

LAPORAN SKRIPSI

ANALISIS RISIKO PORTOFOLIO SAHAM SYARIAH DENGAN MODEL OPTIMASI MULTIOBJEKTIF BERBASIS *TAIL VALUE AT RISK* (T-VAR)

**(Studi Kasus: Saham *Jakarta Islamic Index* (JII) Periode Januari
2021 – Desember 2024)**



TAQIYA BAQIYATUL AMALA

NIM. 22106010053

PROGRAM STUDI MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2026

SKRIPSI
ANALISIS RISIKO PORTOFOLIO SAHAM SYARIAH
DENGAN MODEL OPTIMASI MULTIOBJEKTIF
BERBASIS *TAIL VALUE AT RISK* (T-VAR)

(Studi Kasus: Saham *Jakarta Islamic Index* (JII) Periode Januari 2021
– Desember 2024)

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat
Sarjana S-1 Program Studi Matematika



Diajukan Oleh:

Taqiya Baqiyatul Amala

22106010053

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2026

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR



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 : Taqiya Baqiyatul Amala

NIM : 22106010053

Judul Skripsi : Analisis Risiko Portofolio Saham Syariah dengan Optimasi Multiobjektif Berbasis *Tail Value at Risk* (T-VaR) (Studi Kasus: Saham Jakarta Islamic Index (JII) Periode Januari 2021 – Desember 2024)

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 dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 26 Mei 2026

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Sugiyanto, S.Si., ST., M.Si.

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

NIP.19800505 200801 1 028

NIP. 19790922 200801 1 011

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-1470/Un.02/DSTDP.00.907/2026

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Risiko Portofolio Saham Syariah dengan Model Optimasi Multiobjektif Berbasis Tail Value at Risk (T-VaR) Studi Kasus: Saham Jakarta Islamic Index (JII) Periode Januari 2021 - Desember 2024

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : TAQIYA BAQIYATUL AMALA
Nomor Induk Mahasiswa : 22106010053
Telah diajukan pada : Kamis, 11 Juni 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Sagiyanto, S.Si., ST., M.Si.
SIGNED

Valid ID: b6c4d8e3a9c0d1



Pengaji I

Dr. Muhammad Farhan Qadriadhik, S.Si.,
M.Si.
SIGNED

Valid ID: b6c4d8e3a9c0d1



Pengaji II

Muchammad Abrari, S.Si., M.Kom
SIGNED

Valid ID: b6c4d8e3a9c0d1



Yogyakarta, 11 Juni 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dva. Hj. Khurri Wardah, M.Si.
SIGNED

Valid ID: b6c4d8e3a9c0d1

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Taqiya Baqiyatul Amala
NIM : 22106010053
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, 26 Mei 2026


Taqiya Baqiyatul Amala

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, skripsi ini penulis persembahkan untuk kedua orang tua yang sudah ada di surga, mbak tercantik, mas tergantung serta keluarga tercinta, atas doa yang tak pernah lelah, dukungan yang menguatkan, kasih sayang yang tak pernah putus, dan sumber kekuatan dalam setiap langkah penulis.

Kepada sahabat, teman-teman dan semua orang yang telah hadir di hidup penulis, terimakasih telah menjadi bagian dari proses ini yang memberikan semangat hingga akhirnya penulis bisa sampai pada tahap ini. Kepada penulis sendiri, terimakasih telah berjuang, bertahan dan menyelesaikan studi hingga bisa sampai titik ini.



MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada TUHAN mu lah engkau berharap”

(QS. Al-Insyirah, 6-8)

“Mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan solat. Sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar”

(QS. Al-Baqarah, 153)

“Siapa peduli jika kita berjuang bertahun-tahun? Usaha kita baru akan diakui saat lulus. Jika tidak lulus, dimata orang kita hanyalah orang yang kurang berusaha”

(Kim Seo Wan – Daily Dose of Sunshine)

“Masih banyak makanan enak yang harus dicoba, serial yang harus ditamatkan, dan tempat indah yang harus dikunjungi. Mungkin bagi kita hidup menyakitkan, tapi bagi orang-orang di sekeliling kita akan lebih menyakitkan kalau kita gak hidup. Seberat apapun keadaan, jangan menyerah ya”

(Fiersa Besari)

“Perang telah selesai, aku bisa pulang, kubaringkan panah dan berteriak
MENANGGG”

(Nadin Amizah)

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah rabbil ‘alamin, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat, hidayat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Risiko Portofolio Saham Syariah dengan Model Optimasi Multiobjektif Berbasis *Tail Value at Risk* (T-VAR) (Studi Kasus: Saham *Jakarta Islamic Index* (JII) Periode Januari 2021 – Desember 2024)” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika.

Sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, sebagai panutan, teladan terbaik, dalam mencari ilmu, keikhlasan, kesabaran dan keteguhan hati demi meraih keberkahan hidup di dunia dan akhirat.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu proses penulis dalam memperoleh gelar Sarjana Matematika. Sebuah proses yang tidak mudah, di dalamnya terdapat proses belajar, jatuh bangun, lelah, harapan, doa serta tangis yang penulis curahkan. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan sepuh hati penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Noorhaidi, S.Ag., M.A. M.Phil., Ph.D., selalu Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Prof. Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Prodi Studi Matematika yang telah memberikan pelayanan dan kelancaran akademik.
4. Bapak Noor Saif Muhammad Mussafi, S.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Penasihat Akademik yang dengan penuh kesabaran, ketulusan untuk

memberikan bimbingan, arahan, nasihat, serta motivasi kepada penulis sejak awal perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi ini.

5. Dr. Mohammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si., dan Dr. Sugiyanto, S.Si., ST., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang dengan penuh kesabaran, ketulusan, dan telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berarti dalam setiap tahap penyusunan skripsi ini. Setiap saran, motivasi, dan ilmu yang Bapak curahkan menjadi semangat terbesar bagi penulis untuk terus berkembang dengan sebaik-baiknya. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, keberkahan, dan kemuliaan kepada Bapak atas segala kebaikan yang telah diberikan.
6. Dosen-dosen Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah mendidik dan memberikan ilmu yang bermanfaat selama masa perkuliahan.
7. Ayah dan ibu tercinta (Alm./Almh.) sosok yang paling penulis rindukan dari kecil, yang telah lebih dulu berpulang ke sisi Allah SWT. Meski tidak sempat menemani penulis melalui setiap langkah dalam proses ini, penulis ucapkan terimakasih atas segala cinta, doa, dan pengorbanan yang tidak pernah padam. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai bukti bahwa perjuangan kalian tidak pernah sia-sia. Anak perempuan terakhir mu ini bisa menyelesaikan perkuliahan dan mendapatkan gelar Sarjana Matematika. Semoga Allah SWT melapangkan tempat kalian di sisi-Nya. Al-Fatihah.
8. Teruntuk saudara perempuan tercantik penulis, Mbak Nita Nurrofika sosok luar biasa yang telah menjadi pilar kekuatan dan sumber harapan selama perjalanan pendidikan ini. Mbak dengan penuh kesabaran, keikhlasan telah memenuhi setiap kebutuhan, fasilitas, dan biaya kuliah penulis tanpa mengeluh sedikit pun. Di balik senyum dan kesederhanaannya, tersimpan perjuangan besar yang memungkinkan penulis menempuh pendidikan hingga tahap ini. Terimakasih telah menggantikan peran pelindung, penyemangat, dan penopang di saat penulis hampir menyerah.

9. Teruntuk saudara laki-laki terganteng penulis, Mas Nurul Idhom yang selalu mendoakan, mendukung, berjuang, memberikan semangat, dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan studi ini. Terimakasih sudah menggantikan peran ayah dan mengusahakan segala yang terbaik untuk adikmu ini.
10. Mas Ipar penulis Mas Muhammad Anas dan Almerza Zahra Nastusha keponakan tercinta penulis dan semua keluarga besar penulis yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada penulis hingga bisa menyelesaikan studi ini.
11. Sahabat ter the best Izza Hanifa, sahabat dari kecil, yang selalu menemani, menyemangati, mendukung dan menjadi tempat cerita penulis selama perkuliahan dan menyelesaikan skripsi ini.
12. Sahabat – sahabatku Rizka Sovyana Devy, Dyah Ayu Sekarsari, Ida Azimawati yang selalau mendukung dan menyemangati setiap langkah penulis sampai pada tahap ini.
13. Sahabat sejak awal masa perkuliahan Wama Andryani dan Tabina Salma Faiza Salsabila yang selalu kebersamai dan memberikan semangat serta mendukung penulis dalam menyelesaikan perkuliahan ini.
14. Kepada sahabat seperjuangan Naiya Putri Rahayu, terimakasih telah menjadi partner penulis dalam bimbingan dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
15. Kepada seseorang yang tidak kalah penting kehadirannya, yaitu M. Zidni Irfansyah, teman hidup dari penulis. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis, terima kasih telah sabar menemani proses yang penulis lalui, memberikan dukungan, memberikan semangat, dan selalu meyakinkan bahwa penulis mampu dan bisa menyelesaikan skripsinya.
16. Keluarga besar PP Asasul Ulum yang selalu memberikan semangat penulis dalam menyelesaikan studi serta menjadi tempat pulang penulis di rantauan ini.
17. Teman-teman seperjuangan Matematika angkatan 2022, teman-teman kamar I PP Sunan Pandanaran, teman-teman KKN Karanglor, dan seluruh pihak yang telah membantu penulis, baik secara langsung maupun tidak

lansung, yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas segala dukungan dan kontribusi dalam penyusunan skripsi ini.

18. Terakhir diri penulis sendiri, Taqiya Baqiyatul Amala, yang telah berjuang dengan penuh kesabaran, ketekunan dan keberanian dalam menghadapi berbagai proses hingga sampai pada tahap ini. Terimakasih telah bertahan dan tidak menyerah hingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis sangat menyadari, bahwa skripsi ini masih jauh dalam kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 1 Juni 2026

Penulis

Taqiya Baqiyatul Amala

NIM. 22106010053

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR SIMBOL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
INTISARI	xix
ABSTRACT.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah.....	4
1.3. Rumusan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Tinjauan Pustaka	6
1.7. Sistematika Penulisan	9
BAB II LANDASAN TEORI.....	10
2.1. Investasi.....	10
2.2. Tujuan Investasi	11
2.3. Proses Investasi	11
2.4. Pasar Modal.....	12
2.5. <i>Jakarta Islamic Index (JII)</i>	13
2.6. Saham.....	14

2.6.1.	Saham Biasa	14
2.6.2.	Saham Istimewa	15
2.7.	<i>Return</i>	15
2.7.1.	<i>Retrun</i> Saham individual.....	15
2.7.2.	<i>Expected Return</i> Saham Individual.....	16
2.8.	Risiko	17
2.9.	Portofolio	18
2.9.1.	Portofolio Optimal	19
2.9.2.	<i>Return</i> Portofolio.....	20
2.9.3.	Risiko Portofolio	21
2.10.	Distribusi Probabilitas.....	22
2.10.1.	Distribusi Probabilitas <i>Random</i> Diskrit	22
2.10.2.	Distribusi Probabilitas Kontinu.....	23
2.11.	Distribusi Normal.....	23
2.11.1.	Definisi Distribusi Normal.....	23
2.12.	Uji <i>Shapiro Wilks</i>	24
2.13.	Ekspetasi	25
2.13.1.	Definisi Peubah Acak Diskrit.....	25
2.13.2.	Definisi Peubah Acak Kontinu.....	26
2.14.	<i>Mean</i> dan <i>Variansi</i>	26
2.15.	Kovariansi	27
2.16.	Himpunan Konveks.....	28
2.16.1.	Definisi Himpunan Konveks.....	28
2.17.	Titik Ekstrem.....	28
2.18.	Fungsi Konveks dan Fungsi Konkav	28
2.19.	Matriks	29
2.19.1.	Definisi Matriks	29
2.19.2.	Kesetaraan Matriks.....	30
2.19.3.	Penjumlahan dan Pengurangan Matriks.....	30
2.19.4.	Perkalian Matriks dengan Skalar	31
2.19.5.	Perkalian Matriks dengan Matriks	31

2.19.6.	Transpos Matriks.....	32
2.19.7.	Invers Matriks	32
2.20.	Matriks Varian-Kovarian.....	33
2.21.	Turunan Parsial	34
2.21.1.	Turunan Parsial Pertama	34
2.21.2.	Turunan Parsial Kedua	35
2.22.	Fungsi <i>Lagrange</i>	35
2.22.1.	Pengali <i>Lagrange</i>	36
2.22.2.	Lebih dari Satu Pengali <i>Lagrange</i>	36
2.23.	<i>Pareto Optimality</i>	37
2.24.	Optimasi Multiobjektif.....	37
2.25.	<i>Value at Risk</i> (VaR)	38
2.25.1.	Konsep dasar <i>Value at Risk</i> (VaR).....	38
2.25.2.	Uji Validasi Model <i>Value at Risk</i> (VaR).....	39
2.26.	<i>Tail Value at Risk</i> (T-VaR).....	39
2.26.1.	Konsep Dasar <i>Tail Value at Risk</i> (T-VaR)	40
2.26.2.	Uji Validasi Model <i>Tail Value at Risk</i> (T-VaR)	40
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	42
3.1.	Jenis Penelitian.....	42
3.2.	Jenis dan Sumber Data	42
3.3.	Populasi Sampel.....	42
3.4.	Metode Analisis Data	43
3.5.	<i>Flowchart</i>	46
BAB IV	PEMBAHASAN	47
4.1.	Konsep Dasar Model Optimasi Multiobjektif.....	47
4.2.	Model Optimasi Portofolio.	47
4.3.	Formulasi Single-objektif.....	49
4.4.	Formulasi Multiobjektif	53
4.5.	<i>Return</i> dan Volatilitas Portofolio Multiobjektif	56
4.6.	<i>Value at Risk</i> (VaR) dan <i>Tail Value at Risk</i> (T-VaR) Portofolio Multiobjektif	57

BAB V STUDI KASUS	60
5.1. Saham <i>Jakarta Islamic Index 70</i> (JII 70)	60
5.2. Pemilihan Portofolio	64
5.3. Pembentukan Portofolio dengan Pendekatan Optimasi Multiobjektif..	66
5.3.1. Proporsi untuk $k = 0,01$	67
5.3.2. Proporsi untuk $k = 0,1$	73
5.3.3. Proporsi untuk $k = 1$	73
5.3.4. Proporsi untuk $k = 10$	74
5.3.5. Proporsi untuk $k = 100$	75
5.3.6. Proporsi untuk $k = 1000$	75
5.3.7. Proporsi untuk $k = 10000$	76
5.4. Proporsi saham dengan berbagai nilai k	76
5.5. Perhitungan keuntungan portofolio.....	79
5.6. Perhitungan <i>Value at Risk</i> (VaR) dan <i>Tail Value at Risk</i> (T-VaR)	80
5.7. Uji Validasi.....	82
5.8. Pembahasan.....	84
BAB VI PENUTUP	86
6.1. Kesimpulan	86
6.2. Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA.....	89
LAMPIRAN.....	93

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel 5.1 Daftar Saham Jakarta Islamic Index (JII) Periode Januari 2021 - Desember 2024.....	60
Tabel 5.2 Analisis Deskriptif	62
Tabel 5.3 Uji Normalitas dengan Shapiro Wilks	63
Tabel 5.4 Daftar Rasio Saham	65
Tabel 5.5 Pemilihan Portofolio	65
Tabel 5.6 Kriteria k (koefisien pembobot).....	67
Tabel 5.7 Matriks Varian Kovarian (Σ).....	67
Tabel 5.8 Proporsi untuk $k = 0,01$	69
Tabel 5.9 Matriks Varian Kovarian (Σ) 3 saham untuk $k = 0,01$	70
Tabel 5.10 Proporsi 3 saham untuk $k = 0,01$	71
Tabel 5.11 Matriks Varian Kovarian 2 saham untuk $k = 0,01$	71
Tabel 5.12 Proporsi Akhir untuk $k = 0,01$	73
Tabel 5.13 Proporsi Akhir untuk $k = 0,1$	73
Tabel 5.14 Proporsi Akhir untuk $k = 1$	74
Tabel 5.15 Proporsi Akhir untuk $k = 10$	74
Tabel 5.16 Proporsi Akhir untuk $k = 100$	75
Tabel 5.17 Proporsi Akhir untuk $k = 1000$	75
Tabel 5.18 Proporsi Akhir untuk $k = 10000$	76
Tabel 5.19 Proporsi Masing-masing Saham Sesuai Koefisien pembobot (k).....	77
Tabel 5.20 Nilai Expected return, Keuntungan yang diharapkan dan Volatilitas pada masing-masing Portofolio	80
Tabel 5.21 Nilai Value at Risk (VaR) dan Tail Value at Risk (T-VaR) pada masing-masing Portofolio.....	81
Tabel 5.22 Hasil Uji Validasi VaR	82
Tabel 5.23 Hasil Uji Validasi T-VaR.....	83
Tabel 6.1 Proporsi Saham dengan Optimasi Multiobjektif	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pertumbuhan Investasi di Pasar Modal.....	2
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian	46
Gambar 5.1 Proporsi Saham Berdasarkan Bobot Tertentu	77



DAFTAR SIMBOL

r_i	: Simple Net Return saham i pada periode t .
R_i	: Log Return saham i pada periode t .
$E(R_i)$	: Expected Return saham i .
R_i	: Return portofolio
μ_p	: Return ekspektasi portofolio
σ	: standar deviasi
σ_p^2	: variansi portofolio
Σ	: matriks varian-kovarian
w_i	: bobot aset ke- i dalam portofolio
λ	: pengali <i>lagrange</i>
k	: koefisien pembobot
α	: tingkat signifikansi
P_0	: nilai investasi awal
$VaR_{(1-\alpha)}(X)$	: Value at Risk pada tingkat kepercayaan $1 - \alpha$
$TVar_{(1-\alpha)}(X)$	: Tail Value at Risk pada tingkat kepercayaan $1 - \alpha$

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Data Adj.Close Price Saham Bulanan JII 70 Periode Januari 2021 - Desember 2024	93
LAMPIRAN 2 Data Adj.Close Price Saham Bulanan JII 70 Periode Januari 2021 - Desember 2024	94
LAMPIRAN 3 Data Adj.Close Price Saham Bulanan JII 70 Periode Januari 2021 - Desember 2024	95
LAMPIRAN 4 Data Adj.Close Price Saham Bulanan JII 70 Periode Januari 2021 - Desember 2024	97
LAMPIRAN 5 Data Adj.Close Price Saham Bulanan JII 70 Periode Januari 2021 - Desember 2024	98
LAMPIRAN 6 Data Adj.Close Price Saham Bulanan JII 70 Periode Januari 2021 - Desember 2024	99
LAMPIRAN 7 Data Return Saham JII 70 Periode Januari 2021 - Desember 2024	100
LAMPIRAN 8 Data Return Saham JII 70 Periode Januari 2021 - Desember 2024	102
LAMPIRAN 9 Data Return Saham JII 70 Periode Januari 2021 - Desember 2024	103
LAMPIRAN 10 Data Return Saham JII 70 Periode Januari 2021 - Desember 2024.....	104
LAMPIRAN 11 Data Return Saham JII 70 Periode Januari 2021 - Desember 2024.....	106
LAMPIRAN 12 Data Return Saham JII 70 Periode Januari 2021 - Desember 2024.....	107
LAMPIRAN 13 Input dan Ourput R.....	108

ANALISIS RISIKO PORTOFOLIO SAHAM SYARIAH DENGAN MODEL OPTIMASI MULTIOBJEKTIF BERBASIS *TAIL VALUE AT RISK* (T-VAR)

**(Studi Kasus: Saham *Jakarta Islamic Index* (JII) Periode Januari
2021 – Desember 2024)**

Oleh : Taqiya Baqiyatul Amala

INTISARI

Investasi dilakukan oleh investor demi mendapatkan keuntungan maksimum dengan kerugian minimum. Investasi syariah semakin diminati seiring berkembangnya sistem ekonomi syariah di Indonesia, salah satunya melalui saham-saham yang tergabung dalam Jakarta Islamic Index (JII). Investor pada umumnya menginginkan return yang maksimum dengan risiko yang minimum, namun portofolio yang optimal bergantung pada preferensi risiko masing-masing investor. Penelitian ini bertujuan untuk membentuk portofolio optimal saham syariah menggunakan optimasi multiobjektif dengan pendekatan Tail Value at Risk (T-VaR) pada saham-saham yang tergabung dalam JII. Data yang digunakan adalah data *closing price* bulanan saham syariah *Jakarta Islamic Index* (JII) periode Januari 2021 – Desember 2024 yang kemudian dihitung return dan risikonya, di mana risiko diukur menggunakan T-VaR sebagai batas kerugian terburuk pada tingkat kepercayaan 95%. Pembentukan portofolio optimal dilakukan dengan memaksimalkan return dan meminimumkan risiko secara bersamaan melalui koefisien pembobot yang mencerminkan preferensi investor terhadap risiko, kemudian dilakukan validasi model menggunakan kerangka Expected Shortfall backtesting. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model T-VaR valid pada portofolio yang terbentuk untuk periode satu bulan ke depan pada saham AKRA, INDF, ISAT, dan PTBA dengan modal awal Rp10.000.000,00. Investor tipe *risk seeker* memperoleh keuntungan yang diharapkan sebesar Rp197.028,00 dengan kerugian terburuk Rp1.793.476,40, investor tipe *risk indifference* memperoleh keuntungan sebesar Rp190.021,00 dengan kerugian terburuk Rp1.300.825,40, sedangkan investor tipe *risk averse* menghasilkan portofolio dengan tingkat konservatif tinggi yang tidak memiliki pelanggaran VaR sehingga validasi T-VaR tidak dapat dievaluasi.

Kata kunci: Portofolio, JII, optimasi multiobjektif, *Tail Value at Risk* (T-VaR).

RISK ANALYSIS OF SHARIA-BASED STOCK PORTFOLIO USING A MULTIOBJECTIVE OPTIMIZATION MODEL BASED ON TAIL VALUE AT RISK (T-VAR)

**(Case Study: Jakarta Islamic Index (JII) Stocks, January 2021 –
December 2024)**

By: Taqiya Baqiyatul Amala

ABSTRACT

Investors make investments to achieve maximum profit with minimum loss. Sharia-compliant investments are gaining popularity alongside the growth of the Sharia economic system in Indonesia, notably through stocks listed on the Jakarta Islamic Index (JII). While investors generally seek maximum returns with minimum risk, the optimal portfolio depends on each investor's risk preference. This study aims to construct an optimal portfolio of Sharia stocks listed on the JII using multi-objective optimization based on the Tail Value at Risk (T-VaR) approach. The study utilizes monthly closing price data for JII Sharia stocks from January 2021 to December 2024 to calculate returns and risks; risk is measured using T-VaR, representing the worst-case loss at a 95% confidence level. The optimal portfolio is constructed by simultaneously maximizing return and minimizing risk—using weighting coefficients that reflect investor risk preferences—followed by model validation using the Expected Shortfall backtesting framework. The results indicate that the T-VaR model is valid for the portfolio constructed for the upcoming one-month period using AKRA, INDF, ISAT, and PTBA stocks with an initial capital of IDR 10,000,000.00. Risk-seeking investors achieved an expected profit of IDR 197,028.00 with a worst-case loss of IDR 1,793,476.40; risk-indifferent investors achieved a profit of IDR 190,021.00 with a worst-case loss of IDR 1,300,825.40; meanwhile, risk-averse investors generated a highly conservative portfolio with no VaR violations, rendering T-VaR validation inapplicable.

Keywords: Portfolio, JII, multiobjective optimization, *Tail Value at Risk* (T-VaR).

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Investasi menjadi salah satu kegiatan yang sangat diminati oleh masyarakat sekarang. Berkembangnya era digital, investasi memberikan ruang dan waktu tanpa batas. Hal ini turut dipengaruhi oleh pola pikir manusia dalam menghadapi kemajuan teknologi dan informasi yang semakin mutakhir. Perkembangan teknologi dan informasi yang semakin pesat mendorong pola perubahan dalam ilmu berinvestasi untuk memberikan keuntungan yang besar di masa depan (Hidayat et al., 2025).

Investasi dilakukan oleh investor yaitu seseorang yang menginvestasikan sejumlah dananya untuk memperoleh keuntungan di masa depan. Investor menanamkan modalnya ke berbagai bidang usaha terbuka dengan tujuan tidak lain untuk mendapatkan keuntungan sebesar-besarnya dan mendapatkan risiko sekecil-kecilnya. Dalam hal ini penanaman modal yang dimaksud adalah saham. Saham merupakan surat berharga milik perusahaan yang dapat di perjual belikan. Investasi dalam bentuk saham biasanya dilakukan di pasar uang/pasar modal. Pasar modal merupakan kegiatan bertemunya investor yang ingin menyalurkan kelebihan dananya dengan perusahaan yang membutuhkan pendanaan melalui pembelian sekuritas (Tandelilin, 2017).



Gambar 1.1 Pertumbuhan Investasi di Pasar Modal

Sumber: KSEI, 2024 (data diolah)

Perkembangan pasar modal di Indonesia menurut data Kustodian Sentral Efek Indonesia (KSEI) menunjukkan pertumbuhan investasi yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Berdasarkan Gambar 1.1 investor bertambah setiap tahunnya, hal ini menunjukkan bahwa investasi di pasar modal Indonesia menunjukkan tren yang positif.

Semakin bertambahnya investor dan meningkatnya minat investasi di era sekarang, serta berkembangnya sistem ekonomi syariah di Indonesia, menjadikan investasi syariah di Indonesia semakin diminati masyarakat. Investasi syariah merupakan investasi yang berlandaskan prinsip Islam dengan menjunjung tinggi keadilan, transparansi, serta menghindari riba, gharar, dan maysir. Di Indonesia, saham syariah dihimpun dalam *Jakarta Islamic Index* (JII) (Sabrina & Baidhowi, 2025).

Sangat penting bagi investor dalam memperhatikan saham yang akan diinvestasikan. Investor lebih baik tidak menginvestasikan sahamnya pada satu saham saja, karena jika saham tersebut merugi, investor tidak akan mendapatkan keuntungan sedikitpun. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis dan dibutuhkan portofolio optimal untuk investor yang ingin berinvestasi ke saham. Tujuan portofolio optimal adalah investor dapat mengetahui saham-saham yang memiliki potensi dengan saham yang memberikan keuntungan yang maksimum dengan kerugian yang seminimum mungkin (Tandelilin, 2017).

Meskipun pada dasarnya investor menginginkan keuntungan yang maksimum dan kerugian seminimum mungkin, namun portofolio optimal bergantung pada preferensi para investor. Ada tiga sifat investor terhadap risiko, yaitu *risk seeker* (pengambil risiko) adalah kelompok yang senang menghadapi risiko, *risk seeker* cenderung mengambil investasi yang beresiko tinggi. Selanjutnya *risk averse* (anti risiko) adalah kelompok yang cenderung memilih investasi yang beresiko kecil, sedangkan *risk indifference* (acuh terhadap risiko) adalah kelompok yang cenderung acuh terhadap risiko, kelompok ini tidak memiliki pilihan khusus terhadap titik tertentu (Copeland & Weston, 2000).

Model penentuan portofolio optimal yang menekankan pada hubungan *retrun* dan risiko pada investasinya adalah model Markowitz. Pada model, Markowitz memungkinkan investor dapat meminimalkan risiko dengan tingkat harapan keuntungan (*expected return*) tertentu. Apabila investor tertarik untuk meminimumkan risiko dan memaksimalkan keuntungan secara bersamaan, maka dalam hal ini digunakan pendekatan multiobjektif untuk membentuk portofolio yang optimal (Duan, 2007).

Menurut Duan (2007), optimasi multiobjektif merupakan suatu persoalan optimasi dengan fungsi tujuan yang lebih dari satu tujuan. Optimasi multiobjektif dapat memberikan perkiraan solusi yang baik. Sebuah permasalahan optimasi yang dimodelkan secara matematis umumnya terdiri dari fungsi-fungsi tujuan (*objective function*) dan kendala-kendala (*constraints*). Fungsi tujuan mempresentasikan tujuan yang akan dioptimalkan, karena jumlah fungsi tujuannya lebih dari satu, maka solusi optimum dari *multi-objective optimization problem* juga lebih dari satu.

Pergerakan harga saham sering kali menunjukkan volatilitas tinggi dan memiliki ekor tebal (*fat-tailed distribution*). Kondisi ini menyebabkan pengukuran risiko tradisional seperti varian dan *Value at Risk* (VaR) tidak mampu mengukur kerugian ekstrem secara komprehensif. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, digunakan *Tail Value at Risk* (T-VaR). *Tail Value at Risk* (T-VaR) merupakan ukuran risiko yang menghitung nilai rata-rata pada ekor variabel random. Ukuran risiko yang dihitung menggunakan T-VaR dapat memenuhi kondisi data pada ekor

distribusi. T-VaR mengukur nilai ekspektasi kerugian melebihi nilai VaR pada tingkat kepercayaan tertentu (Eurico et al., 2023).

Berbagai studi mengenai optimasi portofolio saham syariah telah banyak dilakukan, namun penggunaan *Tail Value at Risk* (T-VaR) sebagai ukuran risiko dalam optimasi multiobjektif masih belum banyak dikaji. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini digunakan optimasi multiobjektif (*multi-objektif optimization*) terhadap pengaplikasian dalam optimisasi portofolio saham yaitu dengan memaksimal *retrun* dan meminimalkan risiko secara bersamaan. Selain itu, dicari nilai kerugian yang didapatkan investor dengan menggunakan pengukuran kerugian *Tail Value at Risk* (T-VaR). Peneliti menggunakan studi kasus data saham-saham bulanan yang terdaftar di *Jakarta Islamic Index* (JII) periode Januari 2021 sampai Desember 2024.

1.2. Batasan Masalah

Pembatasan masalah di dalam penelitian sangat penting untuk menghindari kesimpangsiuran terhadap objek penelitian. Batasan masalah membantu peneliti agar lebih fokus dan terarah sesuai dengan tema penelitiannya. Peneliti membatasi penelitian ini sebagai berikut:

1. Metode analisis portofolio saham yang digunakan dalam penelitian ini adalah Optimasi Multiobjektif dengan pengukuran risikonya menggunakan *Tail Value at Risk* (T-VaR).
2. Alat bantu yang digunakan dalam penelitian ini berupa *software* R dan *Microsoft Office Excel*.
3. Data yang diteliti adalah *closing price* bulanan saham syariah *Jakarta islamic Index* (JII) periode Januari 2021 – Desember 2024.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang penelitian di atas, maka disusun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana langkah analisis portofolio optimal saham menggunakan optimasi multiobjektif?

2. Berapakah nilai proporsi saham syariah yang dihasilkan dengan menggunakan optimasi multiobjektif pada saham JII periode Januari 2021 – Desember 2024?
3. Berapakah nilai *return* dan risiko portofolio yang didapatkan dengan optimasi multiobjektif dan analisis risiko *Tail Value at Risk* (T-VaR) pada saham JII periode Januari 2021 – Desember 2024?

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan pada rumusan masalah yang telah disusun, maka tujuan penelitian ini dapat dirincikan sebagai berikut:

1. Mengetahui langkah-langkah yang dilakukan untuk menghasilkan portofolio optimal saham dengan optimasi multiobjektif.
2. Mengetahui besar nilai proporsi yang dihasilkan dari analisis portofolio saham syariah dengan optimasi multiobjektif pada saham JII periode Januari 2021 – Desember 2024.
3. Mengetahui besar *return* dan risiko saham-saham syariah yang terbentuk dengan optimasi multiobjektif dan analisis risiko *Tail Value at Risk* (T-VaR) pada saham JII periode Januari 2021 – Desember 2024.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

A. Manfaat Teoritis

1. Menambah pengetahuan ilmu pengetahuan di bidang manajemen investasi, khususnya mengenai pembentukan portofolio saham optimal menggunakan metode optimasi multiobjektif.
2. Penelitian ini dapat dijadikan referensi atau bahan kajian bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan optimasi portofolio saham pada indeks JII.

B. Manfaat Praktis

1. Bagi mahasiswa

Menambah pengetahuan mahasiswa baik secara teoritis maupun aplikatif mengenai portofolio saham dengan optimasi multiobjektif.

2. Bagi umum (Investor)

- a) Memberikan informasi mengenai cara memilih dan membentuk portofolio optimal saham yang efisien dengan optimasi multiobjektif serta penerapannya.
- b) Dapat dijadikan masukan investor dalam mengambil keputusan sebelum berinvestasi pada saham saham yang terdaftar dalam JII.

1.6. Tinjauan Pustaka

Pada penelitian ini penulis menggunakan referensi dari buku-buku, skripsi/tesis dan jurnal-jurnal. Beberapa penelitian yang digunakan sebagai acuan atau rujukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian Yao Yao Claire Duan tahun 2007 yang berjudul “*A Multi-objective Approach to Portfolio Optimization*” dari *Boston College Mathematics Departemen*. Membahas penerapan pendekatan optimasi multi-objektif dalam pembentukan portofolio optimal menggunakan metode *convex vector optimization*, yang diaplikasikan pada saham IBM, Microsoft, Apple, Ques diagnostic, Bank of America.
2. Penelitian Riski Adyane tahun 2016 yang berjudul “Portofolio Optimal Saham dengan Pendekatan Optimisasi Multiobjektif Studi Khusus Saham Jakarta Islamic Index (JII) Periode 1 Januari 2014 – 30 Agustus 2016” dari UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penelitian tersebut membentuk portofolio optimal saham dengan menggunakan pendekatan optimasi multiobjektif dan penerapannya pada saham *Jakarta Islamic Index (JII)*.
3. Penelitian Arif Suwanda tahun 2017 yang berjudul “Optimasi Multi Objektif dengan Pendekatan *Value at Risk* (VaR) dalam Pembentukan Portofolio Optimal Saham syariah” dari UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penelitian tersebut membentuk portofolio optimal saham dengan menggunakan pendekatan optimasi multi objektif untuk pengukuran *Value at Risk* (VaR) dan penerapannya pada saham *Jakarta Islamic Index (JII)*.

4. Penelitian Putri Yuli Utami, Yandra Arkeman, Agus Buono, dan Irman Hermadi tahun 2020 dari Universitas Muhammadiyah Pontianak dan Institut Pertanian Bogor yang berjudul “Peningkatan Performansi Multi Objektif NSGA-II dengan Operator Mutasi Adaptif pada Kasus portofolio Reksadana Saham” penelitian tersebut melakukan pendekatan untuk membentuk portofolio reksadana saham dengan *Non-dominated Sorting Genetic Algorithm* (NSGA-II). Data yang digunakan adalah data Nilai Aktiva Bersih (NAB) reksadana saham periode Februari 2011 – Januari 2015.

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu

NO.	PENELITI	METODE	PENDEKATAN	OBJEK
1	Yaoyao Claire Duan (2007)	Optimasi Multiobjektif	Optimasi Vektor Konveks	IBM, Microsoft, Apple, Ques Diagnostic, Bank of America
2	Riske Adyane (2016)	Optimasi Multiobjektif	-	AKRA, BSDE, SMRS, TLKM, UNVR, WIKA
3	Arif Suwanda (2017)	Optimasi Multiobjektif	Value at Risk (VaR)	ICBP, INDF, PTPP, TLKM, UNVR
4	Putri Yuli Utami, Yandra Arkeman, Agus Buono, dan Irman Hermadi	Optimasi Multiobjektif	Non-dominated Sorting Genetic Algorithm (NSGA-II)	Reksadana Saham

	(2020)			
5	Taqiya Baqiyatul Amala (2026)	Optimasi Multiobjektif	<i>Tail Value at Risk</i> (T-VaR)	Saham-saham <i>Jakarta</i> <i>Islamic Index</i> (JII)

Kelima penelitian di atas memiliki karakteristik yang sama yaitu menganalisis kinerja saham dengan optimasi multiobjektif. Akan tetapi pada penelitian pertama, pembentukan portofolio optimal berdasarkan *convex vector optimization* dan penerapannya pada saham IBM, *Microsoft*, *Apple*, *Ques diagnostic*, *Bank of America*. Pada penelitian kedua, model yang digunakan adalah optimasi multiobjektif dengan studi kasus penelitiannya saham-saham *Jakarta Islamic Index* (JII) periode 1 Januari 2014 – 30 Agustus 2016. Pada penelitian ketiga, pendekatan yang dilakukan adalah optimasi multiobjektif dengan *Value at Risk* (VaR) sebagai alat penukur kerugian dengan objek saham-saham *Jakarta islamic Index* (JII). Pada penelitian keempat, digunakan *Non-dominated Sorting Genetic Algorithm* (NSGA-II) dengan objek penelitiannya reksadana saham.

Penelitian ini memiliki persamaan dengan penelitian sebelumnya, yaitu sama-sama menggunakan metode optimasi multiobjektif. Adapun perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada pendekatan yang digunakan, di mana penelitian ini menggunakan *Tail Value at Risk* (T-VaR) sebagai ukuran risiko dalam pembentukan portofolio optimal. Kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini secara relatif adalah penggabungan antara metode optimasi multiobjektif dengan ukuran risiko Tail Value at Risk (T-VaR) pada saham-saham JII, yang mana kombinasi pendekatan ini belum banyak digunakan dalam penelitian sebelumnya sehingga diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih komprehensif dalam pembentukan portofolio saham yang optimal.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini tersusun atas 6 (enam) bab dan berisikan sub-sub yang dapat memudahkan pembaca dalam memahami isi penelitian. Adapun sistematika penulisan skripsi ini terdiri atas:

1. BAB I : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, batasan masalah, tinjauan pustaka, dan sistematika penulisan.

2. BAB II : LANDASAN TEORI

Berisi tentang teori penunjang yang digunakan dalam pembahasan yaitu analisis optimasi multiobjektif.

3. BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Berisi berbagai penjelasan mengenai jenis penelitian, jenis dan sumber data, populasi dan sampel, metode analisis data, dan *flowchart*.

4. BAB IV : PEMBAHASAN

Berisi tentang pembahasan mengenai model optimasi portofolio dengan pendekatan optimasi multiobjektif serta metode yang digunakan dalam pembentukan portofolio optimal.

5. BAB V : STUDI KASUS

Berisi tentang analisis data dan pembahasan hasil penelitian dengan menggunakan optimasi multiobjektif dengan bantuan *software* R dan *microsoft office excel*.

6. BAB VI : PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan dari pembahasan pada bab sebelumnya dan saran yang perlu disampaikan untuk penelitian selanjutnya.

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Analisis portofolio optimal menggunakan optimasi multiobjektif dilakukan terhadap saham-saham yang konsisten dan memiliki nilai *mean return* positif dalam *Jakarta Islamic Index* (JII) periode Januari 2021 – Desember 2024.

Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Langkah-langkah dalam melakukan analisis portofolio dengan metode optimasi multiobjektif yaitu menentukan nilai *return* dari masing-masing saham JII yang telah dikumpulkan, melalui uji normal terhadap data *return* saham dengan menggunakan uji *Shapiro Wilks*, menentukan nilai matriks varian kovarian dari kombinasi *return* saham, menghitung bobot masing-masing saham dengan pendekatan optimasi multiobjektif menggunakan kombinasi nilai koefisien pembobot (k) yang berbeda, menentukan besaran proporsi sesuai dengan tipe investor menggunakan *software R*, menghitung nilai *expected return* masing-masing saham dengan optimasi multiobjektif, menghitung *Value at Risk* (VaR) dan *Tail Value at Risk* (T-VaR) masing-masing saham dengan optimasi multiobjektif dan melakukan uji validasi model VaR dan T-VaR.
2. Pembentukan portofolio dengan pendekatan optimasi multiobjektif mempertimbangkan koefisien pembobot (k). Pemilihan koefisien pembobot yang mendekati nol, modal dialokasikan pada semua saham yang mempunyai tingkat pengembalian paling besar, sedangkan pemilihan koefisien pembobot yang mendekati bilangan tak hingga, proporsi modal pada saham yang mempunyai varian besar akan cenderung lebih kecil dibandingkan saham yang memiliki varian kecil. Berikut adalah besaran proporsi masing-masing saham

sesuai dengan koefisien pembobot (k) yang diperoleh dengan metode optimasi multiobjektif berdasarkan Tabel 6.1:

Tabel 6.1 Proporsi Saham dengan Optimasi Multiobjektif

Koefisien Pembobot	AKRA (%)	INDF (%)	ISAT (%)	PTBA (%)	UNTR (%)
$k = 0,01$	100%	0%	0%	0%	0%
$k = 0,1$	83,63%	0%	16,36%	0%	0%
$k = 1$	52,49%	0%	38,11%	9,39%	0%
$k = 10$	24,05%	58,92%	10,59%	6,43%	0%
$k = 100$	20,87%	66,81%	6,90%	5,40%	0%
$k = 1000$	20,56%	67,60%	6,53%	5,30%	0%
$k = 10000$	20,52%	67,68%	6,49%	5,29%	0%

3. Berdasarkan hasil proporsi portofolio saham, keuntungan dan *Tail value at Risk* (T-VaR) pada studi kasus, maka terdapat tiga tipe investor sebagai berikut:

a. Kelompok *Risk Seeker*

Portofolio yang optimal bagi investor tipe *risk seeker* adalah portofolio yang menggunakan koefisien pembobot $k = 0,1$, yaitu dengan berinvestasi pada saham AKR Corporindo Tbk. (AKRA) sebesar 83,63%, saham Indosat Tbk. (ISAT) sebesar 16,36% untuk $k = 0,1$. Dengan keuntungan yang diharapkan adalah Rp. 197.028,00 dan estimasi kerugian terburuknya Rp. 1.793.476,40.

b. Kelompok *Risk Indifference*

Portofolio yang optimal bagi investor tipe *risk indifference* adalah portofolio yang menggunakan koefisien pembobot $k = 1$, yaitu dengan berinvestasi pada saham AKR Corporindo Tbk. (AKRA) sebesar 52,49%, saham Indosat Tbk. (ISAT) sebesar 38,11% dan saham Bukit Asam Tbk. (PTBA) 9,39% sebesar dengan keuntungan yang diharapkan adalah 190.021,00 dan estimasi kerugian terburuknya adalah 1.300.825,40.

c. Kelompok *Risk Averse*

Portofolio investor tipe *risk seeker* adalah portofolio yang menggunakan koefisien pembobot $k = 10, k = 100, k = 1000, k = 10000$, yaitu dengan berinvestasi pada saham AKR Corporindo Tbk. (AKRA), Indofood Sukses Makmur Tbk. (INDF), Indosat Tbk. (ISAT), dan Bukit Asam Tbk. (PTBA), tetapi portofolio ini tidak dapat dipilih berdasarkan hasil validasi T-VaR menggunakan ES test, karena tidak terdapat pelanggaran atas VaR, namun tetap relevan bagi investor yang menghindari risiko.

6.2. Saran

Saran-saran yang dapat peneliti sampaikan antara lain adalah:

1. Bagi investor

Investor disarankan terlebih dahulu meneliti karakteristik dari *return* dan risiko dari saham yang akan dijadikan target investasi. Investor harus bijak dalam menentukan preferensi terhadap risiko. Pembentukan portofolio menggunakan optimasi multiobjektif merupakan salah satu perhitungan kuantitatif data historis yang dapat dijadikan pedoman. Selain itu, investor dapat memanfaatkan platform aplikasi investasi seperti Bareksa dan Bibit yang menyediakan fitur rekomendasi portofolio berdasarkan profil risiko, sehingga memudahkan investor dalam pengambilan keputusan investasi.

2. Bagi peneliti selanjutnya

Diharapkan agar peneliti selanjutnya dapat lebih disempurnakan dengan suatu pengembangan dan pemahaman baru, seperti berbagai macam algoritma genetika multiobjektif maupun pengembangan dari model objektifnya maupun pengembangan dari alat analisis risikonya. Selain itu, dikarenakan model VaR dan T-VaR yang dihasilkan dalam penelitian ini tidak lolos uji validasi, peneliti selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi pendekatan yang dapat meningkatkan validitas model, seperti memperbanyak frekuensi data dari bulanan menjadi mingguan atau harian, memperpanjang periode pengamatan, maupun mencoba distribusi return yang berbeda agar model risiko yang dihasilkan lebih akurat dan valid.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, I. M. (2020). *Manajemen Investasi Dan Portofolio*. Lembaga Penerbitan Universitas Nasional (LPU-UNAS).
- Adyane, R. (2016). *Portofolio Optimal Saham Dengan Pendekatan Optimisasi Multiobjektif Studi Khusus Saham Jakarta Islamic Index (JII) Periode 1 Januari 2014—30 Agustus 2016*. UIN Sunan Kalijaga.
- Agustina, D. P., & Handayani, A. (2025). Pengaruh Literasi Keuangan, Efikasi Keuangan Dan Demografi Terhadap Minat Investasi Pasar Modal Pada Mahasiswa Prodi Manajemen Universitas Muhammadiyah Gresik. *Jurnal Mahasiswa Manajemen*, 6(02).
- Almira, N. P. A. K., & Wiagustini, N. L. P. (2020). Return on Asset, Return on Equity, Dan Earning Per Share Berpengaruh Terhadap Return Saham. *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*, 9(3), 1069.
- Anton, H., & Rorres, C. (2004). *Aljabar Linear Elementer* (8th ed.). Jakarta : Erlangga.
- Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J.-M., & Heath, D. (1999). Coherent Measures of Risk. *Mathematical Finance*, 9.
- Bayer, S., & Dimitriadis, T. (2022). Regression-Based Expected Shortfall Backtesting. *Journal of Financial Econometrics*, 20(3), 437–471. <https://doi.org/10.1093/jjfinec/nbaa013>
- Budiarti, N. (2022). Analisis Penetapan Harga Intrinsik Saham sebagai Dasar Pengambilan Keputusan Investasi dengan Menggunakan Dividend Discount Model. *Al-Kharaj : Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah*, 4(6), 1696–1711.
- Copeland, T. E., & Weston, J. F. (2000). *Financial theory and corporate policy*. *Hauptbd.* (3. ed., repr. with corr). Addison-Wesley.
- Deb, K. (2011). Multi-Objective Optimization Using Evolutionary Algorithms: An Introduction. *Jhon Wiley and Sons Ltd*.
- Dierkes, M., Hollstein, F., Prokopczuk, M., & Wuersig, C. (2021). Measuring Tail Risk. *Journal of Econometrics*. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2024.105769>
- Duan, Y. C. (2007). A Multi-Objective Approach to Portfolio Optimization. *Undergraduate Mathematics Journal*, 8.

- Effendi, M., Hidayat, H., & Muninghar, M. (2017). Analisis Risiko Sistematis Dan Risiko Tidak Sistematis Terhadap Expected Return Saham Dalam Pembentukan Portofolio Optimal Indeks Saham Lq45. *Jurnal Manajerial Bisnis*, 1(02), 178–193.
- Eurico, D., Astiani, A. A., Arnawa, I. K. D., Suherlan, B. C., & Utriweni. (2023). Ambang Batas Reasuransi Non-Proporsional Menggunakan Tail Value-At-Risk (TVaR) dari Distribusi Peluang Campuran. *Jurnal Statistika Dan Aplikasinya*, 7(2), 129–140.
- Farkhati, F., Hoyyi, A., & Wilandari, Y. (2014). Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Saham Dengan Pendekatan Optimisasi Multiobjektif Untuk Pengukuran Value at Risk. *Jurnal Gaussian*, 3.
- Gunadi, N. L. D. S., & Widyatama, J. (2021). Perhitungan Sebagai Seorang Investor Saham Atas Besaran Pajak Yang Harus Dibayarkan Kepada Negara. *Jurnal Locus Delicti*, 2(1), 13–23.
- Harahap, L. M., Harahap, G. K. D., Adilla, S. K., & Abdullah, A. I. (2025). Pengaruh Investasi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi dan Penyerapan Tenaga Kerja Di Indonesia. *ULIL ALBAB : Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 4.
- Hartono, P. J. H., Ph D. ., MBA. (2022). *PORTOFOLIO DAN ANALISIS INVESTASI: Pendekatan Modul (Edisi 2)*. Penerbit Andi.
- Hidayat, M. S., Muhammad, W., & Isdayanti, P. L. (2025). Digital Marketing Ethics in the Age of AI: A Comparative Analysis of Transparency and Consumer Trust in E-Commerce Platforms. *Journal of Management and Informatics*, 4(1), 723–740. <https://doi.org/10.51903/jmi.v4i1.178>
- Irfan Syahroni, M. (2022). Prosedur Penelitian Kuantitatif. *eJurnal Al Musthafa*, 2(3), 43–56. <https://doi.org/10.62552/ejam.v2i3.50>
- Istanti, L. N. (2009). Pengaruh Harga Saham, Trading Volume Activity Dan Risiko Saham Terhadap Bid-Ask Spread (studi Pada Perusahaan Lq-45 Di Bursa Efek Jakarta). *Jurnal Ekonomi Modernisasi*, 5(3), 199–210.
- Juliati, Y. S. (2015). Peranan Pasar Modal Dalam Perekonomian Negara. *HUMAN FALAH: Jurnal Ekonomi dan Bisnis Islam*, 2(1), 95–112. <https://doi.org/10.30829/hf.v2i1.180>
- Kewal, S. S. (2013). Pembentukan Portofolio Optimal Saham-Saham Pada Periode Bullish Di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Economia*, 9.

- Maruddani, D. A. I., & Astuti, T. D. (2021). *Risiko Investasi Saham Second Liner Dengan Tail Value at Risk*. 11(2).
- Maruddani, D. A. I., & Purbowati, A. (2009). Pengukuran Value at Risk Pada Aset Tunggal Dan Portofolio Dengan Simulasi Monte Carlo. *MEDIA STATISTIKA*, 2(2), 93–104.
- Nasarudin, M. I., Surya, I., Yustivandana, I., Nefi, A., & Adiwarman. (2014). *Aspek Hukum Pasar Modal Indonesia*. Kencana.
- Nasution, A. M., Sitorus, S. R. N., Siregar, R. A., & Harahap, M. I. (2026). Real Asset: Kajian Teoritis Tentang Investasi Berwujud. *Journal of Golden Generation Economic*, 2(1), 218–227. <https://doi.org/10.65244/jggeconomic.v2i1.364>
- Purboningtyas, D. A., & Prabandari, A. (2019). *Perlindungan Hukum Bagi Investor Pasar Modal Indonesia Oleh Securities Investor Protection Fund*. 12.
- Qudratullah, M. F. (2013). *Analisis Portofolio Optimum Saham Syariah Dan Prospeknya Menggunakan Value at Risk—Capital Asset Pricing Model (var-Capm) Dalam Rangka Pengembangan Pasar Modal Syariah Di Indonesia*. <https://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/11961/>
- Ramdhan, M. (2021). *Metode Penelitian*. Cipta Media Nusantara.
- Razali, N. M., & Wah, Y. B. (2011). *Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests*.
- Sabrina, D., & Baidhowi, B. (2025). Implementasi Investasi Syariah Dalam Prespektif Hukum Ekonomi Islam. *JURNAL AKADEMIK EKONOMI DAN MANAJEMEN*, 2(2), 349–360. <https://doi.org/10.61722/jaem.v2i2.4991>
- Salihin, A. (2019). Pengaruh”dow Jones Islamic Market Indeks (djim),”dow Jones Islamic Market Indeks(djim) China,”dan Indeks Harga Saham Gabungan (ihsg)”terhadap Jakarta Islamic Indeks (jii) Priode 2014-2018. *IQTISHADUNA: Jurnal Ekonomi Dan Keuangan Islam*, 10(2), 90–102. <https://doi.org/10.20414/iqtishaduna.v10i2.1734>
- Saputro, D. Y., & Basyarudin, B. (2024). Analisis Investasi Dalam Menunjang Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 3(1), 159–165. <https://doi.org/10.55681/sentri.v3i1.2129>
- Sonjaya, R. P., Aliyya, F. R., Naufal, S., & Nursalman, M. (2025). Pengujian Prasyarat Analisis Data Nilai Kelas: Uji Normalitas Dan Uji Homogenitas. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 9(1), 1627–1639.

- Sukartaatmadja, I., Khim, S., & Lestari, M. N. (2023). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Harga Saham Perusahaan: Studi Kasus Pada Sub Sektor Perkebunan Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Periode 2016-2020. *Jurnal Ilmiah Manajemen Kesatuan*, 11(1), 21–40. <https://doi.org/10.37641/jimkes.v11i1.1627>
- Suwanda, A. (2017). *Optimasi Multi Objektif Dengan Pendekatan Value at Risk (VaR) Dalam Pembentukan Portofolio Optimal Saham Syariah*. UIN Sunan Kalijaga.
- Tandelilin, E. (2017). *Pasar Modal: Manajemen Portofolio dan Investasi*. PT Kanisius.
- Trisakti, S. (2013). *Pengaruh Kinerja Keuangan Terhadap Return Saham*. 15(2).
- Wasito, J., Indriasih, D., & Fajri, A. (2018). Model Manajemen Risiko Saham dengan Pendekatan Risiko Sistematis dan Risiko Tidak Sistematis. *Jurnal Kajian Akuntansi*, 2(2), 195. <https://doi.org/10.33603/jka.v2i2.1661>