal tidak memberikan perubahan pada persamaan CAPM.

4.3. Analisis Regresi Linier Sederhana

Perhitungan β pada penelitian ini dilakukan dengan analisis regresi linier sederhana dengan tingkat pengembalian pasar (R_m) sebagai variabel independen dan tingkat pengembalian masing-masing saham (R_i) sebagai variabel dependen. Hasil dari regresi linier sederhana harus memenuhi asumsi klasik agar estimasi parameter yang dihasilkan tidak bias. Uji Asumsi klasik bertujuan untuk memastikan apakah model regresi yang diperoleh merupakan model terbaik dalam hal ketepatan estimasi. Uji asumsi klasik yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji normalitas, uji autokorelasi, dan uji heteroskedastisitas.

4.3.1. Beta CAPM

Beta merupakan ukuran risiko pasar yang mempengaruhi harga suatu saham. Nilai beta mengukur seberapa jauh turun naiknya harga saham bersamaan dengan harga pasar. Nilai beta didapatkan dari hasil meregresikan variabel terikat (Y) yaitu *return* bulanan setiap saham (R_i) dengan variabel bebas (X) yaitu *return* pasar (R_m). Berikut merupakan hasil perhitungan β 21 saham anggota JII dengan periode penelitian 2012-2021 yang disajikan pada Tabel 4.9 berikut.

Tabel 4. 9 Beta (β) CAPM Sebelum Transformasi Data

No	Nama Perusahaan	Kode	Beta (β) Model Konvensional	Beta (β) Model Syariah
1	Adaro Energy Tbk.	ADRO	0,87794	0,87775
2	Aneka Tambang Tbk.	ANTM	1,55379	1,51462
3	Charoen Pokphand Indonesia Tbk	CPIN	0,93642	0,93622
4	XL Axiata Tbk.	EXCL	0,83990	0,83972
5	Indofood CBP Sukses Makmur Tbk.	ICBP	0,58120	0,58108
6	Vale Indonesia Tbk.	INCO	1,28746	0,89293
7	Indofood Sukses Makmur Tbk.	INDF	0,71627	0,71612
8	Indocement Tunggal Prakarsa Tbk.	INTP	1,08211	1,08187
9	Indo Tambangraya Megah Tbk.	ITMG	0,98489	0,98468
10	Japfa Comfeed Indonesia Tbk.	JPFA	1,56063	1,56030
11	Kalbe Farma Tbk.	KLBF	0,93260	0,93240
12	Media Nusantara Citra Tbk.	MNCN	1,45584	1,45553
13	Perusahaan Gas Negara Tbk.	PGAS	1,75935	1,75897
14	Bukit Asam Tbk.	PTBA	0,99283	0,99262
15	PP (Persero) Tbk.	PTPP	2,07425	2,07381
16	Semen Indonesia (Persero) Tbk.	SMGR	1,28023	1,27996
17	Timah Tbk.	TINS	1,51463	1,51431
18	Telkom Indonesia (Persero) Tbk.	TLKM	0,89809	0,89790
19	Chandra Asri Petrochemical Tbk.	TPIA	1,03570	1,03548
20	United Tractors Tbk.	UNTR	0,67878	0,67864
21	Wijaya Karya (Persero) Tbk.	WIKA	1,74401	1,74363
Rata-rata			1,18033	1,15945

Hasil perhitungan beta yang disajikan pada Tabel 4.9 menunjukkan rata rata β bernilai lebih dari 1 baik untuk perhitungan dengan model konvensional ($1,18033 > 1$) maupun model syariah ($1,15945 > 1$) untuk data sebelum di transformasi. Saham dengan β tertinggi adalah PTPP dengan nilai 2,07. Hal ini berarti apabila pasar naik 1 satuan, maka saham PTPP akan naik 2,01 kalinya dan begitu juga apabila pasar turun 1 satuan, maka saham PTPP akan turun 2,01 kalinya. Saham dengan nilai beta terendah adalah ICBP sebesar 0,58. Model regresi yang didapatkan pada Tabel 4.9 belum semua memenuhi uji asumsi klasik. Hasil uji asumsi klasik untuk model regresi sebelum transformasi tersedia pada Tabel 4.11 untuk Uji Normalitas, Tabel 4.13 untuk Uji Autokorelasi, dan 4.15 untuk Uji Heteroskedastisitas.

Hasil perhitungan β setelah dilakukan transformasi data disajikan pada Tabel 4.2 menunjukkan rata rata β bernilai lebih dari 1 baik untuk perhitungan dengan model konvensional ($1,116779 > 1$) maupun model syariah ($1,116686 > 1$) sehingga secara umum 21 saham perusahaan anggota JII memiliki risiko sistematis yang tinggi dan cenderung aktif merespon naik turunnya pasar. Saham dengan beta tertinggi adalah PTPP dengan nilai 2,13. Hal ini berarti apabila pasar naik 1 satuan, maka saham PTPP akan naik 2,1 kalinya dan begitu juga apabila pasar turun 1 satuan, maka saham PTPP akan turun 2,1 kalinya. Saham dengan nilai beta terendah adalah PGAS sebesar 0,48. Hal ini berarti PGAS memiliki risiko sistematis yang lebih rendah dibanding risiko pasar. Apabila pasar naik 1 satuan, maka saham PGAS akan naik hanya 0,48 kali dari kenaikan pasar.

Tabel 4.10 Beta (β) CAPM Setelah Transformasi Data

No	Nama Perusahaan	Kode	Beta (β) Model Konvensional	Beta (β) Model Syariah
1	Adaro Energy Tbk.	ADRO	0,874945	0,874964
2	Aneka Tambang Tbk.	ANTM	1,533548	1,533548
3	Charoen Pokphand Indonesia Tbk	CPIN	0,960411	0,960287
4	XL Axiata Tbk.	EXCL	0,840963	0,840683
5	Indofood CBP Sukses Makmur Tbk.	ICBP	0,587678	0,587452
6	Vale Indonesia Tbk.	INCO	1,350974	1,347185
7	Indofood Sukses Makmur Tbk.	INDF	0,728284	0,728332
8	Indocement Tunggul Prakarsa Tbk.	INTP	1,083564	1,083232
9	Indo Tambangraya Megah Tbk.	ITMG	0,924058	0,924100
10	Japfa Comfeed Indonesia Tbk.	JPFA	1,562277	1,562169
11	Kalbe Farma Tbk.	KLBF	0,937301	0,937000
12	Media Nusantara Citra Tbk.	MNCN	1,454104	1,453998
13	Perusahaan Gas Negara Tbk.	PGAS	0,476524	0,475037
14	Bukit Asam Tbk.	PTBA	0,996512	0,996199
15	PP (Persero) Tbk.	PTPP	2,104705	2,104394
16	Semen Indonesia (Persero) Tbk.	SMGR	1,334444	1,343380
17	Timah Tbk.	TINS	1,471689	1,471882
18	Telkom Indonesia (Persero) Tbk.	TLKM	0,894431	0,894560
19	Chandra Asri Petrochemical Tbk.	TPIA	0,898723	0,898853
20	United Tractors Tbk.	UNTR	0,686444	0,682835
21	Wijaya Karya (Persero) Tbk.	WIKA	1,750790	1,750316
Rata-rata			1,116779	1,116686

4.3.2. Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan pada untuk menguji apakah dalam model regresi, residual mengikuti distribusi Normal. Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan Uji *Shapiro-Wilk*. Adapun hipotesis pada pengujian normalitas adalah sebagai berikut

H_0 : Residual data mengikuti distribusi normal

H_1 : Residual data tidak mengikuti distribusi normal

Uji Normalitas dilakukan dengan Shapiro Wilk dan diperoleh hasil pada Tabel 4.11 berikut.

Tabel 4.11 Hasil Uji Normalitas Sebelum Transformasi Data

Kode	p -value CAPM Konvensional	p -value CAPM Syariah
ADRO	0,001337 *	0,001337*
ANTM	$1,08 \times 10^{-7}$ *	$1,07 \times 10^{-7}$ *
CPIN	0,004348 *	0,004348*
EXCL	0,8431	0,843093
ICBP	0,3588	0,35884
INCO	0,003505 *	0,00565*
INDF	0,0005861*	0,000586*
INTP	0,1196	0,11956
ITMG	0,001731 *	0,001731*
JPFA	0,02947 *	0,02947
KLBF	0,3048	0,3048
MNCN	0,009663*	0,009663*
PGAS	$5,43 \times 10^{-6}$ *	$5,43 \times 10^{-6}$ *

Tabel 4.11 Hasil Uji Normalitas Sebelum Transformasi Data

Kode	<i>p-value</i> CAPM Konvensional	<i>p-value</i> CAPM Syariah
PTBA	0,07369	0,073686
PTPP	0,003449*	0,003449*
SMGR	0,0003836*	0,000384*
TINS	$3,68 \times 10^{-5}$ *	$3,68 \times 10^{-5}$ *
TLKM	0,001418*	0,001418*
TPIA	$6,93 \times 10^{-9}$ *	$6,93 \times 10^{-9}$ *
UNTR	0,005417*	0,005417*
WIKA	0,2806	0,2806

Ket: *= residual tidak berdistribusi normal

Berdasarkan hasil pengujian normalitas pada residual model sebelum transformasi data, dapat dilihat bahwa mayoritas residual saham tidak berdistribusi normal pada tingkat signifikansi 5%. Ada 6 saham yang telah memenuhi asumsi normalitas adalah EXCL, ICBP, INTP, KLBF, PTBA, dan WIKA. Untuk mengatasi data yang tidak normal, dilakukan transformasi data yang menghasilkan data seperti pada Lampiran 6 dan 7 untuk CAPM Konvensional, serta pada Lampiran 8 dan 9 untuk CAPM Syariah. Setelah dilakukan transformasi, data diregresikan kembali dan diuji normalitas dari residualnya. Hasil pengujian normalitas setelah transformasi data dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 merupakan hasil uji normalitas setelah dilakukan transformasi pada data *return* saham yang residual modelnya tidak berdistribusi normal. Transformasi yang digunakan adalah transformasi eksponensial dan juga transformasi pangkat *Box Cox*. Setelah dilakukan transformasi, residual model diuji kembali dengan menggunakan Uji *Shapiro-Wilk*. Dengan taraf signifikansi 5%, menunjukkan bahwa seluruh model sudah memenuhi asumsi Normalitas.

Tabel 4.12 Hasil Uji Normalitas setelah Transformasi Data

Kode	<i>p-value</i> CAPM Konvensional	<i>p-value</i> CAPM Syariah
ADRO	0,337089	0,337091
ANTM	0,497368	0,482868
CPIN	0,073100	0,073098
EXCL	0,843093	0,843093
ICBP	0,358840	0,358840
INCO	0,098374	0,199909
INDF	0,076136	0,076134
INTP	0,119563	0,119563
ITMG	0,578810	0,573852
JPFA	0,269315	0,246554
KLBF	0,304809	0,074562
MNCN	0,061098	0,061098
PGAS	0,062001	0,062004
PTBA	0,073686	0,073686
PTPP	0,120515	0,123819
SMGR	0,089930	0,089914
TINS	0,163541	0,551831
TLKM	0,054254	0,070028
TPIA	0,066473	0,082659
UNTR	0,411519	0,549407
WIKA	0,280607	0,280607

4.3.3. Uji Autokorelasi

Uji Autokorelasi digunakan untuk melihat apakah dalam residual model terdapat korelasi antara residual pada periode t dan periode $t - 1$. Pengujian autokorelasi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Uji *Durbin Watson* dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0: \rho = 0$, atau tidak terjadi autokorelasi pada model

$H_1: \rho \neq 0$, atau terjadi autokorelasi pada model

Berdasarkan hasil pengujian autokorelasi pada residual model sebelum transformasi data pada Tabel 4.13, dapat dilihat bahwa terdapat 1 saham yang terjadi autokorelasi pada tingkat signifikansi 5% yaitu TINS. Untuk mengatasi data yang terjadi autokorelasi, dilakukan transformasi data yang menghasilkan data seperti pada Lampiran 6 dan 7 untuk CAPM Konvensional, serta pada Lampiran 8 dan 9 untuk CAPM Syariah.

Tabel 4.13 Hasil Uji Autokorelasi Sebelum Transformasi Data

Kode	<i>p-value</i> CAPM Konvensional	<i>p-value</i> CAPM Syariah
ADRO	0,70728083	0,70728083
ANTM	0,22255414	0,22255414
CPIN	0,82275721	0,82275721
EXCL	0,09876512	0,09876512
ICBP	0,46061188	0,46061188
INCO	0,61567081	0,61567081
INDF	0,84825346	0,84825346
INTP	0,99966936	0,99966936
ITMG	0,86555142	0,86555142
JPFA	0,10899037	0,10899037
KLBF	0,71303525	0,71303525
MNCN	0,97423168	0,97423168
PGAS	0,90442573	0,90442573
PTBA	0,61948335	0,61948334
PTPP	0,92906479	0,92906479
SMGR	0,99006607	0,99006607
TINS	0,04490101*	0,04490101*
TLKM	0,97470482	0,97470482
TPIA	0,37180177	0,37180177
UNTR	0,50316346	0,50316346
WIKA	0,90981392	0,90981392

Ket: *= terjadi autokorelasi pada model

Setelah dilakukan transformasi, data diregresikan kembali dan dilakukan pendeteksian autokorelasi. Hasil pengujian autokorelasi setelah transformasi data dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Berdasarkan Tabel 4.14, pengambilan keputusan uji *Durbin Watson* dapat dilihat dari *p-value* yang didapatkan dengan $\alpha = 0.05$. Nilai *p - value* Uji Autokorelasi setelah dilakukan transformasi data lebih dari 0,05 untuk semua saham individu. Maka, dengan taraf signifikansi 5%, data setelah transformasi dapat dikatakan model yang didapatkan independen atau tidak terjadi autokorelasi dalam model.

Tabel 4.14 Hasil Uji Autokorelasi Setelah Transformasi Data

Kode	<i>p-value</i> CAPM Konvensional	<i>p-value</i> CAPM Syariah
ADRO	0,638189	0,603856
ANTM	0,389511	0,365074
CPIN	0,809934	0,807993
EXCL	0,114988	0,098765
ICBP	0,299253	0,460612
INCO	0,412535	0,431392
INDF	0,90593	0,891997
INTP	0,99975	0,999669
ITMG	0,870367	0,853411
JPFA	0,074819	0,056475
KLBF	0,612065	0,713035
MNCN	0,984199	0,980417
PGAS	0,745076	0,872554
PTBA	0,635436	0,619483
PTPP	0,949274	0,961418
SMGR	0,979995	0,978543
TINS	0,225628	0,154425
TLKM	0,959685	0,972645
TPIA	0,652414	0,643445
UNTR	0,464616	0,466566
WIKA	0,892286	0,909814

4.3.4. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas digunakan untuk menguji apakah terjadi ketidaksamaan varians dari residual dalam model regresi.

Tabel 4. 15 Hasil Uji Heteroskedastisitas Sebelum Transformasi Data

Kode	<i>p-value</i> CAPM Konvensional	<i>p-value</i> CAPM Syariah
ADRO	0,611261	0,183458
ANTM	0,348384	0,204847
CPIN	0,807993	0,86133
EXCL	0,098765	0,351927
ICBP	0,460612	0,376909
INCO	0,000479*	0,000181*
INDF	0,904302	0,974227
INTP	0,999669	0,139396
ITMG	0,85753	0,148335
JPFA	0,056849	0,076412
KLBF	0,713035	0,964097
MNCN	0,982567	0,026497
PGAS	0,913407	0,382213
PTBA	0,619483	0,389134
PTPP	0,965158	0,888622
SMGR	0,978392	0,82966
TINS	0,149391	0,056271
TLKM	0,972864	0,738082
TPIA	0,659966	0,075887
UNTR	0,473733	0,561477
WIKA	0,909814	0,588089

Ket: *= terjadi heteroskedastisitas pada model

Pendeteksian terjadinya heteroskedastisitas dilakukan dengan Uji Glejser dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0: \sigma_1^2 = \dots = \sigma_i^2$, atau tidak terjadi heteroskedastisitas pada model

H_1 : Paling sedikit terdapat satu σ_i^2 yang berbeda, atau terjadi heteroskedastisitas pada model

Pengambilan keputusan uji *Glejser* dapat dilihat dari *p-value* yang didapatkan. Dengan taraf signifikansi 5%, dapat dilihat bahwa terdapat 1 saham yang mengalami heteroskedastisitas yaitu INCO baik untuk CAPM Konvensional maupun CAPM Syariah. Maka dapat dikatakan model menyimpang asumsi homoskedastisitas dan harus diatasi dengan transformasi data. Hasil uji heteroskedastisitas dengan Uji Glejser setelah dilakukan transformasi data dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Berdasarkan Tabel 4.10, dengan taraf signifikansi 5%, dapat disimpulkan bahwa semua model sudah tidak mengalami heteroskedastisitas,

Tabel 4. 16 Hasil Uji Heteroskedastisitas Setelah Transformasi Data

Kode	<i>p-value</i> CAPM Konvensional	<i>p-value</i> CAPM Syariah
ADRO	0,611261	0,611263
ANTM	0,348384	0,346165
CPIN	0,807993	0,807994
EXCL	0,098765	0,098765
ICBP	0,460612	0,460612
INCO	0,000479	0,570888
INDF	0,904302	0,904304
INTP	0,999669	0,999669
ITMG	0,85753	0,857402
JPFA	0,056849	0,065964
KLBF	0,713035	0,701095
MNCN	0,982567	0,982567
PGAS	0,913407	0,913415
PTBA	0,619483	0,619483
PTPP	0,965158	0,965928
SMGR	0,978392	0,978395
TINS	0,149391	0,203307
TLKM	0,972864	0,972504
TPIA	0,659966	0,670617
UNTR	0,473733	0,462833
WIKA	0,909814	0,909814

4.4. Perhitungan *Expected Return*

Setelah mendapatkan risiko sistematis atau β , akan dihitung tingkat pengembalian yang diharapkan atau *expected return* untuk masing-masing CAPM Konvensional dan CAPM Syariah. Hasil perhitungan $E(R_i)$ dapat dilihat pada Tabel 4.11, 4.12, dan 4.13.

4.4.1. *Expected Return* dengan BI Rate

Dengan menggunakan BI Rate sebagai *proxy* R_f , hasil perhitungan tingkat pengembalian harapan ($E(R_i)$) disajikan pada Tabel 4.1. Perhitungan $E(R_i)$ dilakukan dengan menggunakan Persamaan 2.2.

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 4.8 mayoritas saham yang digunakan dalam penelitian memiliki tingkat pengembalian harapan yang positif. Dari 21 saham yang digunakan, terdapat 8 saham dengan tingkat pengembalian yang negatif yaitu ANTM, INCO, JPFA, MNCN, PTPP, SMGR, TINS, dan WIKA. Saham dengan tingkat pengembalian harapan

tertinggi adalah PGAS sebesar 0,291%, dan saham dengan tingkat pengembalian harapan terendah adalah PTPP yaitu sebesar -0,335%.

Tabel 4.17 Perhitungan *Expected Return* dengan *BI Rate*

No	Kode	\bar{R}_i	R_f	$E(R_m)$	Beta (β)	$E(R_i)$
1	ADRO	0,010045	0,00463	0,000899	0,874945	0,0013800
2	ANTM	0,03693	0,00463	0,000899	1,533548	-0,0011535
3	CPIN	0,014423	0,00463	0,000899	0,960411	0,0010518
4	EXCL	0,003008	0,00463	0,000899	0,840963	0,0015119
5	ICBP	0,014206	0,00463	0,000899	0,587678	0,0024860
6	INCO	0,007315	0,00463	0,000899	1,350974	-0,0004366
7	INDF	0,030519	0,00463	0,000899	0,728284	0,0019441
8	INTP	0,004055	0,00463	0,000899	1,083564	0,0005788
9	ITMG	0,013863	0,00463	0,000899	0,924058	0,0011910
10	JPFA	0,017428	0,00463	0,000899	1,562277	-0,0012636
11	KLBF	0,010767	0,00463	0,000899	0,937301	0,0011413
12	MNCN	0,007794	0,00463	0,000899	1,454104	-0,0008475
13	PGAS	0,005276	0,00463	0,000899	0,476524	0,0029184
14	PTBA	0,00868	0,00463	0,000899	0,996512	0,0009136
15	PTPP	0,019421	0,00463	0,000899	2,104705	-0,0033494
16	SMGR	0,003658	0,00463	0,000899	1,334444	-0,0004219
17	TINS	0,014501	0,00463	0,000899	1,471689	-0,0009163
18	TLKM	0,027262	0,00463	0,000899	0,894431	0,0013046
19	TPIA	0,01329	0,00463	0,000899	0,898723	0,0012881
20	UNTR	0,004733	0,00463	0,000899	0,686444	0,0021191
21	WIKA	0,015904	0,00463	0,000899	1,750790	-0,0019873
Rata-Rata						0,0004501

4.4.2. *Expected Return* dengan Imbal hasil FASBIS

Sebagai pembandingan perhitungan CAPM Konvensional dengan *BI Rate*, tingkat pengembalian harapan dihitung juga dengan imbal hasil FASBIS sebagai instrumen syariah pengganti *risk free rate* menggunakan Persamaan 2.5. Perhitungan *expected return* dengan imbal hasil FASBIS disajikan pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Perhitungan *Expected Return* dengan FASBIS

No	Kode	\bar{R}_i	R_s	$E(R_m)$	Beta (β)	$E(R_i)$
1	ADRO	0,010045	0,00361	0,000899	0,874945	0,001238
2	ANTM	0,03693	0,00361	0,000899	1,533548	-0,000550
3	CPIN	0,014423	0,00361	0,000899	0,960411	0,001007
4	EXCL	0,003008	0,00361	0,000899	0,840963	0,001332
5	ICBP	0,014206	0,00361	0,000899	0,587678	0,002019
6	INCO	0,007315	0,00361	0,000899	1,350974	-0,000044
7	INDF	0,030519	0,00361	0,000899	0,728284	0,001637
8	INTP	0,004055	0,00361	0,000899	1,083564	0,000673
9	ITMG	0,013863	0,00361	0,000899	0,924058	0,001105
10	JPFA	0,017428	0,00361	0,000899	1,562277	-0,000627
11	KLBF	0,010767	0,00361	0,000899	0,937301	0,001070
12	MNCN	0,007794	0,00361	0,000899	1,454104	-0,000334

13	PGAS	0,005276	0,00361	0,000899	0,476524	0,002324
14	PTBA	0,00868	0,00361	0,000899	0,996512	0,000909
15	PTPP	0,019421	0,00361	0,000899	2,104705	-0,002099
16	SMGR	0,003658	0,00361	0,000899	1,334444	-0,000033
17	TINS	0,014501	0,00361	0,000899	1,471689	-0,000382
18	TLKM	0,027262	0,00361	0,000899	0,894431	0,001185
19	TPIA	0,01329	0,00361	0,000899	0,898723	0,001174
20	UNTR	0,004733	0,00361	0,000899	0,686444	0,001760
21	WIKA	0,015904	0,00361	0,000899	1,750790	-0,001138
Rata-rata						0,000582

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 4.9 mayoritas saham yang digunakan dalam penelitian memiliki tingkat pengembalian harapan yang positif. Rata-rata tingkat pengembalian harapan dengan imbal hasil FASBIS sebagai pengganti *risk free rate* adalah 0,58%. Dari 21 saham yang digunakan, terdapat 8 saham dengan tingkat pengembalian yang negatif yaitu ANTM, INCO, JPFA, MNCN, PTPP, SMGR, TINS, dan WIKA. Saham dengan tingkat pengembalian harapan tertinggi adalah PGAS sebesar 0,2324%, dan saham dengan tingkat pengembalian harapan terendah adalah PTPP yaitu sebesar -0,21%.

4.4.3. *Expected Return* dengan Usulan Model CAPM Syariah

Pada perhitungan CAPM dengan model syariah yang diajukan, *return* setiap saham dihitung dahulu dengan formula 4.1. Setelah mendapatkan *return* masing-masing saham i pada waktu t , dilakukan regresi linier untuk mendapatkan estimasi β dari model. Perhitungan tingkat pengembalian harapan dengan model yang diajukan pada Persamaan 4.17 disajikan pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Perhitungan *expected return* dengan model Syariah

No	Kode	\bar{R}_i	R_s	$E(R_m)$	Beta (β)	$E(R_i)$
1	ADRO	0,00983	0,00361	0,000899	0,874964	0,0012385
2	ANTM	0,015103	0,00361	0,000899	1,533548	-0,0005496
3	CPIN	0,014207	0,00361	0,000899	0,960287	0,0010068
4	EXCL	0,002795	0,00361	0,000899	0,840683	0,0013315
5	ICBP	0,01399	0,00361	0,000899	0,587452	0,0020191
6	INCO	0,012694	0,00361	0,000899	1,347185	-0,0000436
7	INDF	0,0071	0,00361	0,000899	0,728332	0,0016366
8	INTP	0,003841	0,00361	0,000899	1,083232	0,0006730
9	ITMG	0,013647	0,00361	0,000899	0,924100	0,0011051
10	JPFA	0,017211	0,00361	0,000899	1,562169	-0,0006273
11	KLBF	0,010552	0,00361	0,000899	0,937000	0,0010700
12	MNCN	0,007579	0,00361	0,000899	1,453998	-0,0003336
13	PGAS	0,005062	0,00361	0,000899	0,475037	0,0023243
14	PTBA	0,008465	0,00361	0,000899	0,996199	0,0009093
15	PTPP	0,019204	0,00361	0,000899	2,104394	-0,0020994
16	SMGR	0,003444	0,00361	0,000899	1,343380	-0,0000333
17	TINS	0,014285	0,00361	0,000899	1,471882	-0,0003821
18	TLKM	0,013074	0,00361	0,000899	0,894560	0,0011853
19	TPIA	0,034934	0,00361	0,000899	0,898853	0,0011736
20	UNTR	0,004519	0,00361	0,000899	0,682835	0,0017601
21	WIKA	0,015688	0,00361	0,000899	1,750316	-0,0011381
Rata-rata						0,0005822

Berdasarkan perhitungan pada Tabel 4.10 mayoritas saham yang digunakan dalam penelitian memiliki tingkat pengembalian harapan yang positif. Rata-rata tingkat pengembalian harapan yang didapatkan dari model CAPM yang diajukan adalah sebesar 0,57%. Dari 21 saham yang digunakan, terdapat 8 saham dengan tingkat pengembalian yang negatif yaitu ketika dihitung dengan usulan model CAPM syariah dan imbal hasil FASBIS ANTM, INCO, JPFA, MNCN, PTPP, SMGR, TINS, dan WIKA. Saham dengan tingkat pengembalian harapan tertinggi adalah PGAS sebesar 0,23243%, dan saham dengan tingkat pengembalian harapan terendah adalah PTPP yaitu sebesar -0,2099%.

4.5. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi digunakan untuk melihat sejauh mana variabel independen dapat menjelaskan variabel dependen. Nilai koefisien determinasi (R^2) mempunyai interval antara 0 sampai 1 ($0 < R^2 < 1$). Nilai R^2 semakin baik apabila mendekati 1, yang berarti variabel dependen.

Penggunaan koefisien determinasi untuk menjelaskan model regresi memiliki kelemahan yaitu bias terhadap jumlah variabel independen yang dimasukkan kedalam model. Semakin banyak variabel independen dalam model, maka koefisien determinasi semakin tinggi meskipun variabel yang dimasukkan tidak signifikan terhadap model. Oleh karena itu, digunakan $Adj R^2$ atau koefisien determinasi yang telah disesuaikan. Nilai koefisien determinasi yang telah disesuaikan ini dapat naik atau turun dengan adanya penambahan variabel baru dalam model regresi.

Tabel 4. 20 Hasil *Adjusted R²*

Kode	<i>Adj R² CAPM</i>	<i>Adj R² CAPM</i>
	Konvensional	Syariah
ADRO	0,106829	0,106798
ANTM	0,219135	0,219135
CPIN	0,148895	0,148917
EXCL	0,120778	0,120763
ICBP	0,137276	0,137419
INCO	0,238695	0,237620
INDF	0,221300	0,221296
INTP	0,221338	0,221334
ITMG	0,078088	0,078061
JPFA	0,238859	0,238870
KLBF	0,347843	0,348109
MNCN	0,216958	0,216918
PGAS	0,222329	0,221078
PTBA	0,117057	0,117062
PTPP	0,366507	0,366561
SMGR	0,359420	0,362157
TINS	0,203729	0,203670
TLKM	0,349041	0,349226
TPIA	0,087335	0,087343
UNTR	0,111417	0,110113
WIKA	0,306280	0,306357
Rata-rata	0,210434	0,210419

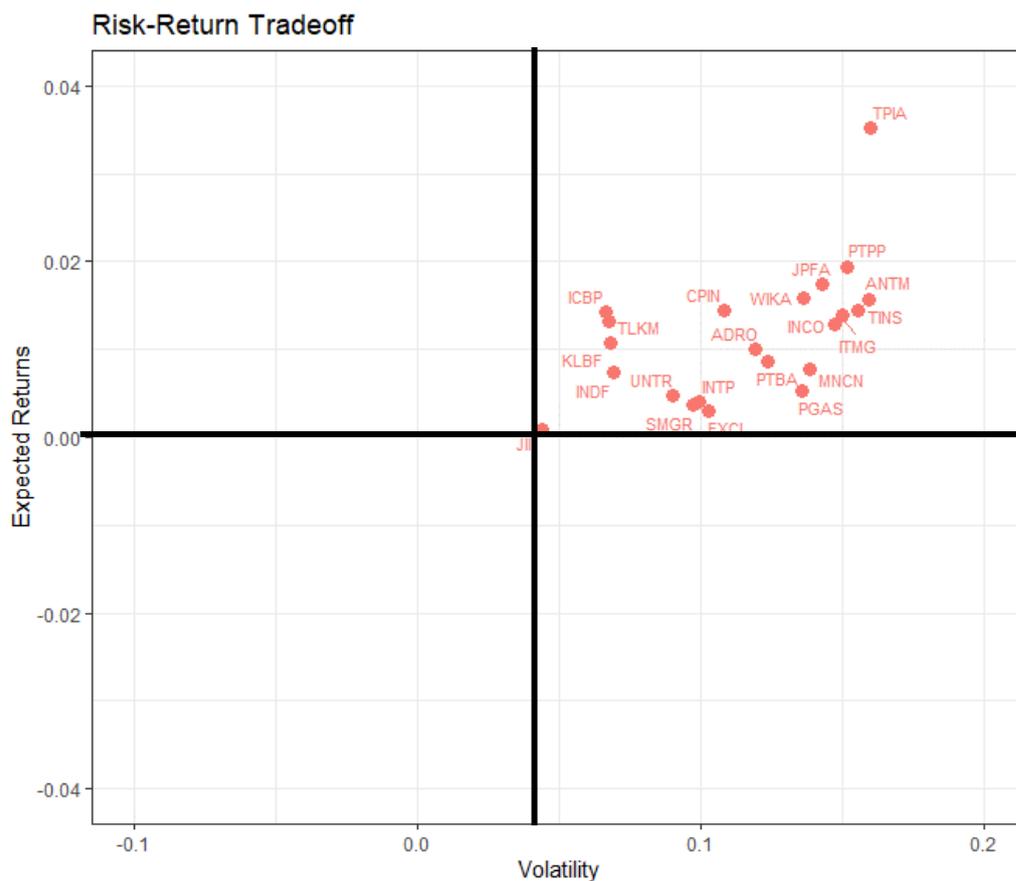
Berdasarkan Tabel 4.10, diperoleh rata-rata nilai $Adj R^2$ untuk semua saham dalam penelitian baik pada model dengan perhitungan konvensional maupun dengan perhitungan syariah kurang dari 25%. Hal ini berarti variabel tingkat pengembalian pasar belum cukup menjelaskan tingkat pengembalian saham.

4.6. Kuadran

Untuk mengelompokkan saham sesuai tingkat pengembalian dan risikonya, dapat dilihat melalui plot dengan standar deviasi sebagai sumbu- x dan *return* sebagai sumbu- y . Sebagai titik acuan, digunakan tingkat pengembalian dan risiko pasar yang dalam hal ini adalah JII. Adapun ketentuan kuadran adalah sebagai berikut.

Plot tingkat pengembalian dan risiko antara CAPM konvensional dan CAPM Syariah tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan karena variabel pajak dan biaya transaksi hanya mengurangi sedikit dari tingkat pengembalian.

Berdasarkan plot volatilitas atau standar deviasi dan *expected return* dari masing-masing saham, yang disajikan pada Gambar 4.29 dengan *return market* atau JII sebagai batas *high low*, didapat bahwa semua saham JII termasuk dalam *high risk high return*. Saham anggota JII dengan tingkat pengembalian dan risiko tertinggi adalah TPIA. Karena semua saham termasuk dalam kuadran I atau *high risk high return*, maka seluruh saham akan digunakan dalam proses penyusunan portofolio. Namun, hasil portofolio yang terbentuk mungkin tidak mencakup seluruh saham. Hal ini dapat terjadi karena mungkin dengan adanya saham tersebut, portofolio yang didapatkan tidak memiliki *return* yang optimal.

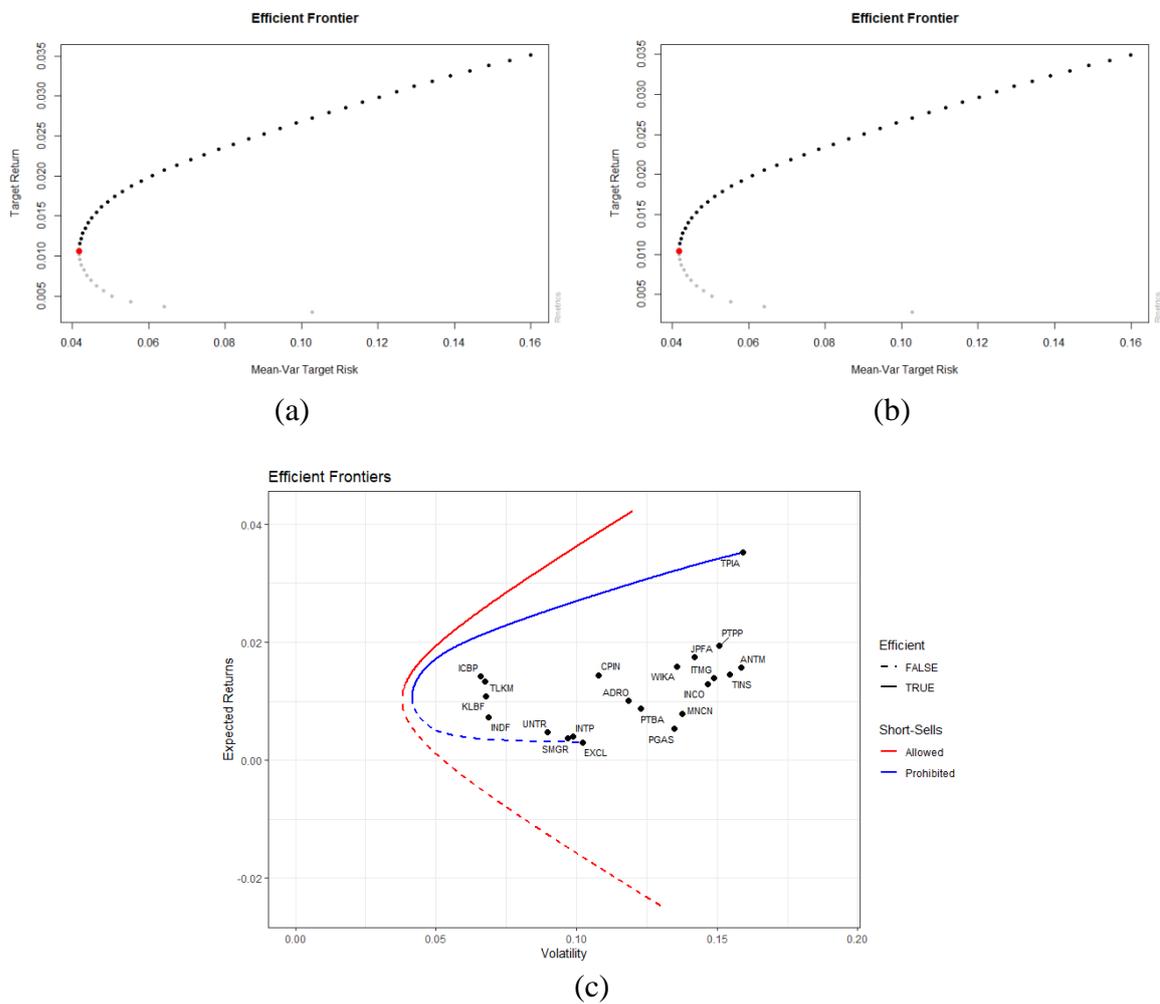


Gambar 4.29 Kuadran Posisi Saham Individu

4.7. Efficient Frontier

Gambar 4.3 merupakan gambaran sekumpulan portofolio efisien dengan bagian (a) adalah kurva *efficient frontier* untuk CAPM Konvensional tanpa asumsi *short selling*, bagian

(b) adalah kurva *efficient frontier* untuk CAPM Syariah, dan bagian (c) adalah kurva *efficient frontier* untuk CAPM Konvensional dengan menggunakan *short selling* dan tidak menggunakan *short selling*. Pada bagian (c), titik berwarna hitam menunjukkan standar deviasi dan *return* dari saham secara individu, garis kurva berwarna biru menunjukkan titik portofolio yang terbentuk dari saham-saham individu dengan melarang aktivitas *short sell*, dan garis kurva berwarna merah menunjukkan titik portofolio dengan aktivitas *short sell*. Kurva *efficient frontier* yang terbentuk antara CAPM Konvensional dan CAPM Syariah memiliki posisi yang hampir sama. Dalam sebuah *efficient frontier* terdapat satu portofolio yang paling optimal yaitu portofolio dengan tingkat risiko terendah dan *return* yang memungkinkan. Pada Gambar 4.3, portofolio yang paling optimal yang dapat terbentuk ditunjukkan oleh titik merah pada gambar 4.3 (a) dan 4.3 (b) dimana portofolio syariah dan konvensional memiliki bobot saham yang sama untuk portofolio optimal.



Gambar 4.30 Kurva *Efficient Frontier* (a)CAPM Konvensional tanpa *short sell*, (b) CAPM Syariah, (c) Gabungan CAPM Konvensional dengan dan tanpa *short sell*

Bobot masing-masing saham untuk portofolio optimal disajikan dalam Tabel 4.21 berikut. Berdasarkan Tabel 4.21, dapat dilihat bahwa terpilih 12 saham dari 21 saham yang digunakan dalam penelitian sebagai penyusun portofolio optimal. Saham dengan porsi bobot tertinggi adalah ICBP sebesar 23,46%, sedangkan saham dengan porsi bobot terendah adalah TINS sebesar 0,38%.

Tabel 4.21 Bobot Portofolio Optimal

No	Kode	X_i
1	ADRO	0,0368
2	CPIN	0,0415
3	EXCL	0,0881
4	ICPB	0,2346
5	INCO	0,0134
6	INDF	0,1145
7	INTP	0,0382
8	KLBF	0,0992
9	TINS	0,0038
10	TLKM	0,1646
11	TPIA	0,0272
12	UNTR	0,1381
Total		1

4.8. Perbandingan tingkat pengembalian dan Risiko CAPM Syariah dan CAPM Konvensional

Perhitungan tingkat ekspektasi tingkat ekspektasi *return* dan risiko atau standar deviasi dari portofolio konvensional dilakukan dengan Persamaan 2.6 dan 2.7, sedangkan untuk CAPM Syariah dilakukan dengan Persamaan 4.4 dan 4.5. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.22 Ekspektasi *Return* dan Standar Deviasi Portofolio Optimal

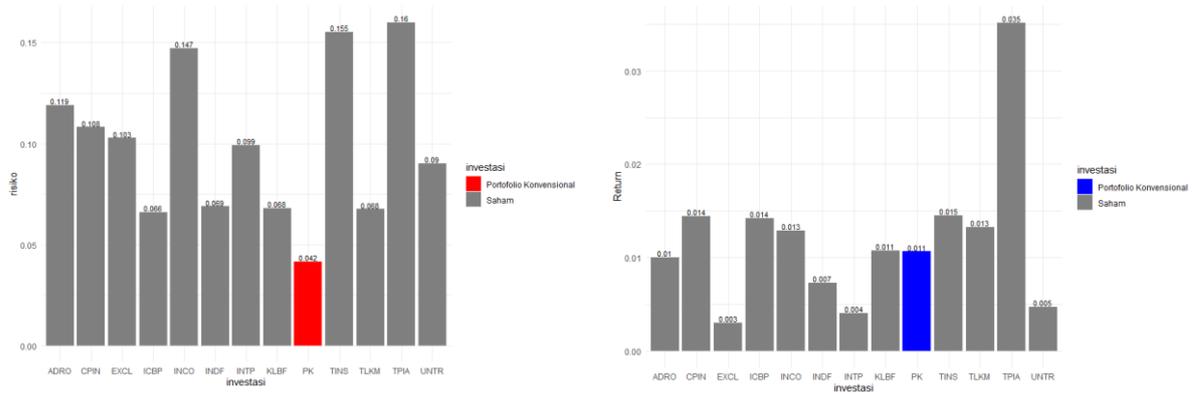
Analisis	Ekspektasi <i>return</i> (%)	Standar deviasi
CAPM Konvensional	1,0652	0,04167
CAPM Syariah	1,0176	0,04062

Portofolio CAPM konvensional memiliki tingkat ekspektasi *return* sebesar 1,0652% dan risiko sebesar 0,04167, sedangkan portofolio CAPM syariah memiliki tingkat pengembalian sebesar 1,0176% dan risiko 0,04062. CAPM Syariah memiliki tingkat pengembalian yang lebih kecil daripada CAPM Konvensional. Tingkat *return* dan risiko pada CAPM tidak memiliki perbedaan yang cukup signifikan karena letak perbedaan hanya ada pada pajak transaksi, biaya transaksi, dan persentase *zakat* yang proposinya cenderung cukup kecil.

4.9. Perbandingan Risiko dan *Return* Portofolio dengan Saham Penyusunnya

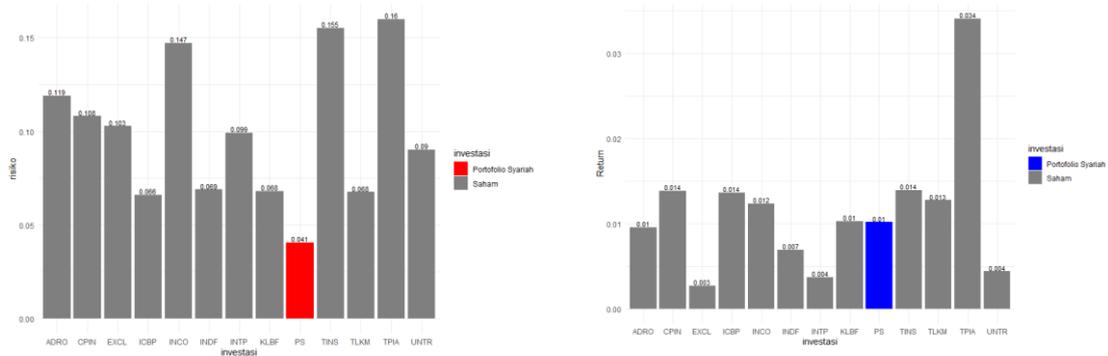
Gambaran bagaimana posisi risiko dan *return* portofolio dengan saham penyusunnya pada CAPM Konvensional dan CAPM Syariah disajikan dalam Gambar 4.4 dan Gambar 4.5.

Berdasarkan Gambar 4.4, dapat dilihat bahwa portofolio CAPM Konvensional memiliki risiko yang paling kecil dibandingkan dengan saham penyusunnya. Namun, terdapat beberapa tingkat *return* saham penyusun portofolio yang lebih tinggi daripada tingkat *return* portofolio.



Gambar 4.31 Risiko dan *Return* Portofolio Konvensional dan Saham Penyusunnya

Berdasarkan Gambar 4.5, dapat dilihat bahwa portofolio CAPM Syariah memiliki risiko yang paling kecil dibandingkan dengan saham penyusunnya yaitu sebesar 0,04062. Namun, terdapat beberapa tingkat *return* saham penyusun portofolio yang lebih tinggi daripada tingkat *return* portofolio



Gambar 4.32 Risiko dan *Return* Portofolio Syariah dan Saham Penyusunnya

Berdasarkan hasil perhitungan risiko dan *return*, maka dapat dikatakan bahwa portofolio yang terbentuk dapat dijadikan preferensi investasi bagi investor karena memiliki tingkat *return* yang terendah dibandingkan saham penyusunnya dengan tingkat *return* yang optimal.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Formula CAPM dengan asumsi syariah dan penambahan variabel *zakat* tidak merubah persamaan dari CAPM Konvensional adalah sebagai berikut:

$$\bar{R}_i^s = R_s + \beta(\bar{R}_m - R_s)$$

dengan

$$\bar{R}_i' = (1 - z)\bar{R}_i$$

dimana

$$R_{i,t}^s = \frac{((1 - c)(1 - T)P_{i,t} - P_{i,t-1})}{P_{i,t-1}}$$

Besar pajak dan biaya transaksi didasarkan pada aturan yang berlaku pada Bursa Efek Indonesia dimana besar pajak transaksi 0,0033% dan besar biaya transaksi adalah 0,018% dari total nilai transaksi.

2. Tingkat risiko untuk portofolio CAPM Konvensional dan CAPM syariah adalah sebesar 0,04167 dan 0,04062, nilai ini lebih kecil dibanding saham penyusunnya yang memiliki rentang tingkat risiko 0,0661-0,147 untuk CAPM Konvensional dan CAPM Syariah. Sedangkan untuk tingkat *return* untuk portofolio CAPM Konvensional dan CAPM Syariah adalah sebesar 1,0652% dan 1,0176%. Nilai ini berada diantara rentang tingkat *return* 0,3%-3,5% untuk CAPM Konvensional dan 0,27%-3,4% untuk CAPM Syariah.

5.2. Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya berdasarkan penelitian ini adalah menambahkan variabel pembeda yang signifikan untuk CAPM Konvensional dan CAPM Syariah selain *zakat*. Selain itu, dapat juga menambahkan data tingkat imbal hasil aset bebas risiko dan dibobotkan untuk masing-masing aset bebas risiko.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyeni, A., & Marlius, D. (2019). *Analisis Tingkat Pengembalian Dan Risiko Investasi (Studi Pada Industri Manufaktur Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia)*. 1–14. <https://doi.org/10.31219/osf.io/cfb92>
- Chair, W. (2015). Manajemen Investasi Di Bank Syari'Ah. *Iqtishadia: Jurnal Ekonomi & Perbankan Syariah*, 2(2), 203. <https://doi.org/10.19105/iqtishadia.v2i2.848>
- Derbali, A., El Khaldi, A., & Jouini, F. (2017). Shariah-compliant Capital Asset Pricing Model: New mathematical modeling. *Journal of Asset Management*, 18(7), 527–537. <https://doi.org/10.1057/s41260-017-0051-x>
- Dinta, L. T., Rizki, S. W., & Perdana, H. (2020). Analisis Portofolio Menggunakan Metode Mean Variance Efficient Portofolio (MVEP) Dengan Pendekatan Data Envelopment Analysis (DEA). *Buletin Ilmiah Math. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*, 9(1), 8. <https://doi.org/10.14421/fourier.2016.51.41-47>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). Basic Econometric 5th Edition. In *Introductory Econometrics: A Practical Approach*.
- Hakim, S. A., Hamid, Z., & Meera, A. K. M. (2016). Capital asset pricing model and pricing of islamic financial instruments. *Journal of King Abdulaziz University, Islamic Economics*, 29(1), 21–39. <https://doi.org/10.4197/Islec.29-1.2>
- Hanif, M. (2011). *Risk and Return Under Shari'a Framework: An Attempt to Develop Shari'a Compliant Asset Pricing Model-SCAPM*. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, January 2011. <http://www.jespk.net/publications/63.pdf>
- Kasdi, A. (2013). Kasdi, Abdurrahman. Analisis Bunga Bank Dalam Pandangan Fiqih. *Iqtishadia: Jurnal Kajian Ekonomi dan Bisnis Islam STAIN Kudus*, 6(2), 319–342.
- Mahayani, N. P. M., & Suarjaya, A. A. G. (2019). Penentuan Portofolio Optimal Berdasarkan Model Markowitz Pada Perusahaan Infrastruktur Di Bursa Efek Indonesia. *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*, 8(5), 3057. <https://doi.org/10.24843/ejmunud.2019.v08.i05.p17>
- Mardiatmoko, G.-. (2020). Pentingnya Uji Asumsi Klasik Pada Analisis Regresi Linier Berganda. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 14(3), 333–342. <https://doi.org/10.30598/barekengvol14iss3pp333-342>
- Nasution, L. M. (2017). Statistik Deskriptif. *Jurnal Hikmah*, 14.
- Nugroho, R. E. (2016). Analisis Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Pengangguran Di Indonesia Periode 1998 – 2014. *Jurnal PASTI*, 10(2), 177–191.
- Pardiansyah, E. (2017). Investasi dalam Perspektif Ekonomi Islam: Pendekatan Teoritis dan Empiris. *Economica: Jurnal Ekonomi Islam*, 8(2), 337–373. <https://doi.org/10.21580/economica.2017.8.2.1920>
- Prasetyo, R. A. (2019). Pengukuran Kinerja Reksadana Saham Terhadap Harga Komoditas Menggunakan Besaran Alpha Jensen Dan Capm. *Media Ekonomi*, 26(2), 103. <https://doi.org/10.25105/me.v26i2.5212>
- Simorangkir, L. (2021). Analisis Perbandingan Kinerja Antara Portofolio Optimal Model Markowitz dan Model Indeks Tunggal (*Comparative Analysis Of Performance Between Optimal Portofolio Markowitz Model And Single Index Model*). *Jurnal Akuntansi Dan Bisnis Krisnadwipayana*, 8. <http://dx.doi.org/10.35137/jabk.v8i3.598>
- Subekti, R., Abdurakhman, & Rosadi, D. (2020). Modified capital asset pricing model (CAPM) into sharia framework. *Journal of Physics: Conference Series*, 1581(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1581/1/012021>
- Supandi, E. D. (2016). Karakteristik Kurva Efisien Frontier dalam Menentukan Portofolio Optimal. *Jurnal Teknik Industri*, 18(1). <https://doi.org/10.9744/jti.18.1.43-50>

- Susanti, N., & Putra, O. E. (2019). Penerapan Asset Pricing Model (CAPM) Terhadap Keputusan Investasi Pada Indeks Lq 45 Periode 2012-2016. *Jurnal Muara Ilmu Ekonomi dan Bisnis*, 2(2), 366. <https://doi.org/10.24912/jmieb.v2i2.1556>
- Tandelilin, E. (2012). *Dasar-dasar Manajemen Investasi*. <http://repository.ut.ac.id/3823/1/EKMA5312-M1.pdf>
- Wahyuni, T., & Kaharti, E. (2020). Analisis Perbandingan *Capital Asset Pricing Model Dan Arbitrage Pricing Theory* dalam Memprediksi *Return Saham* pada Perusahaan Telekomunikasi Periode 2016-2018. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Manajemen, Bisnis dan Akuntansi (JIMMBA)*, 2(5), 689–698. <https://doi.org/10.32639/jimmba.v2i5.650>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Return JII Januari 2012 – November 2021

	2012	2013	2014	...	2019	2020	2021
Januari		0.0165	0.0304	...	0.0610	-0.0792	-0.0455
Februari	0.0075	0.0672	0.0398	...	-0.0395	-0.1210	0.0494
Maret	0.0305	0.0234	0.0216	...	0.0091	-0.1568	-0.0408
April	-0.0154	0.0338	0.0113	...	-0.0181	0.1388	-0.0334
Mei	-0.0870	-0.0089	0.0141	...	-0.0446	-0.0249	-0.0304
Juni	0.0365	-0.0243	-0.0028	...	0.0327	0.0091	-0.0411
Juli	0.0543	-0.0552	0.0540	...	0.0075	0.0409	-0.0211
Agustus	-0.0066	-0.0509	0.0011	...	0.0215	0.0019	0.0148
September	0.0542	-0.0108	-0.0051	...	-0.0237	-0.0678	0.0219
Oktober	0.0307	0.0514	-0.0250	...	0.0015	0.0516	0.0279
November	-0.0492	-0.0582	0.0188	...	-0.0284	0.0956	-0.0172
Desember	0.0102	0.0090	0.0117	...	0.0459	0.0546	

Lampiran 2. Data BI Rate Februari 2012 – November 2021

	2012	2013	2014	...	2019	2020	2021
Januari		0.0575	0.0750	...	0.0600	0.0500	0.0375
Februari	0.0575	0.0575	0.0750	...	0.0600	0.0475	0.0350
Maret	0.0575	0.0575	0.0750	...	0.0600	0.0450	0.0350
April	0.0575	0.0575	0.0750	...	0.0600	0.0450	0.0350
Mei	0.0575	0.0575	0.0750	...	0.0600	0.0450	0.0350
Juni	0.0575	0.0600	0.0750	...	0.0600	0.0425	0.0350
Juli	0.0575	0.0650	0.0750	...	0.0575	0.0400	0.0350
Agustus	0.0575	0.0700	0.0750	...	0.0550	0.0400	0.0350
September	0.0575	0.0725	0.0750	...	0.0525	0.0400	0.0350
Oktober	0.0575	0.0725	0.0750	...	0.0500	0.0400	0.0350
November	0.0575	0.0750	0.0775	...	0.0500	0.0375	0.0350
Desember	0.0575	0.0750	0.0775	...	0.0500	0.0375	

Lampiran 3. Data FASBIS Februari 2012 – November 2021

	2012	2013	2014	...	2019	2020	2021
Januari		0.0400	0.0575	...	0.0525	0.0425	0.0300
Februari	0.0375	0.0400	0.0575	...	0.0525	0.0400	0.0275
Maret	0.0375	0.0400	0.0575	...	0.0525	0.0375	0.0275
April	0.0375	0.0400	0.0575	...	0.0525	0.0375	0.0275
Mei	0.0375	0.0400	0.0575	...	0.0525	0.0375	0.0275
Juni	0.0375	0.0425	0.0575	...	0.0525	0.0350	0.0275
Juli	0.0375	0.0475	0.0575	...	0.0500	0.0325	0.0275
Agustus	0.0400	0.0525	0.0575	...	0.0475	0.0325	0.0275
September	0.0400	0.0550	0.0575	...	0.0450	0.0325	0.0275
Oktober	0.0400	0.0550	0.0575	...	0.0425	0.0325	0.0275
November	0.0400	0.0575	0.0575	...	0.0425	0.0300	0.0275
Desember	0.0400	0.0575	0.0575	...	0.0425	0.0300	

Lampiran 4. Hasil perhitungan tingkat pengembalian (*return*) saham dengan Persamaan 2.1

Date	ADRO	ANTM	CPIN	...	TPIA	UNTR	WIKA
01/02/2012	0,04918	0,042553	0,07	...	-0,02174	0,022928	0,028169
01/03/2012	0,005208	-0,08163	0,028038	...	-0,02222	0,137931	0,246575
01/04/2012	-0,03627	-0,04444	0,00001	...	-0,01136	-0,10303	0,076923
01/05/2012	-0,20968	-0,3314	-0,04545	...	-0,12644	-0,21959	-0,06122
01/06/2012	0,028426	0,165217	0,304762	...	-0,01579	-0,06018	0,161496
01/07/2012	0,006896	0,021119	-0,0505	...	-0,06417	-0,01639	-0,04762
01/08/2012	-0,06164	-0,03125	-0,15625	...	0,385714	-0,04524	0,05
01/09/2012	0,09489	0,08871	0,120371	...	-0,01031	0,032419	0,152381
01/10/2012	-0,08667	-0,05185	0,033058	...	0,072917	0,019323	0,132231
01/11/2012	-0,0219	-0,03125	0,096	...	0,174757	-0,18319	0,189781
01/12/2012	0,186568	0,032258	0,021898	...	0,157025	0,14956	-0,08589
01/01/2013	0,044689	0,0625	0,107143	...	-0,11429	0,007653	0,107383
01/02/2013	-0,04848	-0,05147	0,135484	...	-0,12903	-0,02278	0,072727
01/03/2013	-0,16561	0,062015	0,147727	...	0,018519	-0,057	0,144068
01/04/2013	-0,06107	0,007299	0	...	0,090909	-0,02472	0,185185
01/05/2013	-0,2439	-0,07246	-0,0198	...	-0,14167	-0,08169	0,177083
01/06/2013	-0,06358	-0,18962	0,040404	...	0,067961	0,144159	-0,26843
01/07/2013	-0,18605	0,16	-0,16505	...	-0,03636	-0,07692	0,012195
01/08/2013	0,328571	0,146552	-0,20804	...	-0,01887	-0,05952	-0,16145
01/09/2013	-0,03226	0,06767	0,00741	...	0,50000	0,03165	0,10345
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
01/04/2020	-0,07071	0,13333	-0,06883	...	0,70952	-0,03550	0,13772
01/05/2020	0,19565	0,04902	0,25543	...	-0,18384	-0,03681	0,14211
01/06/2020	-0,09545	0,13084	-0,03463	...	-0,10239	0,05414	0,10599
01/07/2020	0,13338	0,21222	0,11659	...	0,11407	0,35096	0,03102
01/08/2020	0,00000	0,12329	0,01205	...	-0,02730	0,07728	0,04202
01/09/2020	0,04608	-0,14024	-0,09921	...	0,01053	-0,00870	-0,11694
01/10/2020	-0,00881	0,49645	0,04460	...	0,11111	-0,07346	0,10046
01/11/2020	0,23556	0,08531	0,03846	...	0,16250	0,09705	0,34440
01/12/2020	0,02878	0,68996	0,07407	...	-0,02419	0,15652	0,22531
01/01/2021	-0,16084	0,14729	-0,11877	...	0,12121	-0,14098	-0,09320
01/02/2021	-0,01667	0,27928	0,06957	...	-0,04177	-0,01313	-0,03333
01/03/2021	-0,00424	-0,20775	0,13821	...	0,14103	-0,01885	-0,11782
01/04/2021	0,05957	0,10667	0,00714	...	-0,09438	-0,04294	-0,06189
01/05/2021	-0,04418	-0,00891	-0,04255	...	-0,21097	0,08812	-0,13194
01/06/2021	0,06930	-0,06122	-0,07407	...	0,23975	-0,10200	-0,20800
01/07/2021	0,10788	0,09565	-0,02000	...	-0,03816	-0,03457	-0,07071
01/08/2021	-0,05618	-0,05159	0,04490	...	-0,16489	0,02685	0,02174
01/09/2021	0,39683	-0,04184	0,02208	...	-0,08280	0,29514	0,28723
01/10/2021	-0,04545	0,02183	-0,03502	...	0,05556	-0,09423	0,02893
01/11/2021	0,01190	-0,01709	-0,02016	...	-0,06908	-0,08182	-0,06827

Lampiran 5. Hasil perhitungan tingkat pengembalian (*return*) saham dengan Persamaan 4.1

Date	ADRO	ANTM	CPIN	...	TPIA	UNTR	WIKA
01/02/2012	0,048957	0,041273	0,069772	...	-0,02195	0,02271	0,02795
01/03/2012	0,004994	-0,07978	0,027819	...	-0,02243	0,137689	0,24631
01/04/2012	-0,03647	-0,04353	-0,00021	...	-0,01157	-0,10322	0,076694
01/05/2012	-0,20985	-0,32325	-0,04566	...	-0,12662	-0,21976	-0,06142
01/06/2012	0,028207	0,160845	0,304484	...	-0,016	-0,06038	0,161248
01/07/2012	0,006682	0,020379	-0,0507	...	-0,06437	-0,0166	-0,04782
01/08/2012	-0,06184	-0,03067	-0,15643	...	0,385419	-0,04544	0,049776
01/09/2012	0,094657	0,086266	0,120132	...	-0,01052	0,032199	0,152136
01/10/2012	-0,08686	-0,05075	0,032838	...	0,072688	0,019106	0,13199
01/11/2012	-0,02211	-0,03067	0,095767	...	0,174507	-0,18337	0,189528
01/12/2012	0,186315	0,031237	0,02168	...	0,156778	0,149315	-0,08608
01/01/2013	0,044467	0,060717	0,106907	...	-0,11447	0,007438	0,107147
01/02/2013	-0,04869	-0,05038	0,135242	...	-0,12922	-0,02299	0,072499
01/03/2013	-0,16578	0,060244	0,147483	...	0,018302	-0,0572	0,143824
01/04/2013	-0,06127	0,006908	-0,00021	...	0,090677	-0,02493	0,184933
01/05/2013	-0,24406	-0,07084	-0,02001	...	-0,14185	-0,08189	0,176832
01/06/2013	-0,06378	-0,18505	0,040182	...	0,067734	0,143915	-0,26858
01/07/2013	-0,18622	0,155759	-0,16523	...	-0,03657	-0,07712	0,011979
01/08/2013	0,328288	0,14265	-0,20821	...	-0,01908	-0,05972	-0,16162
01/09/2013	-0,03246	0,065756	0,007193	...	0,49968	0,031426	0,103213
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
01/04/2020	-0,07091	0,129765	-0,06902	...	0,70916	-0,03571	0,137482
01/05/2020	0,195397	0,047576	0,255167	...	-0,18402	-0,03701	0,141862
01/06/2020	-0,09565	0,127335	-0,03484	...	-0,10258	0,053916	0,105755
01/07/2020	0,133143	0,206658	0,116354	...	0,113831	0,350668	0,0308
01/08/2020	-0,00021	0,119972	0,011833	...	-0,02751	0,077054	0,041795
01/09/2020	0,04586	-0,13692	-0,0994	...	0,010311	-0,00891	-0,11712
01/10/2020	-0,00902	0,483732	0,044373	...	0,110874	-0,07366	0,100222
01/11/2020	0,235292	0,08295	0,03824	...	0,162252	0,096815	0,344112
01/12/2020	0,028558	0,672356	0,073845	...	-0,0244	0,156275	0,225048
01/01/2021	-0,16102	0,143366	-0,11896	...	0,120973	-0,14116	-0,09339
01/02/2021	-0,01688	0,272032	0,069337	...	-0,04197	-0,01334	-0,03354
01/03/2021	-0,00445	-0,20272	0,137969	...	0,140783	-0,01906	-0,118
01/04/2021	0,059349	0,10377	0,006928	...	-0,09457	-0,04314	-0,06209
01/05/2021	-0,04438	-0,0089	-0,04276	...	-0,21114	0,087887	-0,13213
01/06/2021	0,069076	-0,05989	-0,07427	...	0,239484	-0,10219	-0,20817
01/07/2021	0,107648	0,093033	-0,02021	...	-0,03837	-0,03477	-0,07091
01/08/2021	-0,05638	-0,05049	0,044675	...	-0,16507	0,026635	0,021522
01/09/2021	0,396528	-0,04099	0,021859	...	-0,083	0,294867	0,28696
01/10/2021	-0,04566	0,021076	-0,03522	...	0,055331	-0,09442	0,028706
01/11/2021	0,011689	-0,01687	-0,02037	...	-0,06928	-0,08202	-0,06847

Lampiran 6. Hasil Transformasi Data Pertama *Return Saham* pada Lampiran 4.

Date	ADRO	ANTM	CPIN	...	TPIA	UNTR	WIKA
01/02/2012	1,05041	1,04347	1,07251	...	0,97850	1,02319	1,02857
01/03/2012	1,00522	0,92161	1,02843	...	0,97802	1,14790	1,27964
01/04/2012	0,96438	0,95653	1,00001	...	0,98870	0,90210	1,07996
01/05/2012	0,81085	0,71792	0,95556	...	0,88123	0,80284	0,94061
01/06/2012	1,02883	1,17965	1,35630	...	0,98433	0,94159	1,17527
01/07/2012	1,00692	1,02134	0,95075	...	0,93784	0,98374	0,95350
01/08/2012	0,94022	0,96923	0,85535	...	1,47066	0,95577	1,05127
01/09/2012	1,09954	1,09276	1,12791	...	0,98974	1,03295	1,16460
01/10/2012	0,91698	0,94947	1,03361	...	1,07564	1,01951	1,14137
01/11/2012	0,97834	0,96923	1,10076	...	1,19096	0,83261	1,20899
01/12/2012	1,20511	1,03278	1,02214	...	1,17002	1,16132	0,91770
01/01/2013	1,04570	1,06449	1,11309	...	0,89200	1,00768	1,11336
01/02/2013	0,95267	0,94983	1,14509	...	0,87895	0,97747	1,07544
01/03/2013	0,84738	1,06398	1,15920	...	1,01869	0,94460	1,15496
01/04/2013	0,94076	1,00733	1,00000	...	1,09517	0,97558	1,20344
01/05/2013	0,78356	0,93010	0,98039	...	0,86791	0,92156	1,19373
01/06/2013	0,93840	0,82727	1,04123	...	1,07032	1,15507	0,76458
01/07/2013	0,83023	1,17351	0,84785	...	0,96429	0,92596	1,01227
01/08/2013	1,38898	1,15783	0,81217	...	0,98131	0,94221	0,85091
01/09/2013	0,96826	1,07001	1,00743	...	1,64872	1,03215	1,10899
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
01/04/2020	0,93173	1,14263	0,93349	...	2,03302	0,96512	1,14766
01/05/2020	1,21610	1,05024	1,29102	...	0,83207	0,96386	1,15270
01/06/2020	0,90896	1,13979	0,96596	...	0,90268	1,05563	1,11181
01/07/2020	1,14269	1,23641	1,12366	...	1,12083	1,42042	1,03151
01/08/2020	1,00000	1,13121	1,01212	...	0,97307	1,08035	1,04291
01/09/2020	1,04716	0,86915	0,90556	...	1,01058	0,99134	0,88964
01/10/2020	0,99123	1,64289	1,04560	...	1,11752	0,92917	1,10568
01/11/2020	1,26561	1,08905	1,03921	...	1,17645	1,10191	1,41114
01/12/2020	1,02920	1,99363	1,07689	...	0,97610	1,16944	1,25271
01/01/2021	0,85143	1,15869	0,88801	...	1,12886	0,86851	0,91101
01/02/2021	0,98347	1,32218	1,07204	...	0,95909	0,98696	0,96722
01/03/2021	0,99577	0,81241	1,14822	...	1,15145	0,98133	0,88886
01/04/2021	1,06138	1,11256	1,00717	...	0,90994	0,95797	0,93999
01/05/2021	0,95678	0,99113	0,95834	...	0,80980	1,09212	0,87639
01/06/2021	1,07176	0,94061	0,92860	...	1,27093	0,90303	0,81221
01/07/2021	1,11392	1,10038	0,98020	...	0,96256	0,96602	0,93173
01/08/2021	0,94537	0,94972	1,04592	...	0,84798	1,02722	1,02198
01/09/2021	1,48710	0,95902	1,02232	...	0,92053	1,34332	1,33274
01/10/2021	0,95556	1,02207	0,96559	...	1,05713	0,91007	1,02935
01/11/2021	1,01198	0,98305	0,98004	...	0,93325	0,92144	0,93401

Lampiran 7. Hasil Transformasi Data Kedua *Return* pada Lampiran 4.

Date	ADRO	ANTM	CPIN	...	TPIA	UNTR	WIKA
01/02/2012	0,922467	0,925799	0,940191	...	1,046407	0,969464	0,028169
01/03/2012	0,99149	1,1594	0,9756	...	1,047463	0,829806	0,246575
01/04/2012	1,061324	1,083856	0,999991	...	1,023996	1,149534	0,076923
01/05/2012	1,410682	1,82289	1,04086	...	1,301913	1,345842	-0,06122
01/06/2012	0,954425	0,741306	0,764521	...	1,033497	1,084804	0,161496
01/07/2012	0,988747	0,96246	1,045498	...	1,143285	1,022421	-0,04762
01/08/2012	1,106449	1,058252	1,147588	...	0,447147	1,063099	0,05
01/09/2012	0,855806	0,851527	0,899379	...	1,021745	0,957098	0,152381
01/10/2012	1,152827	1,0985	0,971295	...	0,858855	0,974202	0,132231
01/11/2012	1,036587	1,058252	0,918899	...	0,694429	1,28118	0,189781
01/12/2012	0,736276	0,94323	0,980892	...	0,720607	0,816856	-0,08589
01/01/2013	0,929291	0,892939	0,909922	...	1,269317	0,989702	0,107383
01/02/2013	1,082812	1,097741	0,887483	...	1,308984	1,031298	0,072727
01/03/2013	1,312262	0,893723	0,877961	...	0,962095	1,08014	0,144068
01/04/2013	1,105405	0,986862	1	...	0,827208	1,034008	0,185185
01/05/2013	1,492176	1,140298	1,017599	...	1,343952	1,116828	0,177083
01/06/2013	1,109965	1,409952	0,965029	...	0,867783	0,822846	-0,26843
01/07/2013	1,357027	0,748347	1,156518	...	1,078832	1,10965	0,012195
01/08/2013	0,58323	0,766805	1,201166	...	1,040157	1,083841	-0,16145
01/09/2013	1,05436	0,884615	0,993495	...	0,352274	0,9581	0,103448
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
01/04/2020	1,123027	0,785391	1,062514	...	0,227511	1,049192	0,137725
01/05/2020	0,725381	0,915016	0,798478	...	1,467596	1,051049	0,142105
01/06/2020	1,169572	0,788945	1,030982	...	1,238195	0,929388	0,105991
01/07/2020	0,803418	0,680796	0,902378	...	0,788183	0,622074	0,031019
01/08/2020	1	0,799816	0,989441	...	1,058629	0,900746	0,042017
01/09/2020	0,927168	1,289294	1,091338	...	0,978274	1,011831	-0,11694
01/10/2020	1,014563	0,406782	0,961472	...	0,793061	1,104472	0,100457
01/11/2020	0,679405	0,856791	0,966682	...	0,71242	0,876984	0,344398
01/12/2020	0,953876	0,286486	0,936822	...	1,05178	0,8092	0,225309
01/01/2021	1,302039	0,765784	1,110316	...	0,776521	1,210076	-0,0932
01/02/2021	1,027727	0,602903	0,940551	...	1,09107	1,017917	-0,03333
01/03/2021	1,006978	1,457024	0,885353	...	0,74507	1,02582	-0,11782
01/04/2021	0,906867	0,824268	0,993727	...	1,217679	1,059796	-0,06189
01/05/2021	1,075185	1,01628	1,038203	...	1,553073	0,887641	-0,13194
01/06/2021	0,892503	1,117313	1,067439	...	0,606361	1,147927	-0,208
01/07/2021	0,837752	0,840883	1,017777	...	1,082889	1,047866	-0,07071
01/08/2021	1,096572	1,097973	0,961215	...	1,410694	0,964329	0,021739
01/09/2021	0,521432	1,078755	0,980738	...	1,188609	0,670853	0,287234
01/10/2021	1,077442	0,961213	1,031334	...	0,89054	1,135934	0,028926
01/11/2021	0,980654	1,031456	1,017922	...	1,155053	1,117027	-0,06827

Lampiran 8. Hasil Transformasi Data Pertama *Return Saham* pada Lampiran 5.

Date	ADRO	ANTM	CPIN	...	TPIA	UNTR	WIKA
01/02/2012	1,050175	1,042136	1,072264	...	0,978292	1,02297	1,028344
01/03/2012	1,005007	0,923317	1,028209	...	0,977819	1,147618	1,279296
01/04/2012	0,964182	0,957402	0,999787	...	0,988493	0,901927	1,079711
01/05/2012	0,810709	0,723793	0,955369	...	0,881066	0,802711	0,940424
01/06/2012	1,028609	1,174503	1,355925	...	0,984128	0,941406	1,174977
01/07/2012	1,006704	1,020588	0,95056	...	0,937658	0,983534	0,953304
01/08/2012	0,94003	0,969796	0,855192	...	1,47023	0,955576	1,051036
01/09/2012	1,099282	1,090096	1,127646	...	0,989535	1,032723	1,164318
01/10/2012	0,916804	0,950514	1,033383	...	1,075395	1,01929	1,141097
01/11/2012	0,978136	0,969796	1,100502	...	1,190659	0,832464	1,208679
01/12/2012	1,204801	1,03173	1,021917	...	1,169736	1,161039	0,917517
01/01/2013	1,04547	1,062598	1,112831	...	0,891835	1,007466	1,113098
01/02/2013	0,952479	0,950867	1,144814	...	0,878782	0,97727	1,075191
01/03/2013	0,84723	1,062096	1,158913	...	1,01847	0,944409	1,154681
01/04/2013	0,94057	1,006932	0,999787	...	1,094915	0,975376	1,203138
01/05/2013	0,783438	0,931607	0,980188	...	0,867752	0,921377	1,193431
01/06/2013	0,938214	0,831064	1,041001	...	1,07008	1,154786	0,764461
01/07/2013	0,830091	1,168545	0,847702	...	0,964092	0,925779	1,012051
01/08/2013	1,388589	1,153326	0,812036	...	0,981104	0,942024	0,850761
01/09/2013	0,968057	1,067966	1,007219	...	1,648195	1,031925	1,108728
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
01/04/2020	0,93155	1,13856	0,933304	...	2,032283	0,964922	1,147381
01/05/2020	1,215794	1,048726	1,290678	...	0,831921	0,963662	1,152418
01/06/2020	0,908785	1,135798	0,965762	...	0,902506	1,055396	1,11155
01/07/2020	1,142414	1,229563	1,123394	...	1,120563	1,420016	1,031279
01/08/2020	0,999787	1,127466	1,011903	...	0,972864	1,0801	1,042681
01/09/2020	1,046928	0,872043	0,905382	...	1,010364	0,991133	0,889475
01/10/2020	0,991019	1,622117	1,045372	...	1,117255	0,928985	1,105417
01/11/2020	1,265279	1,086487	1,038981	...	1,176157	1,101657	1,410737
01/12/2020	1,02897	1,958848	1,07664	...	0,975894	1,169148	1,252382
01/01/2021	0,851277	1,154153	0,887842	...	1,128595	0,86835	0,910836
01/02/2021	0,983265	1,312628	1,071798	...	0,958896	0,986749	0,967017
01/03/2021	0,99556	0,816509	1,14794	...	1,151174	0,981124	0,888693
01/04/2021	1,061145	1,109345	1,006952	...	0,90976	0,957776	0,939799
01/05/2021	0,95659	0,991143	0,958144	...	0,80966	1,091865	0,876228
01/06/2021	1,071518	0,941869	0,92842	...	1,270593	0,902861	0,81207
01/07/2021	1,113656	1,097498	0,979994	...	0,96236	0,965824	0,93155
01/08/2021	0,945179	0,950759	1,045688	...	0,847833	1,026993	1,021755
01/09/2021	1,486654	0,959835	1,022099	...	0,920353	1,342948	1,332371
01/10/2021	0,955369	1,0213	0,965388	...	1,05689	0,909897	1,029122
01/11/2021	1,011758	0,983271	0,979836	...	0,933068	0,921256	0,93382

Lampiran 9. Hasil Transformasi Data kedua *return* saham pada Lampiran 5.

Date	ADRO	ANTM	CPIN	...	TPIA	UNTR	WIKA
01/02/2012	0,92279	0,92679	0,940367	...	1,049713	0,960516	0,02795
01/03/2012	0,991836	1,158315	0,975783	...	1,050835	0,783298	0,24631
01/04/2012	1,061695	1,083492	1,000188	...	1,025916	1,200936	0,076694
01/05/2012	1,411175	1,813854	1,041055	...	1,323012	1,476726	-0,06142
01/06/2012	0,954759	0,743571	0,764663	...	1,036	1,113054	0,161248
01/07/2012	0,989093	0,963157	1,045695	...	1,152918	1,029889	-0,04782
01/08/2012	1,106835	1,058123	1,147804	...	0,42656	1,083945	0,049776
01/09/2012	0,856105	0,853074	0,899547	...	1,023528	0,944484	0,152136
01/10/2012	1,15323	1,098	0,971477	...	0,851562	0,966676	0,13199
01/11/2012	1,03695	1,058123	0,91907	...	0,679931	1,384399	0,189528
01/12/2012	0,736533	0,944082	0,981076	...	0,707108	0,767309	-0,08608
01/01/2013	0,929616	0,894182	0,910092	...	1,287954	0,986892	0,107147
01/02/2013	1,083191	1,097248	0,887648	...	1,330623	1,041629	0,072499
01/03/2013	1,312721	0,894961	0,878125	...	0,96035	1,106783	0,143824
01/04/2013	1,105791	0,987356	1,000188	...	0,818363	1,04522	0,184933
01/05/2013	1,492698	1,139401	1,01779	...	1,368302	1,156334	0,176832
01/06/2013	1,110353	1,406179	0,96521	...	0,86094	0,774695	-0,26858
01/07/2013	1,357501	0,75057	1,156736	...	1,084196	1,146599	0,011979
01/08/2013	0,583434	0,768916	1,201393	...	1,043073	1,111758	-0,16162
01/09/2013	1,054729	0,885921	0,993682	...	0,331348	0,94578	0,103213
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
01/04/2020	1,12342	0,787385	1,062714	...	0,208533	1,065391	0,137482
01/05/2020	0,725635	0,916091	0,798627	...	1,501985	1,067863	0,141862
01/06/2020	1,169981	0,790916	1,031176	...	1,254532	0,908792	0,105755
01/07/2020	0,803699	0,683394	0,902547	...	0,77753	0,536849	0,0308
01/08/2020	1,00035	0,801717	0,989627	...	1,062703	0,872246	0,041795
01/09/2020	0,927492	1,286869	1,091544	...	0,977464	1,015925	-0,11712
01/10/2020	1,014918	0,410213	0,961652	...	0,782628	1,139589	0,100222
01/11/2020	0,679642	0,8583	0,966863	...	0,698603	0,8422	0,344112
01/12/2020	0,954209	0,289807	0,936997	...	1,055423	0,757894	0,225048
01/01/2021	1,302494	0,767901	1,110525	...	0,76535	1,284539	-0,09339
01/02/2021	1,028086	0,60586	0,940727	...	1,097226	1,023944	-0,03354
01/03/2021	1,00733	1,4527	0,885518	...	0,732559	1,034381	-0,118
01/04/2021	0,907184	0,826005	0,993913	...	1,232526	1,079532	-0,06209
01/05/2021	1,075561	1,016522	1,038398	...	1,594795	0,855645	-0,13213
01/06/2021	0,892815	1,116636	1,06764	...	0,588959	1,198734	-0,20817
01/07/2021	0,838045	0,842505	1,017968	...	1,088514	1,063626	-0,07091
01/08/2021	1,096956	1,097479	0,961396	...	1,440377	0,953851	0,021522
01/09/2021	0,521614	1,078439	0,980922	...	1,201384	0,592706	0,28696
01/10/2021	1,077818	0,96192	1,031528	...	0,884871	1,18234	0,028706
01/11/2021	0,980997	1,031565	1,018113	...	1,165492	1,156605	-0,06847

Lampiran 10. Syntax RStudio

```
library(readxl)
CAPM <- read_excel("Data Dhea/MAU LULUS GA LU!!!/pembuatan TA/Data
CAPM.xlsx", sheet="CAPM")

adro.fit <- lm(ADRO ~ 0+JII, data = CAPM)
summary(adro.fit)
```

Untuk saham lainnya, variabel ADRO diganti dengan nama masing masing saham selanjutnya yaitu CPIN, EXCL, dan seterusnya sampai WIKA.

```
#UJI ASUMSI KLASIK

shapiro.test(adro.fit$residuals)
dwtest(adro.fit)
```

```
#ADRO
transADRO=powerTransform(CAPM$ADRO)
hasiltransADRO=CAPM$ADRO^(-1.640965)
JII_ADRO=CAPM$JII
adro.fit <- lm(hasiltransADRO ~ 0+JII_ADRO)
summary(adro.fit)
```

Untuk saham lainnya, variabel ADRO diganti dengan nama masing masing saham selanjutnya yaitu CPIN, EXCL, dan seterusnya sampai WIKA.

```
#Risk Return Tradeoff
ggplot(des, aes(x = sd, y = mean, color = stock1)) +
  geom_point(size = 3) +
  # Miscellaneous Formatting
  theme_bw() + ggtitle("Risk-Return Tradeoff") +
  xlab("Volatility") + ylab("Expected Returns") +
  scale_y_continuous(labels=waiver(), limits = c(0, 0.04)) +
  scale_x_continuous(labels=waiver(), limits = c(0,
0.20))+geom_text_repel(aes(label = stock1), size = 3)
```

```
#Portofolio Syariah
investasi <- c('ADRO', 'CPIN', 'EXCL', 'ICBP', 'INCO', 'INDF', 'INTP',
'KLBF', 'TINS', 'TLKM', 'TPIA', 'UNTR', "PS")
risiko<-
c(0.118945862180851,0.108129005898515,0.102725878266961,0.066111757484469
6,
0.147188760159078,0.0689105938672782,0.0992353775244459,0.068147739921498
8,
0.155112272248496,0.0675980397236436,0.159932304676372,0.0901503625702242
,0.040619931)
data<-data.frame(investasi,risiko)
data
library(ggplot2)
ggplot(data=data, aes(x=`investasi`, y=`risiko`,
fill=factor(ifelse(investasi=="PS","Portofolio Syariah","Saham")))) +
  geom_bar(stat="identity") +
  scale_fill_manual(name = "investasi", values=c("red","grey50")) +
```

Lampiran 10. Syntax Rstudio (lanjutan)

```
geom_text(aes(label=round(`risiko`,3)), vjust=-0.2, size=3)+
  theme_minimal()

#Portofolio Konvensional
investasi <- c('ADRO', 'CPIN', 'EXCL', 'ICBP', 'INCO', 'INDF', 'INTP',
'KLBF', 'TINS', 'TLKM', 'TPIA', 'UNTR', "PK")
risiko<-
c(0.118971202340261,0.108152041640961,0.102747762930143,0.066125841896005
9,0.147220117169548,          0.0689252745413394,          0.0992565185733183,
0.0681622580775856,          0.155145317279514,          0.0676124407719101,
0.15996637656438, 0.0901695681526335, 0.0416703428765408)
data<-data.frame(investasi,risiko)
data
library(ggplot2)
ggplot(data=data,aes(x="investasi",y="risiko",fill=factor(ifelse(investas
i=="PK","Portofolio Konvensional","Saham")))) +
  geom_bar(stat="identity") +
  scale_fill_manual(name = "investasi", values=c("red","grey50")) +
  geom_text(aes(label=round(`risiko`,3)), vjust=-0.2, size=3)+
  theme_minimal()
```

```
# compute the tangency portfolio
tps <- tangencyPortfolio(as.timeSeries(CAPMS_EF))
tps <- efficientPortfolio(as.timeSeries(CAPMS_EF))
tps
frontiers <- portfolioFrontier(as.timeSeries(CAPMS_EF))
y=plot(frontiers) # select 1 and 3
```

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Dhea Kartika Cahyaningrum, lahir di Surabaya pada tanggal 6 April 2000 dan merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis telah menempuh beberapa Pendidikan formal di SDN Dr Sutomo VI, SMP Negeri 3 Surabaya, dan SMA Negeri 5 Surabaya.

Pada tahun 2018, penulis melanjutkan studi melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) di Departemen Aktuaria FSAD- Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dan terdaftar sebagai mahasiswa dengan NRP 06311840000036. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif mengikuti organisasi Himpunan Mahasiswa Aktuaria (HIMASAKTA) sebagai Sekretaris Umum I pada kepengurusan Polaris. Pada tahun 2021, penulis menjalankan magang di PT Pelabuhan Indonesia III divisi Pelayanan SDM dan tahun 2022 magang di PT Borwita Citra Prima divisi *Purchasing, Planning, and Inventory Control* (PPIC). Apabila terdapat kritik, saran, atau perlu diskusi lebih lanjut, penulis dapat dihubungi melalui email dheaakartikaa@gmail.com.