

**SKRIPSI**

**ANALISIS PORTOFOLIO OPTIMAL DENGAN *MEAN*  
*VARIANCE* DAN *MEAN ABSOLUTED DEVIATION* PADA  
SAHAM SYARIAH DI INDONESIA**

**(Studi Kasus : Harga Penutupan Saham *Jakarta Islamic Index* (JII) Periode  
Januari 2020 sampai Maret 2022)**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh  
derajat Sarjana Ilmu Matematika**



**GADIS MAULI LATIFA**

**NIM. 18106010042**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2022**

# HALAMAN PERSETUJUAN



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir  
Lamp :

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Gadis Mauli Latifa  
NIM : 18106010042  
Judul Skripsi : Analisis Portofolio Optimal dengan *Mean Variance*, *Mean Absoluted Deviation* dan *Downside Deviation* pada Saham Syariah di Indonesia

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Pembimbing 1

Mochammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si.  
NIP: 19790922 200801 1 001

Yogyakarta, 29 Juli 2022

Pembimbing 2

Dr. M. Walid Musthofa, S.Si., M.Si.  
NIP: 19660731 200003 2 001

# HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1811/Un.02/DST/PP.00.9/08/2022

Tugas Akhir dengan judul : ANALISIS PORTOFOLIO OPTIMAL DENGAN MEAN VARIANCE DAN MEAN ABSOLUTED DEVIATION PADA SAHAM SYARIAH DI INDONESIA  
(Studi Kasus: Harga Penutupan Saham Jakarta Islamic Index (III) Periode Januari 2020 sampai Maret 2022)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : GADIS MAULI LATIFA  
Nomor Induk Mahasiswa : 18106010042  
Telah diujikan pada : Jumat, 12 Agustus 2022  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Mohammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si  
SIGNED

Valid ID: 62ff443bca842



Penguji I

Dr. Muhammad Wakhid Musthofa, S.Si.,  
M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 62fb12d6cd95



Penguji II

Sri Istiyarti Uswatun Chasanah, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 62ff4851164a8



Yogyakarta, 12 Agustus 2022  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 62ff7a0ab126c

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gadis Mauli Latifa  
NIM : 18106010042  
Program Studi : Matematika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 31 Juli 2022



Gadis Mauli Latifa

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIDAGHA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah Rabbil'alamiin*

*Skripsi ini saya persembahkan untuk:*

*Ayah, Ibu, Fiqih, Fahri, Fatur, dan Alm. Datuk Rabu Mu'in  
yang selalu memberikan doa, cinta, dan kebahagiaan yang tak  
ternilai harganya.*



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## MOTTO

*“Apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku,  
dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah  
melewatkanmu”*

**“Jalani, Nikmati, Syukuri”**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Portofolio Optimal dengan *Mean Variance* dan *Mean Absoluted Deviation* pada Saham Syariah di Indonesia”. Shalawat serta salam terlimpah curahkan kepada baginda agung Nabi Muhammad SAW yang telah membawa ketenangan dari zaman jahiliyah hingga zaman sekarang ini.

Dalam penulisan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan doa, dukungan, bimbingan, motivasi serta semangat untuk penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi. Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Phil Al Makin, MA., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dr. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Muchammad Abrori, S.Si., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Mohammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si selaku Dosen Penasehat Akademik Mahasiswa Matematika angkatan 2018 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Mohammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si. dan Dr. M. Wakhid Musthofa, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan arahan, masukan, dan nasihat, serta meluangkan waktunya hingga skripsi ini selesai.
6. Dosen Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dan nasihatnya.

7. Bapak Triyandi dan Ibu Susyanti selaku orangtua kesayangan penulis yang telah memberikan doa, nasihat, cinta, kasih dan sayang yang tak hingga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. M.Fiqih Dwitama, M.Fahri Alfarizi, dan M.Faturohman selaku adik kesayangan penulis yang telah memberikan kehangatan kasih sayang serta menjadi penghibur sekaligus penyemangat untuk menjadi *crazy rich sister*.
9. M.Rizky Akbar Alvaini, terimakasih telah menemani *up* dan *down* selama perkuliahan serta selalu menjadi penyemangat untuk menjadi *crazy rich girlfriend*.
10. Sahabat-sahabat penulis, Trisya Putri, Mesaliani Negara, Nurul Amni, Nisa Arofatul, Lutfiah Zainur, Tasya Ahmanda, Saffana Balqis, Vika Tias Deliana, Sabrina Dhiar, Amila Marshely, Marlin Sulanda, Deva Febriyantika, Nindia dan Yenli Margarani. Terimakasih telah mewarnai kehidupan serta mendengarkan curahan hati.
11. Teman-teman Matematika 2018 yang telah membersamai selama kuliah dan memberikan banyak pengalaman.
12. Teman-teman KKN 105 Tanggamus, Alya, Izza, Astri, Ami, Reza, Agnes, Aji, Ajo, Khoir, dan Alm.Rhiziq yang telah memberikan banyak pelajaran tentang kehidupan.
13. Paguyuban Duta Kampus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang selalu menjadi inspirasi dan motivasi.
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
15. *Last but not least, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me having no days off, I wanna thank me never quiting, for just being me at all times.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	18
1.1 Latar Belakang .....	18
1.2 Batasan Masalah.....	22
1.3 Rumusan Masalah .....	22
1.4 Tujuan Penelitian.....	23
1.5 Manfaat Penelitian.....	23
1.6 Tinjauan Pustaka .....	24
1.7 Sistematika Penulisan.....	26
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	29
2.1 Variabel Random.....	29
2.2 Distribusi Probabilitas .....	29

2.3	Ekspektasi.....	30
2.4	Variansi .....	31
2.5	Kovariansi .....	32
2.6	<i>Mean</i> .....	32
2.7	Matriks.....	33
2.8	Operasi Matriks .....	34
2.9	Program Linear.....	38
2.10	Metode Simpleks.....	39
2.11	Pembentukan Tabel Simplek.....	40
2.12	Metode Pengali Lagrange ( <i>Lagrange Multiplier</i> ) .....	42
2.13	Investasi.....	43
2.14	Saham .....	50
2.15	Teori Portofolio .....	51
2.16	<i>Jakarta Islamic Index (JII)</i> .....	59
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>61</b>
3.1	Jenis dan Sumber Data .....	61
3.2	Metode Pengumpulan Data .....	61
3.3	Variabel Penelitian .....	62
3.4	Alat Pengolahan Data.....	62
3.5	Metode Analisis Data .....	62
3.6	<i>Flowchart</i> .....	64
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>65</b>
4.1	Portofolio Optimal <i>Mean Variance</i> .....	65

4.2	Portofolio Optimal <i>Mean Absolute Deviation</i> .....	71
4.3	Evaluasi Kinerja Portofolio.....	76
<b>BAB V STUDI KASUS</b> .....		80
5.1	Pemilihan Saham Kandidat .....	80
5.2	Pemilihan Saham Portofolio.....	81
5.3	Analisis Portofolio Optimal <i>Mean Variance</i> .....	84
5.4	Analisis Portofolio Optimal <i>Mean Absoluted Deviation</i> .....	94
5.5	Perbandingan Kinerja Masing-Masing Model Portofolio .....	99
<b>BAB VI PENUTUP</b> .....		101
6.1	Kesimpulan.....	101
6.2	Saran.....	103
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		104
<b>LAMPIRAN</b> .....		107

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
 YOGYAKARTA

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> Tinjauan Pustaka .....	25
<b>Tabel 5.1</b> Daftar Saham JII Periode Januari 2020 sampai Maret 2022 .....	80
<b>Tabel 5.2</b> Nilai Rata-Rata SBIS .....	82
<b>Tabel 5.3</b> Nilai Mean Return, Standar Deviasi, Indeks Sharpe dan Uji Normalitas ..	83
<b>Tabel 5.4</b> Nilai Mean Return, Standar Deviasi, Indeks Sharpe dan Uji Normalitas Saham Terpilih .....	84
<b>Tabel 5.5</b> Nilai Bobot Portofolio 1 Mean Variance .....	86
<b>Tabel 5.6</b> Nilai Bobot Portofolio 2 Mean Variance .....	87
<b>Tabel 5.7</b> Nilai Bobot Portofolio 3 Mean Variance .....	88
<b>Tabel 5.8</b> Nilai Bobot Portofolio 4 Mean Variance .....	90
<b>Tabel 5.9</b> Tabel kinerja portofolio Mean Variance .....	94
<b>Tabel 5.10</b> Mean Geometri.....	95
<b>Tabel 5.11</b> Nilai MAD.....	96
<b>Tabel 5.12</b> Nilai Bobot Investasi Mean Absoluted Deviation.....	97
<b>Tabel 5.13</b> Kinerja Portofolio Mean Absoluted Deviation .....	99
<b>Tabel 5. 14</b> Tabel Kinerja Masing-Masing Portofolio .....	100
<b>Tabel 5.15</b> Nilai Bobot Masing-Masing Saham .....	102

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Portofolio Efisien.....	57
<b>Gambar 3.1</b> Flowchart Penelitian .....	64



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Data Saham Bulanan Periode Januari 2020 - Maret 2022 .....	107
<b>Lampiran 2</b> Data Return Saham Periode Januari 2020 – Maret 2022.....	109
<b>Lampiran 3</b> Input dan Output Pembentukan Portofolio Optimal MV .....	111
<b>Lampiran 4</b> Input dan Output Pembentukan Portofolio Optimal MAD.....	113



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR SIMBOL

$r_{jt}$  : *Return* saham ke- $j$  periode  $t$

$E(R_j)$  : Ekspektasi *Return* saham ke- $j$

$\sigma_j^2$  : Varian investas saham ke- $j$

$\sigma_i$  : Standar deviasi saham ke- $j$

$\Sigma$  : Varian kovarian

$R_p$  : *Return* portofolio

$w_i$  : Bobot saham ke- $i$

$E(R_p)$  : Ekspektasi *return* portofolio

$\sigma_p^2$  : Varian portofolio

$S_p$  : *Indeks sharpe*

$n$  : Banyaknya data

$R_f$  : *Risk Free Rate*

# **ANALISIS PORTOFOLIO OPTIMAL DENGAN *MEAN VARIANCE* DAN *MEAN ABSOLUTED DEVIATION* PADA SAHAM SYARIAH DI INDONESIA**

**(Studi Kasus : Harga Penutupan Saham *Jakarta Islamic Index* (JII) Periode Januari 2020 sampai Maret 2022)**

Oleh : Gadis Mauli Latifa

## **INTISARI**

Dunia investasi saat ini mengalami peningkatan yang signifikan karena banyaknya orang yang sudah sadar akan pentingnya investasi demi menunjang kehidupan yang sejahtera dimasa mendatang. Setiap investasi tentunya memiliki risiko yang tidak diketahui pastinya, maka dari itu seorang investor perlu melakukan analisis untuk mengurangi risiko tersebut dengan cara membentuk portofolio. Portofolio merupakan sekumpulan aset yang dimiliki oleh perorangan maupun kelompok. Dari portofolio tersebut maka akan dipilih portofolio yang paling optimal.

Penelitian ini membahas mengenai analisis portofolio menggunakan *Mean Variance* dan *Mean Absoluted Deviation*, yang akan dibandingkan dengan menggunakan kinerja portofolio *Indeks Sharpe*. Populasi yang digunakan adalah harga saham bulanan yang terdaftar dalam *Jakarta Islamic Index* (JII) periode Januari 2020 sampai Maret 2022. Sampel yang diambil berdasarkan teknik *purposive random sampling* dengan kriteria saham-saham yang konsisten tergabung dalam JII dan diperoleh 20 saham. Kemudian kriteria selanjutnya memilih saham yang memiliki nilai *mean return* positif terbesar, indeks sharpe terbesar, dan saham yang berdistribusi normal, sehingga diperoleh 10 saham yaitu INCO, PTBA, UNTR, TPIA, TLKM, JPFA, KLBF, PTPP, PGAS, dan EXCL.

Portofolio *Mean Variance* menghasilkan *return* bulanan sebesar 2.5%, risiko sebesar 7.13%, dan nilai *indeks sharpe* sebesar 0.3184. Portofolio *Mean Absoluted Deviation* menghasilkan *return* bulanan sebesar 1.18%, risiko sebesar 0.54%, dan nilai *indeks sharpe* sebesar 1.7542. Sehingga diperoleh portofolio optimal yang memiliki kinerja paling baik pada saham bulanan adalah portofolio *Mean Absoluted Deviation* yang memiliki nilai *indeks sharpe* terbesar dibandingkan *Mean Variance*.

**Kata Kunci** : *Return*, Risiko, Portofolio Optimal, *Indeks Sharpe*, JII, *Mean Variance*, dan *Mean Absoluted Deviation*.

**ANALYSIS OF OPTIMAL PORTFOLIO SELECTION WITH MEAN  
VARIANCE AND MEAN ABSOLUTED DEVIATION ON SHARIA STOCK IN  
INDONESIA**

**(Case Study: Jakarta Islamic Index (JII) Closing Price for the Period January  
2020 to March 2022)**

By : Gadis Mauli Latifa

**ABSTRACT**

*The investment world is currently experiencing a significant increase because many people are aware of the importance of investing in order to support a prosperous life in the future. Every investment certainly has a risk that is not known for sure, therefore an investor needs to conduct an analysis to reduce this risk by forming a portfolio. Portfolio is a collection of assets owned by individuals or groups. From this portfolio, the most optimal portfolio will be selected.*

*This study discusses portfolio analysis using the Mean Variance and Mean Absoluted Deviation which will be compared using the portfolio performance of the Sharpe Index. The population used is the monthly stock price listed in the Jakarta Islamic Index (JII) for the period January 2020 to March 2022. The sample is taken based on purposive random sampling technique with the criteria of stocks that are consistently incorporated in JII and obtained 20 stocks. Then the next criteria are choosing stocks that have the largest positive mean return, the largest Sharpe index, and stocks that are normally distributed, so that 10 stocks are obtained, namely INCO, PTBA, UNTR, TPIA, TLKM, JPFA, KLBF, PTPP, PGAS, and EXCL.*

*The Mean Variance portfolio yields a return of 2.5%, a risk of 7.13%, and the Sharpe index value of 0.3052. The Mean Absoluted Deviation portfolio yields a return of 1.18%, a risk of 0.54%, and a Sharpe index value of 1.7542. So that the optimal portfolio that has the best performance is the Mean Absoluted Deviation portfolio which has the largest Sharpe index value compared to Mean Variance.*

**Keywords :** *Return, Risk, Optimal Portfolio, Sharpe Index, JII, Mean Variance and Mean Absoluted Deviation.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Di era milenial saat ini, masyarakat sudah semestinya mengoptimalkan pendapatan demi memenuhi kebutuhan hidup. Pendapatan yang dimiliki tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan konsumsi saat ini tetapi juga kebutuhan yang akan datang, kebutuhan yang akan datang tersebut bisa dilakukan dengan cara berinvestasi. Dalam beberapa tahun terakhir, pasar modal cukup menjadi pusat perhatian dalam dunia investasi sehingga mengalami perkembangan yang cukup pesat. Berdasarkan data OJK, kapitalisasi pasar JII sebesar Rp74 miliar pada tahun 2000 dan pada September 2020 tercatat kapitalisasi pasar JII mencapai 1,83 triliun ([www.ojk.go.id](http://www.ojk.go.id)). Hal ini menunjukkan semakin banyaknya orang yang memahami akan pentingnya investasi demi menunjang kesejahteraan di masa yang akan datang.

Menurut Jogiyanto (2000) investasi adalah penundaan konsumsi di masa sekarang untuk digunakan di dalam produksi yang efisien selama kurun waktu tertentu. Halim (2005) mengatakan bahwa Investasi merupakan penempatan sejumlah dana pada masa sekarang dengan tujuan untuk memperoleh sejumlah keuntungan di masa yang akan datang. Investasi dibedakan menjadi dua, yaitu : investasi pada aset-aset finansial (*financial assets*) dan investasi pada aset-aset riil (*real assets*). Investasi pada aset-aset finansial (*financial assets*) meliputi *commercial paper*, saham, sertifikat deposito, obligasi, surat berharga pasar uang, waran, dan masih banyak lagi. Sedangkan investasi pada aset-aset riil dapat berbentuk pembelian aset produktif, pembukaan perkebunan dan pertanian, pembukaan pertambangan, pendirian pabrik, dan lainnya. Masyarakat saat ini sudah sadar akan pentingnya dari berinvestasi. Selain menabung di bank alternatif lain yang bisa dilakukan dalam melakukan investasi yaitu berinvestasi pada saham, reksadana, dan masih banyak lagi pasar modal lainnya.

Investasi dalam pandangan islam adalah suatu kegiatan yang sangat dianjurkan dengan tujuan untuk meningkatkan pertumbuhan perekonomian yang ditandai dengan adanya peningkatan transaksi jual beli, simpan-pinjam serta kegiatan ekonomi lainnya. Dalam firman Allah SWT Q.S At-Taubah ayat 34 mengatakan bahwa, *“dan orang-orang yang menyimpan emas dan perak dan tidak menafkahkannya di jalan Allah, maka beritahukanlah kepada mereka bahwa mereka akan mendapatkan siksaan yang pedih.”* Ayat tersebut mengatakan bahwa Allah SWT melarang segala bentuk usaha penimbunan harta benda dan diperintahkan untuk memanfaatkannya.

Berdasarkan pengertian di atas, investasi merupakan penanaman modal atau dana di masa sekarang demi memperoleh sejumlah keuntungan di masa mendatang. Orang yang melakukan investasi disebut dengan investor. Investasi dapat juga dikatakan sebagai pengorbanan sejumlah dana yang dimiliki di masa sekarang untuk mendapatkan dana yang tidak pasti di masa yang akan datang, sehingga investor akan mendapatkan dua kemungkinan di masa yang akan datang yaitu keuntungan atau kerugian. Tentunya dalam hal ini seorang investor di masa mendatang pasti mengharapkan apa yang sudah diinvestasikan mendapatkan keuntungan yang tinggi atau memiliki daya jual yang tinggi dengan risiko yang rendah. Namun, semakin tinggi keuntungan (*return*) yang diharapkan maka sudah pasti dengan risiko yang tertentu pula. Sehingga untuk mengatasi besarnya risiko tersebut maka dibentuklah portofolio.

Portofolio merupakan gabungan atau kombinasi atau sekumpulan aset yang dimiliki oleh investor (Halim, 2002). Portofolio adalah sekumpulan aset baik itu aset riil maupun aset finansial yang dimiliki oleh investor secara kelompok maupun secara individual dalam suatu perusahaan. Pentingnya pembentukan suatu portofolio adalah untuk memaksimalkan nilai dan fungsi dari suatu aset agar memperoleh keuntungan (*return*) lebih besar dengan tingkat risiko tertentu, atau memperoleh keuntungan tertentu dengan tingkat risiko paling minimal. Berdasarkan tipe investor terdapat tiga macam jenis investor dalam menyikapi risiko yaitu investor yang

menyukai atau mencari risiko (*risk seeker*), investor yang netral terhadap risiko (*risk neutral*), dan investor yang tidak menyukai atau menghindari risiko (*risk aversion*)." (Halim, 2000). Sehingga untuk meminimalisir terjadinya risiko yang terlalu besar maka dapat dilakukan dengan cara pembentukan portofolio yang optimum. Dalam pembentukan portofolio pentingnya melakukan analisis terhadap risiko untuk mengantisipasi berbagai kemungkinan risiko yang tidak diharapkan. Apabila bobot risiko masing-masing saham telah diketahui, maka akan dipilih beberapa alternatif pilihan-pilihan yang menawarkan keuntungan yang lebih tinggi dengan tingkat risiko tertentu, pilihan-pilihan portofolio inilah yang disebut dengan portofolio efisien. Selanjutnya akan dipilih portofolio yang paling efisien dari sekian banyaknya portofolio efisien yang dapat memberikan hasil maksimal dengan risiko tertentu, dan pilihan inilah yang disebut dengan portofolio optimal.

Teori portofolio modern pertama kali diperkenalkan oleh Harry Markowitz pada tahun 1952, yang mana pada masa sekarang masih sering digunakan sebagai petunjuk dalam menyusun portofolio saham. Model Markowitz juga sering dikenal dengan istilah *mean variance* (MV). Pada model *mean variance* ini untuk mewujudkan keuntungan yang maksimal dengan risiko tertentu yaitu dengan cara melakukan diversifikasi investasi. Diversifikasi adalah salah satu penyelesaian untuk meminimalisir risiko dan memaksimalkan keuntungan dengan cara meletakkan dana tidak hanya pada satu sekuritas melainkan pada banyak sekuritas dengan tujuan jika salah satu sekuritas mengalami kegagalan maka dapat memperoleh keuntungan pada sekuritas yang lain dan tidak mengalami kerugian total sehingga nilai investasi tidak hilang semua. Sebagaimana yang dikatakan oleh Harry Markowitz "*Don't put all your eggs in one basket*" yang artinya jangan meletakkan seluruh telur itu dalam satu keranjang, merupakan makna yang sangat berharga karena jika keranjang tersebut jatuh maka telur yang ada di dalamnya akan pecah semua dan menyebabkan kerugian total.

Setelah teori portofolio modern milik Markowitz dikembangkan, banyak model lain yang bermunculan dikarenakan masih adanya kekurangan pada teori

portofolio Markowitz tersebut, contohnya dalam hal model matematis non linear serta penggunaan *variance* sebagai tingkat ukuran risiko. Dari kekurangan tersebut memunculkan model lain yaitu *Mean Absolute Deviation* (MAD) dengan cara pemrograman linear sebagai model alternatif dalam pemecahan masalah optimalisasi portofolio. Sehingga dari kedua model ini akan dilihat analisis portofolio mana yang memiliki kinerja paling optimal yang bisa digunakan para investor dalam melakukan investasi.

Studi kasus pada penelitian ini menggunakan saham syariah yang ada di Indonesia yaitu *Jakarta Islamic Index* (JII). Saham merupakan salah satu sekuritas yang sering dipilih untuk melakukan investasi. Saham adalah tanda bukti penyertaan kepemilikan modal/dana pada suatu perusahaan. Saham juga merupakan persediaan yang siap untuk dijual dalam bentuk kertas yang didalamnya tertulis dengan jelas nama perusahaan, nilai nominal, serta diikuti penjelasan mengenai hak dan kewajiban sebagai pemegang saham (Fahmi, 2009). Investor yang melakukan investasi perlu melakukan analisis terhadap peluang *return* dan risiko yang akan dihadapi. Saham merupakan surat berharga yang akan memberikan keuntungan yang tinggi namun dengan potensi risiko yang tinggi pula. JII (*Jakarta Islamic Index*) menawarkan 30 saham halal yang dapat dijadikan kandidat dalam melakukan investasi, terutama dalam membentuk portofolio optimal. JII merupakan salah satu pilihan yang tepat untuk para investor melakukan investasi berbasis syariah tanpa adanya riba' didalamnya. Sebagaimana dalam Q.S Al-imran (130) :

فَلْحُونَ لَكُمْ اللَّهُ وَاتَّقُوا ۖ مِضْغَةَ الرَّبِّوَا تَأْكُلُوا لَا ءَامِنُوا الَّذِينَ يَأْتِيهَا

Artinya : “Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu memakan riba dengan berlipat ganda dan bertakwalah kamu kepada Allah supaya kamu mendapat keberuntungan.”. Serta sebagaimana hadits Rosulullah SAW : "Rosulullah SAW melaknat pemakan riba yang memberi, yang mencatat dan dua saksinya. Beliau bersabda: mereka semua sama." (HR. Muslim).

Oleh karena itu penelitian ini akan menganalisis portofolio optimal dengan *Mean Variance* (MV) dan *Mean Absolute Deviation* (MAD) pada saham syariah di

Indonesia dengan mengambil studi kasus yaitu harga saham syariah bulanan yang terdaftar dalam *Jakarta Islamic Index* (JII) periode Januari 2020 sampai Maret 2022.

## 1.2 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa batasan yang berguna untuk mempermudah peneliti dalam melakukan penelitian serta pokok permasalahan yang diteliti tidak terlalu melebar dari yang sudah ditentukan. Adapun batasan-batasan tersebut diantaranya :

1. Masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini hanya difokuskan pada model *Mean Variance* (MV) dan *Mean Absoluted Deviation* (MAD).
2. Analisis kinerja yang digunakan *Indeks Sharpe*.
3. Objek yang akan diteliti adalah indeks harga saham syariah di *Jakarta Islamic Index* (JII) pada periode Januari 2020 sampai Maret 2022.
4. Menggunakan bantuan *software Microsoft Excel, SPSS, RStudio, Matlab* dan *WinQSB*.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dirumuskan pokok permasalahan yang akan menjadi kajian skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pembentukan portofolio optimal *Mean Variance* (MV) ?
2. Bagaimana proses pembentukan portofolio optimal *Mean Absoluted Deviation* (MAD) ?
3. Bagaimana perbandingan bobot saham pembentukan portofolio optimal *Mean Variance* (MV) dan *Mean Absoluted Deviation* (MAD) ?
4. Bagaimana perbandingan portofolio optimal *Mean Variance* (MV) dan *Mean Absoluted Deviation* (MAD) ?

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan, maka dapat diketahui tujuan dari diadakannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui proses pembentukan portofolio optimal *Mean Variance* (MV) ?
2. Mengetahui proses pembentukan portofolio optimal *Mean Absoluted Deviation* (MAD) ?
3. Mengetahui perbandingan bobot saham pembentukan portofolio optimal *Mean Variance* (MV) dan *Mean Absoluted Deviation* (MAD) ?
4. Mengetahui perbandingan portofolio optimal *Mean Variance* (MV) dan *Mean Absoluted Deviation* (MAD) ?

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai :

1. Bagi *Investor*

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi terkait kinerja portofolio kepada calon investor pada saham *Jakarta Islamic Index* (JII) di Indonesia serta sebagai bahan pertimbangan untuk mendapatkan keputusan investasi yang diinginkan.
2. Bagi Penulis, Mahasiswa, dan Peneliti
  - a. Sebagai salah satu syarat kelulusan mencapai derajat sarjana S-1
  - b. Sebagai bahan informasi dan pengembangan selanjutnya.
  - c. Menambah pengetahuan tentang aplikasi matematika pada bidang statistika dalam mengolah data portofolio.
  - d. Sebagai salah satu bahan pengetahuan mengenai analisis portofolio optimum dengan *Mean Variance* (MV) dan *Mean Absoluted Deviation* (MAD).

## 1.6 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian ini digunakan metode studi literatur yaitu studi yang dilakukan dengan mempelajari beberapa buku, jurnal, karya ilmiah, dan hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini. Beberapa penelitian yang digunakan sebagai rujukan dan acuan dalam penelitian ini antara lain :

1. Nurul Hasanah (2014) dengan penelitian berjudul “Analisis Portofolio Optimal dengan *Mean Absoluted Deviation* (MAD)”. Dari penelitian tersebut, data yang diambil adalah harga penutupan Saham *Jakarta Islamic Index* (JII) periode Januari 2011 sampai Juli 2013. Hasil ujinya yaitu *return* sebesar 3.41%, risiko sebesar 8.7%, dan *indeks sharpe* sebesar 0.36.
2. Rahardian Dwi Ramadhan, dkk (2014) dengan penelitian berjudul ”Analisis Portofolio Optimal dengan Model dan Pengembangan dari Portofolio Markowitz”. Dari jurnal tersebut, data yang digunakan adalah studi pada indeks BISNIS-27 di Bursa Efek Indonesia periode 2011 sampai 2013. Hasil ujinya yaitu model *mean absoluted deviation* merupakan portofolio yang paling optimal dengan *return* sebesar 4,04%, risiko sebesar 0.03%, dan *indeks sharpe* sebesar 121.043.
3. Eka Luthfiana Lathifah (2016) dengan penelitian berjudul “Analisis Portofolio Optimal dengan *Mean Variance*, *Mean Absoluted Deviation*, dan *Downside Deviation*”. Dari penelitian tersebut, data yang diambil adalah indeks harga saham *Jakarta Islamic Index* (JII) periode 1 Januari 2014 sampai 29 September 2016. Hasil ujinya yaitu model *mean absoluted deviation* merupakan portofolio yang paling optimal dengan *return* sebesar 0.02%, risiko sebesar 0.02%, dan *indeks sharpe* sebesar 1.043.
4. Eka Nur Vanti (2019) dengan penelitian berjudul “Perbandingan Kinerja Portofolio Optimal Model *Mean Absoluted Deviation* dan *Conditional Mean Variance*”. Dari penelitian tersebut, data yang diambil adalah harga penutupan saham Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) periode 4 juli 2016 sampai 4 juli 2018. Hasil ujinya yaitu model *conditional mean variance* (CMV) merupakan

portofolio yang paling optimal dengan *return* sebesar 1%, risiko sebesar 0%, dan indeks sortino sebesar 10.532.

5. Gadis Mauli Latifa (2022) dengan penelitian berjudul "Analisis Portofolio Optimal dengan *Mean Variance* dan *Mean Absoluted Deviation* pada Saham Syariah di Indonesia". Dari penelitian ini, data yang diambil adalah harga penutupan saham *Jakarta Islamic Indeks* (JII) periode Januari 2020 sampai Maret 2022. Hasil ujinya yaitu model *mean absoluted deviation* merupakan portofolio yang paling optimal dengan *return* bulanan sebesar 1.18%, risiko sebesar 0.54%, dan *indeks sharpe* sebesar 17542. Perbedaannya dengan penelitian yang telah ada adalah studi kasus, *software* yang digunakan, dan juga penggunaan *risk free rate* dalam perhitungan *indeks sharpe*.

Berdasarkan pernyataan diatas maka dapat dilihat Persamaan dan perbedaan dalam penelitian ini yang akan disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

**Tabel 1.1 Tinjauan Pustaka**

No.	Peneliti	Model	Kinerja	Objek
1	Nurul Hasanah (2014)	MAD	<i>Return</i> , Risiko, dan <i>indeks sharpe</i>	saham <i>Jakarta Islamic Index</i> (JII)
2	Rahardian Dwi Ramadhan, dkk (2014)	MV, MAD, dan DD	<i>Return</i> , risiko, dan <i>indeks sharpe</i>	Studi pada indeks BISNIS_27 di Bursa Efek Indonesia
3	Eka Luthfiana Lathifah (2016)	MV, MAD, dan DD	<i>Return</i> , risiko, dan <i>indeks sharpe</i>	saham <i>Jakarta Islamic Index</i> (JII)
4	Eka Nur Vanti (2019)	MAD dan CMV	<i>Return</i> , risiko, dan indeks sortino.	saham Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI)

5	Gadis Mauli Latifa (2022)	MV dan MAD	Return, risiko, dan indeks sharpe	saham <i>Jakarta Islamic Index</i> (JII)
---	---------------------------	------------	-----------------------------------	--

Terdapat persamaan dan perbedaan antara kelima penelitian tersebut dengan penelitian yang sekarang, baik dari model yang digunakan, kinerja yang digunakan, maupun objek yang diteliti.

Pada penelitian yang dilakukan Nurul Hasanah, objek yang diteliti memiliki persamaan yaitu saham JII, model yang digunakan memiliki persamaan yaitu model *Mean Absoluted Deviation* namun peneliti menambahkan model lainnya yaitu *Mean Variance*, serta kinerja yang digunakan memiliki persamaan yaitu *return*, risiko, dan *indeks sharpe*. Pada penelitian yang dilakukan oleh Rahardian Dwi Ramadhan, dkk. Objek yang diteliti yaitu studi pada indeks BISNIS-27 di Bursa Efek Indonesia, model yang digunakan memiliki persamaan yaitu *Mean Variance* dan *Mean Absoluted Deviation*, serta kinerja yang digunakan memiliki persamaan yaitu *return*, risiko, dan *indeks sharpe*. Pada penelitian yang dilakukan Eka Luthfiana Lathifah memiliki persamaan pada objek yang diteliti yaitu saham JII, model yang digunakan memiliki persamaan yaitu model *Mean Variance* dan model *Mean Absoluted Deviation*, serta kinerja yang digunakan memiliki persamaan yaitu *return*, risiko, dan *indeks sharpe*. Pada penelitian yang dilakukan Eka Nur Vanti objek yang digunakan yaitu saham Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI), model yang digunakan memiliki persamaan yaitu *Mean Absoluted Deviation*, namun peneliti menambahkan model lainnya yaitu *Mean Variance*, serta kinerja yang digunakan memiliki persamaan yaitu *return* dan risikonya.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini bertujuan untuk memberikan gambaran serta mempermudah dalam penelitian mengenai analisis portofolio optimal dengan *Mean Variance* (MV) dan *Mean Absoluted Deviation* (MAD). Secara umum sistematika penulisan dibagi menjadi tiga bagian yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir.

## A. Bagian Awal

Bagian awal terdiri dari halaman judul, surat persetujuan skripsi, halaman pengesahan, surat pernyataan keaslian skripsi, kata pengantar, halaman persembahan, halaman motto, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, daftar lampiran, dan abstraksi.

## B. Bagian Isi

### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, dan sistematika penulisan.

### BAB II DASAR TEORI

Bab ini membahas beberapa definisi dan teori-teori yang mendukung terkait analisis portofolio optimal dengan *Mean Variance* (MV) dan *Mean Absoluted Deviation* (MAD).

### BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, variabel penelitian, alat pengolahan data, metode analisis data, dan *Flowchart*.

### BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang penjelasan mengenai analisis portofolio optimal dengan *Mean Variance* (MV) dan *Mean Absoluted Deviation* (MAD), serta evaluasi kinerja portofolio.

### BAB V STUDI KASUS

Pada bab ini membahas tentang pemilihan sampel, perhitungan menggunakan bantuan *software R*, *Mathlab*, *WinQSB*, *SPSS*, dan *Microsoft Excel* dengan metode MV dan MAD dalam saham *Jakarta Islamic Index (JII)* serta memberikan interpretasi terhadap hasil yang diperoleh.

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diambil dari pembahasan permasalahan dan pemecahan masalah yang ada serta saran-saran mengenai penelitian yang akan di lakukan di masa yang akan datang.

### C. Bagian Akhir

Pada bagian akhir terdiri dari daftar pustaka dari penelitian serta lampiran-lampiran dari pembahasan yang telah dilakukan.

## BAB VI PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil *study literature* dan penelitian penulis terkait portofolio optimal dengan *mean variance* dan *mean absolute deviation* pada saham syariah di Indonesia periode Januari 2020 hingga Maret 2022, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses pembentukan portofolio dengan *mean variance* melalui beberapa langkah yaitu menghitung *return* masing-masing saham, menghitung ekspektasi *return* masing-masing saham, menentukan bobot masing-masing saham, menghitung *return* dan risiko portofolio, menghitung nilai *indeks sharpe*, dan menyimpulkan hasil portofolio yang paling optimal berdasarkan nilai *indeks sharpe*.
2. Proses pembentukan portofolio dengan *mean absolute deviation* melalui beberapa langkah yaitu menghitung *return* masing-masing saham, menghitung ekspektasi *return* masing-masing saham, menghitung *mean* geometri, menghitung nilai *return* minimal, menghitung nilai MAD masing-masing saham, menghitung bobot saham, menghitung *return* dan risiko portofolio, menghitung nilai *indeks sharpe*, dan menyimpulkan hasil portofolio yang paling optimal berdasarkan nilai *indeks sharpe*.
3. Perbandingan bobot saham pembentukan portofolio optimal dengan *mean variance* dan *mean absolute deviation* adalah sebagaimana tabel dibawah ini.

Tabel 5.15 Nilai Bobot Masing-Masing Saham

Nama Saham	Bobot	
	<i>Mean Variance</i>	<i>Mean Absoluted Deviation</i>
INCO	42.17%	0%
PTBA	33.81%	0%
UNTR	0%	25.26%
TPIA	2.45%	0%
TLKM	0%	30%
JPFA	5.59%	30%
KLBF	15.97%	14.74%
PTPP	0%	0%
PGAS	0%	0%
EXCL	0%	0%

4. Perbandingan portofolio optimal dengan *mean variance* dan *mean absoluted deviation* adalah sebagaimana tabel dibawah ini.

Metode	<i>Return Portofolio</i>	<i>Risiko Portofolio</i>	<i>Indeks Sharpe</i>
<i>Mean Variance</i>	2.5%%	7.13%	0.3184
<i>Mean Absoluted Deviation</i>	1.18%	0.54%	1.7542

Berdasarkan tabel diatas, penentuan portofolio optimal yaitu dengan melihat nilai *indeks sharpe* terbesar sebagai ukuran kinerja dari portofolio tersebut, maka portofolio optimal pada saham bulanan adalah portofolio *mean absoluted deviation* dimana memiliki nilai *return* bulanan portofolio sebesar 1.18%, risiko portofolio sebesar 0.54%, dan memiliki nilai *indeks sharpe* sebesar 1.7542.

## 6.2 Saran

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menjelaskan terkait pembentukan portofolio optimal dengan menggunakan metode *mean variance* dan *mean absolute deviation*. Berdasarkan penulisan tersebut penulis ingin memberikan saran bagi pembaca yang berminat, penulis menyarankan :

1. Bagi investor yang akan melakukan investasi sebaiknya memiliki pemahaman dan ketelitian dalam memilih perusahaan mana yang akan diinvestasikan, dengan seperti itu diharapkan investor dapat melakukan perhitungan portofolio dengan baik sehingga dapat memperkecil kerugian yang didapatkan.
2. Memperluas pembahasan mengenai perbandingan MV dan MAD pada sekuritas lain seperti obligasi, deposito, maupun pada sekuritas luar negeri.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia. 2012. *Analisis Mean Variance Portofolio Investasi*. Tesis : Universitas Indonesia.
- Anton, Howard dan Chris Rorres. 2004. *Aljabar Linear Elementer*. Edisi kedelapan. Jakarta : Erlangga.
- Bain, L. J. & Engelhardt, M. 1992. *Introduction to Probability and Mathematical Statistic*. 2nd ed. California : Duxbury Press.
- Bank Indonesia. <http://www.bi.go.id>, diakses pada tanggal 25 Maret 2022.
- Brigham & Houston. 2006. *Dasar-Dasar Manajemen Keuangan*. Jakarta : Selemba Empat.
- Chasanah, S. I. U. (2017). *Pembentukan Portofolio Optimal dengan Model Markowitz dan Indeks Tunggal pada Saham-Saham Jakarta Islamic Index (JII)* (Doctoral dissertation, Bogor Agricultural University (IPB)).
- Cornuejols, G. & Tutuncu, R. 2006. *Optimization Methods in Finance*. USA : Carnegie Mellon University.
- Fahmi, irham dan Yovi Lavianti Hadi. 2009. *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Bandung : Alfabeta.
- Halim, Abdul. 2005. *Analisis Investasi*. Edisi Kedua. Malang : Selemba Empat..
- Herrhyanto, Nar dan Tuti Gantini. 2009. *Pengantar Statistika Matematika*. Bandung : Yrama Widya.
- Indonesia Stock Exchange. 2010. *Buku Panduan Indeks Harga Saham Bursa Efek Indonesia*. Jakarta : [www.idx.co.id](http://www.idx.co.id)

- Indrayanti, N. W. Y., & Darmayanti, N. P. A. 2013. *Penentuan Portofolio Optimal Dengan Model Markowitz pada Saham Perbankan di Bursa Efek Indonesia* (Doctoral dissertation, Udayana University).
- Jogiyanto. 2000. *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Edisi Kedua. Yogyakarta : BPF.
- Negara, I. N. W., Langi, Y. A., & Manurung, T. 2021. *Analisis Portofolio Saham Model Mean–Variance Markowitz Menggunakan Metode Lagrange*. *d'CARTESIAN: Jurnal Matematika dan Aplikasi*, 9(2), 173-180.
- Pracanda, S. P., & Abundanti, N. 2017. *Pembentukan Portofolio Optimal Dengan Menggunakan Model Markowitz Pada Saham Indeks Idx30 Di Bursa Efek Indonesia* (Doctoral dissertation, Udayana University).
- Purcell, J., E. & Vanberg, D. 1987. *Kalkulus dan Geometri Analisis Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Ramadhan, R. D., Handayani, S. R., & Endang, M. G. W. 2014. *Analisis Pemilihan Portofolio Optimal dengan Model dan Pengembangan dari Portofolio Markowitz (Studi pada Indeks BISNIS-27 di Bursa Efek Indonesia periode 2011-2013)*. *Jurnal Administrasi Bisnis*, 14(1).
- Rolanda, I. 2017. *Analisis Portofolio Optimal: Pendekatan Mean Variance (Studi Kasus pada Dana Pensiun Lembaga Keuangan Muamalat)*.
- Sartono, R. A., & Setiawan, A. A. 2006. *Var Portfolio Optimal: Perbandingan antara Metode Markowitz dan Mean Absolute Deviation*. *Jurnal Siasat Bisnis*, 11(1).
- Setyawati, E. C., & Sudiarta, G. M. 2019. *Pembentukan Portofolio Optimal Menggunakan Model Markowitz*. *E-Jurnal Manajemen*, 8(7), 4213-4238.
- Supandi, Epha Diana. 2017. *Handout Pengantar Statistika Keuangan*.

- Suyasa, N. K., Dharmawan, K., & Sari, K. 2021. *Perhitungan Portofolio Optimal dengan Metode Mean-Semivariance dan Mean Absoluted Deviation* (Studi Kasus: Indeks Harga Saham LQ45 Periode Februari 2017-Juli 2019).
- Tandelilin, E. 2007. *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio*. Edisi Pertama. Yogyakarta : BPFEE.
- Tandelilin, E. 2010. *Portofolio dan investasi : Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta : Kanisius.
- Tandelilin. E. 2001. *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio*. Yogyakarta : BPFEE.
- [www.yahoofinance.com](http://www.yahoofinance.com), diakses pada tanggal 17 Maret 2022.