

LAPORAN SKRIPSI

**ANALISIS RISIKO PORTOFOLIO OPTIMAL *GLOBAL MINIMUM VARIANCE* (GMV) MENGGUNAKAN VALUE AT RISK (VAR) –
EXPONENTIALLY WEIGHTED MOVING AVERAGE (EWMA)**

**(Studi Kasus: *Jakarta Islamic Index* (JII) Periode Januari 2021 – Desember
2025)**



NADIVA FREYA DANELLA

NIM. 22106010026

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**
**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**

YOGYAKARTA

2026

SKRIPSI

**ANALISIS RISIKO PORTOFOLIO OPTIMAL *GLOBAL MINIMUM VARIANCE* (GMV) MENGGUNAKAN VALUE AT RISK (VAR) –
EXPONENTIALLY WEIGHTED MOVING AVERAGE (EWMA)**

**(Studi Kasus: *Jakarta Islamic Index* (JII) Periode Januari 2021 – Desember
2025)**

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



NADIVA FREYA DANELLA

NIM. 22106010026

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

PROGRAM STUDI MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2026

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-1153/Un.02/DST/PP.00.9/06/2026

Tugas Akhir dengan judul : ANALISIS RISIKO PORTOFOLIO OPTIMAL GLOBAL MINIMUM VARIANCE (GMV) MENGGUNAKAN VALUE AT RISK (VAR) - EXPONENTIALLY WEIGHTED MOVING AVERAGE (EWMA) (Studi Kasus: Jakarta Islamic Indeks (JII) Periode Januari 2021 - Desember 2025)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NADIVA FREYA DANELLA
Nomor Induk Mahasiswa : 22106010026
Telah diujikan pada : Selasa, 26 Mei 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. Mohammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si
SIGNED

Valid ID: 6a205ca2e608



Penguji I
Sri Utami Zuliana, S.Si., M.Sc., Ph.D.
SIGNED

Valid ID: 6a20514219c4



Penguji II
Muchammad Abroti, S.Si., M.Kom
SIGNED

Valid ID: 6a2052a8915a4



Yogyakarta, 26 Mei 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

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

Valid ID: 6a20a8755c071

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nadiva Freya Danella
NIM : 22106010026
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, 20 Mei 2026



Nadiva Freya Danella

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/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 : Nadiva Freya Danella

NIM : 22106010026

Judul Skripsi : ANALISIS RISIKO PORTOFOLIO OPTIMAL *GLOBAL MINIMUM VARIANCE* (GMV) MENGGUNAKAN *VALUE AT RISK* (VAR) - *EXPONENTIALLY WEIGHTED MOVING AVERAGE* (EWMA). (Studi Kasus: *Jakarta Islamic Index* (JII) Periode Januari 2021 - Desember 2025)

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, 21 Mei 2026

Pembimbing

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

NIP. 19790922 200801 1 011

HALAMAN PERSEMBAHAN

TIADA LEMBAR PALING INDAH DALAM LAPORAN SKRIPSI INI
KECUALI LEMBAR PERSEMBAHAN,

DENGAN MENGUCAPKAN BISMILLAH DAN RASA SYUKUR,

SKRIPSI INI SAYA PERSEMBAHKAN SEBAGAI BENTUK CINTA DAN
TERIMA KASIH KEPADA BUNDA DAN ALM. AYAH, ATAS DOA YANG
TAK PERNAH PUTUS, DUKUNGAN, SEMANGAT, SERTA KETULUSAN
YANG MENJADI CAHAYA DI SETIAP PROSES PENULIS.

TERUNTUK DIRI SENDIRI, TERIMA KASIH SUDAH BERJUANG
SAMPAI SELESAI. BERBAHAGIALAH SELALU.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN MOTTO

“Allah memang tidak menjanjikan hidupmu akan selalu mudah, tapi dua kali Allah berjanji bahwa: fa inna ma’al-‘usri yusra, inna ma’al-‘usri yusra”

(QS. Al-Insyirah 94: 5-6)

“Sesungguhnya urusan-Nya apabila Dia menghendaki sesuatu, Dia hanya berkata kepadanya, “Jadilah!” Maka jadilah sesuatu itu.”

(QS. Yasin: 82)

“Tidur selalu tak tenang, pagi selalu menyiksa, semua akan baik saja, sebab Tuhan telah berjanji setelah sempit ada kemudahan, kita miliknya semua telah tertulis dan akan kembali padanya”

(Raim Laode – Bersenja Gurau)

“Langit selalu punya skenario terbaik, saat itu belum terjadi, bersabarlah”

(Tere Liye)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, segala puji dan syukur atas rahmat Allah SWT atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Risiko Portofolio Optimal *Global Minimum Variance* (GMV) Menggunakan *Value At Risk* (VaR) – *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA)” sebagai syarat dalam menyelesaikan studi S-1 Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Pada penulisan skripsi ini, tidak terlepas berkat adanya doa, dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak yang dengan tulus telah memberikan kontribusi dan motivasi kepada penulis. Maka, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Noorhaidi Hasan, M.A., M.Phil., Ph.D., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta dan selaku Dosen Penasihat Akademik.
3. Ibu Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Mohammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan motivasi kepada penulis hingga selesainya skripsi ini. Penulis juga menyampaikan permohonan maaf atas kekhilafan yang mungkin terjadi selama masa bimbingan.
5. Seluruh dosen program studi Matematika dan staf Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang senantiasa memberikan ilmu dan layanan terbaik kepada penulis dari awal hingga akhir perkuliahan.

6. Teruntuk cinta pertamaku, Alm. Bapak Sumarno, sosok yang paling kurindukan. Kehilanganmu adalah ruang kosong yang tak pernah sepenuhnya terisi, tetapi justru dari ruang itulah aku belajar tentang teguh dan mengerti. Terima kasih atas segala pengorbanan, kasih sayang, kerja keras yang dilakukan untuk memberikan yang terbaik kepada penulis, mengusahakan segala kebutuhan penulis, mendidik, membimbing, memberikan dukungan, motivasi, serta segala bentuk tanggung jawab atas kehidupan layak yang telah diberikan semasa ayah hidup. Walaupun berat sekali melewatkan kerasnya kehidupan tanpa didampingi sosok ayah, rasa iri dan rindu sering kali membuat terjatuh. Terima kasih telah menjadi alasan terbesarku untuk tetap semangat berjuang meraih gelar sarjana yang ayah impikan, meskipun pada akhirnya perjalanan ini harus penulis lewati tanpa ayah temani, maka bersama ini sebagai anak perempuan kesayanganmu penulis persembahkan skripsi dan gelar sarjana ini seutuhnya kepada ayah tercinta. Semoga setiap doa yang kupanjatkan sampai kepadamu sebagai peluk yang tak sempat kuberikan. Dan semoga ayah bangga dengan usaha dan perjuanganku selama ini. *I will always miss you.*
7. Ibunda tercintaku, bidadari surgaku Ibu Desy Utami. Dari doanya yang tak pernah putus, penulis mengenal cinta sejati yang tak bersyarat. Tanpa bunda, penulis bukanlah siapa-siapa. Terima kasih telah mengorbankan banyak waktu, tenaga, dan selalu berjuang untuk kehidupan anak-anaknya. Menggantikan peran ayah menjadi suatu kebanggaan memiliki orang tua hebat yang selalu mendukung anak-anaknya untuk mencapai cita-cita. Dalam tutur dan tindakannya, penulis belajar banyak hal yang bahkan tak selalu diajarkan di perkuliahan. Bunda memang tidak menempuh pendidikan hingga perguruan tinggi, namun dengan tekad yang kuat, kerja keras, dan doa yang tak pernah berhenti, bunda mampu mengantarkan anaknya menjadi seorang sarjana, ILY.
8. Teruntuk Adikku, Quenara Evelyn Zevisca, yang selalu mendukung serta mendoakan penulis. Semoga kelak engkau tumbuh menjadi pribadi hebat yang membanggakan. *Tumbuh lebih baik di banding diriku.*

9. Keluarga besar, terima kasih atas doa, dukungan, dan cinta yang senantiasa menguatkan di setiap langkah perjuangan ini. Terima kasih untuk kehangatan dan ketulusannya.
10. Kepada sahabat saya Ancika Alfi, terima kasih atas segala motivasi, dukungan, pengalaman, dan waktu yang diberikan kepada penulis. Terima kasih menjadi garda terdepan di masa-masa sulit penulis, memberikan canda tawa, saling menguatkan saat lelah, dan mendengarkan keluh kesah penulis. Bentuk perhatian serta menjadi pendengar yang terbaik walaupun tak sedarah tapi selalu ada untuk penulis. Semoga persahabatan ini tetap terjaga dan utuh, meskipun waktu dan kesibukan akan terus berganti. Sehat dan bahagia selalu.
11. Sahabat penulis sejak kecil “Dadakan” yaitu Mba Aiz, Jihan, Puja, Mba Alvi, Mba Diffa, Sania, Diva Marsha, Mba Aya. Terima kasih atas segala bentuk dukungan, motivasi, canda tawa, dan menjadi rumah yang tidak hanya berupa tanah dan bangunan. Semoga persahabatan ini senantiasa semakin membaik dan mendatangkan hal-hal baik.
12. Teruntuk Wilma, Anggi, Carissa, terima kasih telah menjadi penguat, pendukung, dan pengingat selama masa perkuliahan. Bertemu dengan kalian adalah salah satu hal yang penulis syukuri selama perjalanan ini. Ucapan rasa syukur karena telah memberikan sahabat yang sudah menemani penulis berjuang mengejar gelar S. Mat.
13. Teruntuk Sumi (Salsa), Ajeng sahabat penulis sejak SMP dan Ancika, Mayang, Niken, Alisa sahabat sejak SMA. Terima kasih karna kehadiran kalian memberikan warna dan kenangan yang tidak akan dilupakan oleh penulis. Walaupun saat ini memiliki kesibukan masing-masing dan sudah tidak sesering dulu untuk saling bertukar kabar satu sama lain, namun kalian akan selalu ada di hati penulis.
14. Teman-teman Matematika angkatan 2022 yang telah berperan banyak memberikan pengalaman dan pembelajaran selama dibangku kuliah ini.
15. Seluruh pihak yang memberikan bantuan kepada penulis namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Terima kasih atas bantuan, semangat, dan doa baik yang diberikan kepada penulis selama ini.

16. Terakhir, saya berterima kasih kepada satu sosok gadis yang selama ini diam-diam berjuang tanpa henti. Terima kasih kepada peneliti skripsi ini yaitu diriku sendiri, Nadiva Freya Danella. Anak perempuan pertama dan harapan orang tuanya. Terima kasih sudah memilih bertahan, mau berjuang, kuat melewati liku-liku kehidupan hingga sekarang menjadi perempuan yang kuat dan ikhlas atas segala perjalanan hidup yang telah dilewati. Terima kasih karena tetap berani menjadi dirimu sendiri. Aku bangga atas setiap langkah kecil yang kau ambil, atas pencapaian yang mungkin tidak dirayakan orang lain. Walau terkadang harapanmu tidak sesuai dengan apa yang semesta berikan, tetaplah belajar menerima dan mensyukuri apapun yang kamu dapatkan. Jangan lelah untuk tetap berusaha, berbahagialah dimanapun kamu berada. Aku berdoa semoga langkah kecilmu selalu diperkuat, dikelilingi orang-orang baik dan hebat, serta mimpimu satu persatu akan terjawab. Aamiin.

Yogyakarta, 19 Mei 2026

Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR SIMBOL	xix
INTISARI	xxi
ABSTRACT	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah.....	5
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Tinjauan Pustaka	7
1.7 Sistematika Penulisan.....	11
BAB II LANDASAN TEORI	13
2.1 Variabel Random	13

2.1.1	Variabel Random Diskrit.....	13
2.1.2	Variabel Random Kontinu.....	14
2.2	Distribusi Probabilitas.....	14
2.3	Ekspektasi.....	15
2.4	Variansi dan Standar Deviasi.....	15
2.5	Distribusi Normal.....	17
2.6	Kovariansi.....	18
2.7	Koefisien Korelasi.....	19
2.8	Matriks.....	20
2.8.1	Penjumlahan dan Pengurangan Matriks.....	20
2.8.2	Perkalian Matriks.....	21
2.8.3	Matriks Transpose.....	22
2.8.4	Matriks Invers.....	22
2.9	Matriks Kovarians.....	23
2.10	Metode Pengali Lagrange.....	25
2.10.1	Lagrange Satu Kendala.....	25
2.10.2	Lagrange Lebih Dari Satu Kendala.....	26
2.11	Investasi.....	27
2.12	Pasar Modal.....	29
2.13	Portofolio.....	30
2.13.1	Portofolio Efisien.....	31
2.13.2	Portofolio Optimal.....	31
2.14	<i>Return</i> dan Risiko.....	33
2.15	Uji Normalitas.....	38
2.16	Heteroskedastisitas.....	39
2.17	Volatilitas.....	41
2.18	<i>Backtesting</i>	43

BAB III METODE PENELITIAN	44
3.1 Jenis dan Sumber Data	44
3.2 Metode Pengumpulan Data	45
3.3 Variabel Penelitian.....	45
3.4 Alat Pengolahan Data.....	47
3.5 Metode Analisis Data	47
3.6 <i>Flowchart</i>	50
BAB IV PEMBAHASAN.....	51
4.1 Portofolio Optimal <i>Global Minimum Variance</i>	51
4.1.1 Teori Portofolio <i>Global Minimum Variance</i>	51
4.1.2 Pemodelan Portofolio <i>Global Minimum Variance</i>	54
4.1.3 <i>Return</i> dan Volatilitas Portofolio <i>Global Minimum Variance</i>	58
4.2 Pemodelan Volatilitas Menggunakan <i>Exponentially Weighted Moving Average</i>	59
4.2.1 Konsep Metode <i>Exponentially Weighted Moving Average</i> (EWMA).....	60
4.2.2 Pemodelan <i>Exponentially Weighted Moving Average</i>	61
4.2.3 Pemilihan <i>Decay Factor</i> (λ) EWMA	64
4.3 Pengukuran Risiko Portofolio dengan VaR-EWMA.....	66
BAB V STUDI KASUS.....	69
5.1 Data 35 Harga Saham <i>Jakarta Islamic Index</i> (JII) periode Januari 2021 – Desember 2025	69
5.2 Perhitungan <i>Return</i> dan Statistik Deskriptif.....	71
5.2.1 Perhitungan <i>Return</i>	71
5.2.2 Statistik Deskriptif.....	73
5.2.3 Penentuan <i>Return</i> Aset Bebas Risiko	76
5.2.4 Seleksi Saham Berdasarkan <i>Mean Return</i>	78
5.3 Matriks Kovarians dalam <i>Global Minimum Variance</i> (GMV).....	79
5.4 Pembentukan Bobot <i>Global Minimum Variance</i> (GMV).....	80

5.5	Perhitungan <i>Return</i> Portofolio <i>Global Minimum Variance</i>	82
5.6	Estimasi Volatilitas Portofolio dengan <i>Exponentially Weighted Moving Average</i> (EWMA)	85
5.6.1	Uji Heteroskedastisitas (<i>ARCH Effect</i>)	85
5.6.2	Perhitungan Volatilitas EWMA.....	86
5.7	Uji Normalitas <i>Return</i> Portofolio (Jarque-Bera).....	89
5.8	Perhitungan <i>Value at Risk</i> (VaR) Portofolio Berbasis EWMA	90
5.9	Metode Backtesting.....	92
5.10	Visualisasi <i>Return</i> , Volatilitas, dan Risiko Portofolio GMV.....	94
BAB VI PENUTUP		97
6.1	Kesimpulan.....	97
6.2	Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA		99
LAMPIRAN		102
CURRICULUM VITAE		128

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Perbandingan dengan Peneliti Sebelumnya	9
Tabel 3. 1 Daftar Saham Tepilih.....	45
Tabel 5. 1 Daftar Saham yang Tergabung dalam Jakarta JII Periode Januari 2021 – Desember 2025	70
Tabel 5. 2 Hasil Perhitungan Return Bulanan Saham	72
Tabel 5. 3 Data Deskriptif Saham	73
Tabel 5. 4 BI-7 Day-RR Bulanan.....	76
Tabel 5. 5 Hasil Konversi ke Bulanan BI-7Day-RR.....	77
Tabel 5. 6 Daftar Saham Terpilih	78
Tabel 5. 7 Ringkasan Matriks Kovarians	79
Tabel 5. 8 Bobot Optimal Portofolio GMV (Non-Negatif).....	81
Tabel 5. 9 perbandingan dengan Unconstrained GMV	82
Tabel 5. 10 Statistik Return Portofolio GMV	83
Tabel 5. 11 Hasil Uji ARCH Effect.....	85
Tabel 5. 12 Perhitungan Varian dan Volatilitas Bulanan	86
Tabel 5. 13 Statistik Volatilitas EWMA Portofolio GMV	87
Tabel 5. 14 Hasil Uji Normalitas Return Portofolio	89
Tabel 5. 15 Perhitungan VaR 95% Metode Normal.....	90
Tabel 5. 16 Statistik Ringkasan VaR Normal (95%).....	91
Tabel 5. 17 Hasil Backtesting VaR dengan Kupiec Test.....	93

SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Data Saham Jakarta Islamic Index 70.....	2
Gambar 2. 1 Efficient Frontier	32
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	50
Gambar 5. 1 Plot Pergerakan Return Saham.....	79
Gambar 5. 2 Plot Return Kumulatif Portofolio GMV	84
Gambar 5. 3 Volatilitas EWMA Portofolio GMV	88
Gambar 5. 4 Plot Return Portofolio GMV	94
Gambar 5. 5 Plot Volailitas EWMA.....	95
Gambar 5. 6 Plot Value at Risk (VaR).....	95
Gambar 5. 7 Distribusi Return Portofolio GMV.....	96

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Perhitungan Return Saham.....	102
Lampiran 2 Data BI-7 Day Reverse Repo Rate	105
Lampiran 3 Source Code R-Studio Menghitung Return dan Statistik Deskriptif107	
Lampiran 4 Source Code R-Studio Menghitung Uji Stasioner.....	109
Lampiran 5 Source Code R-Studio Menghitung Pembentukan Bobot Portofolio GMV	110
Lampiran 6 Source Code R-Studio Menghitung Return Portofolio GMV	112
Lampiran 7 Source Code R-Studio Menghitung ARCH Effect.....	114
Lampiran 8 Source Code R-Studio Menghitung Estimasi Volatilitas EWMA ...	116
Lampiran 9 Source Code R-Studio Menghitung Uji Normalitas Return.....	118
Lampiran 10 Source Code R-Studio Menghitung VaR.....	121
Lampiran 11 Source Code R-Studio Melakukan Backtesting Kupiec Test	123
Lampiran 12 Source Code R-Studio Melakukan Perbandingan Metode VaR Lainnya	125
Lampiran 13 Source Code R-Studio Membuat Visualisasi Hasil	126

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR SIMBOL

- R_t : Return saham pada periode ke- t .
- P_t : Harga saham pada periode ke- t .
- P_{t-1} : Harga saham pada periode sebelumnya.
- $E(R_i)$: Expected return saham ke- i .
- μ_i : Rata-rata return saham ke- i .
- σ_i^2 : Variansi return saham ke- i .
- σ_i : Standar deviasi return saham ke- i .
- σ_{ij} : Kovariansi antara saham ke- i dan ke- j .
- Σ : Matriks kovariansi.
- ρ_{ij} : Koefisien korelasi antara saham ke- i dan ke- j .
- w_i : Bobot investasi pada saham ke- i .
- \mathbf{w} : Vektor bobot portofolio.
- $\mathbf{1}$: Vektor yang seluruh elemennya bernilai satu.
- R_p : Return portofolio.
- $E(R_p)$: Expected return portofolio.
- σ_p^2 : Variansi portofolio.
- σ_p : Standar deviasi portofolio.
- $\mathbf{w}^T \Sigma \mathbf{w}$: Variansi portofolio.
- Σ^{-1} : Invers matriks kovariansi.
- λ : Parameter smoothing pada model EWMA.

- σ_t^2 : Variansi pada periode ke- t .
- σ_{t-1}^2 : Variansi pada periode sebelumnya.
- r_{t-1}^2 : Kuadrat return periode sebelumnya.
- α : Tingkat signifikansi atau tingkat kepercayaan VaR.
- Z_α : Nilai baku distribusi normal pada tingkat kepercayaan tertentu.
- W : Nilai investasi awal.
- t : Horizon waktu investasi.
- n : Jumlah aset dalam portofolio.
- i, j : Indeks saham atau aset.
- T : Simbol transpose matriks.
- L : Fungsi Lagrange.
- λ_1 : Pengali Lagrange.

INTISARI

ANALISIS RISIKO PORTOFOLIO OPTIMAL GLOBAL MINIMUM VARIANCE (GMV) MENGGUNAKAN VALUE AT RISK (VaR) – EXPONENTIALLY WEIGHTED MOVING AVERAGE (EWMA)

(Studi Kasus: *Jakarta Islamic Index (JII)* Periode Januari 2021 – Desember 2025)

Oleh

Nadiva Freya Danella

22106010026

Perkembangan investasi syariah di Indonesia mengalami peningkatan yang cukup pesat sehingga diperlukan strategi manajemen risiko yang adaptif, khususnya pada saham-saham yang tergabung dalam *Jakarta Islamic Index (JII)*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses pembentukan portofolio optimal menggunakan *Global Minimum Variance (GMV)*, menentukan bobot portofolio optimal, serta menganalisis *return* dan risiko portofolio *Value at Risk (VaR)* dengan estimasi volatilitas *Exponentially Weighted Moving Average (EWMA)* pada saham JII. Penelitian ini menggunakan data bulanan yang tergabung dalam *Jakarta Islamic Index (JII)* pada periode Januari 2021 – Desember 2025. Model GMV digunakan untuk menentukan bobot portofolio dengan *constraint* non-negatif (tanpa *short selling*) sesuai prinsip syariah, sedangkan VaR – EWMA digunakan untuk mengestimasi volatilitas dan mengukur risiko portofolio secara lebih responsif terhadap perubahan pasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot portofolio optimal didominasi oleh saham INDF (18,92%), TLKM (13,23%), SIDO (12,98%), dan EXCL (12,01%) dengan tidak terdapat bobot negatif. Portofolio GMV menghasilkan *expected return* tahunan sebesar 15,21% dengan volatilitas tahunan sebesar 8,45%. Tingkat risiko yang diukur dengan VaR 95% metode normal menghasilkan rata-rata VaR sebesar 2,92% per bulan, sehingga pada investasi sebesar Rp100 juta, diperkirakan kerugian maksimum mencapai sekitar Rp2,9 juta per bulan. Hasil *backtesting Kupiec* menunjukkan model VaR – EWMA memiliki akurasi yang baik dengan *p-value* 0,9762 dan *actual breach rate* 5,08% yang mendekati *expected breach rate* 5,00%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model GMV dan VaR – EWMA efektif dalam membentuk portofolio optimal dengan risiko yang terukur dan sensitif terhadap perubahan pasar.

Kata Kunci: Portofolio Optimal, Risiko Portofolio, *Global Minimum Variance (GMV)*, *Value at Risk (VaR)*, *Exponentially Weighted Moving Average (EWMA)*, *Jakarta Islamic Index*.

ABSTRACT

ANALYSIS OF OPTIMAL PORTFOLIO RISK GLOBAL MINIMUM VARIANCE (GMV) USING VALUE AT RISK (VaR) – EXPONENTIALLY WEIGHTED MOVING AVERAGE (EWMA)

(Case Study: Jakarta Islamic Index (JII) Period January 2021 – December 2025)

Oleh

Nadiva Freya Danella

22106010026

The rapid growth of Islamic investment in Indonesia necessitates adaptive risk management strategies, particularly for stocks included in the Jakarta Islamic Index (JII). This study aims to analyze the optimal portfolio formation process using Global Minimum Variance (GMV), determine optimal portfolio weights, and analyze portfolio returns and risks using Value at Risk (VaR) using Exponentially Weighted Moving Average (EWMA) volatility estimation for JII stocks. This study uses monthly data from the Jakarta Islamic Index (JII) for the period January 2021–December 2025. The GMV model is used to determine portfolio weights with non-negative constraints (without short selling) in accordance with sharia principles, while VaR–EWMA is used to estimate volatility and measure portfolio risk more responsive to market changes. The results show that the optimal portfolio weights are dominated by INDF (18.92%), TLKM (13.23%), SIDO (12.98%), and EXCL (12.01%), with no negative weights. The GMV portfolio generated an expected annual return of 15.21% with an annual volatility of 8.45%. The risk level, measured using the 95% VaR normal method, yielded an average VaR of 2.92% per month, so that for an investment of IDR 100 million, the maximum loss is estimated to be around IDR 2.9 million per month. Kupiec backtesting results showed that the VaR-EWMA model has good accuracy with a p-value of 0.9762 and an actual breach rate of 5.08%, which is close to the expected breach rate of 5.00%. These results indicate that the GMV and VaR-EWMA models are effective in forming an optimal portfolio with measurable risk and sensitivity to market changes.

Keywords: Optimal Portfolio, Portfolio Risk, Global Minimum Variance (GMV), Value at Risk (VaR), Exponentially Weighted Moving Average (EWMA), Jakarta Islamic Index.

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab akan diuraikan gambaran umum mengenai dasar dilaksanakannya penelitian. Pada bab ini dijelaskan latar belakang pemilihan topik penelitian, batasan penelitian, rumusan masalah yang hendak dijawab, serta tujuan dan manfaat penelitian. Selain itu, bab ini juga memuat tinjauan pustaka singkat sebagai dasar teoritis dan sistematika penulisan penelitian, sehingga pembaca dapat memahami arah serta susunan penelitian secara menyeluruh.

1.1 Latar Belakang

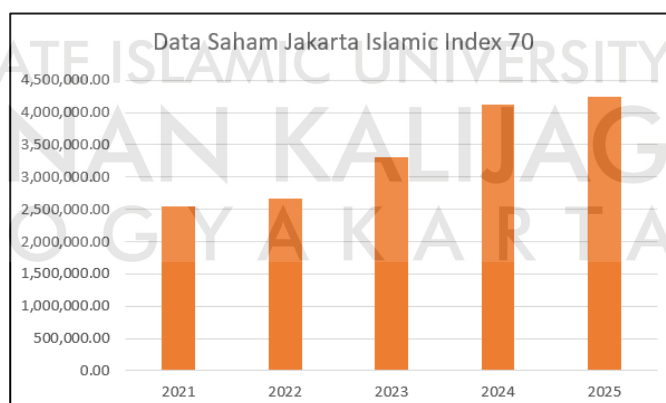
Pasar modal *modern* ditandai oleh peluang untuk memperoleh imbal hasil tinggi sekaligus menghadapi risiko yang tidak dapat diabaikan. Investor di pasar saham berupaya menyeimbangkan *trade off* antara *return* dan risiko melalui diversifikasi portofolio, seperti yang dijelaskan dalam *Modern Portofolio Theory* (MPT) oleh Markowitz. Teori ini menyatakan bahwa diversifikasi dapat menurunkan risiko total portofolio dengan tetap mempertimbangkan tingkat pengembalian yang diharapkan (Markowitz, 1952).

Pada kerangka MPT mengenalkan konsep *efficient frontier* yang menunjukkan kumpulan portofolio optimal dengan berbagai kombinasi tingkat *return* dan risiko. Salah satu titik penting dalam *efficient frontier* adalah *Global Minimum Variance* portofolio, yaitu portofolio yang memiliki varians (risiko) terendah di antara semua kemungkinan portofolio yang dapat dibentuk dari aset-aset tertentu, tanpa mempertimbangkan tingkat *return* yang diharapkan. Dengan kata lain, model GMV memberikan solusi portofolio karena meminimalkan risiko total (variens) tanpa mempertimbangkan target *return* tertentu. Pendekatan ini relevan bagi investor yang prioritas utamanya adalah menghindari kerugian dan menjaga stabilitas nilai portofolio, terutama dalam kondisi pasar yang tidak menentu. Meskipun *return* yang dihasilkan mungkin tidak setinggi portofolio lain

di *efficient frontier*, GMV memberikan stabilitas melalui tingkat volatilitas yang paling rendah.

Pada pembentukan portofolio optimal menggunakan model GMV, penentuan bobot atau proporsi dana pada masing-masing saham menjadi aspek yang penting karena bobot portofolio menentukan besar kecilnya kontribusi setiap aset terhadap risiko total portofolio. Bobot optimal diperoleh berdasarkan matriks kovariansi *return* saham sehingga mampu menghasilkan kombinasi portofolio dengan varians minimum. Oleh karena itu, ketepatan dalam menentukan bobot portofolio sangat mempengaruhi tingkat *return* dan risiko yang akan diperoleh investor.

Risiko investasi tidak hanya dipahami sebagai varians *return*, tetapi juga sebagai potensi kerugian maksimum yang mungkin dialami oleh investor dalam periode tertentu. Salah satu metode yang umum digunakan untuk mengukur risiko tersebut adalah *Value at Risk* (VaR). VaR merupakan ukuran statistik yang menunjukkan estimasi kerugian maksimum pada tingkat kepercayaan dan periode waktu tertentu. Metode ini banyak digunakan dalam industri keuangan karena mampu menyederhanakan risiko yang kompleks menjadi satu indikator yang lebih mudah dipahami (Bohdalova & Gregus, 2013). Oleh sebab itu, portofolio optimal tidak hanya ditinjau dari tingkat *return* yang dihasilkan, tetapi juga dari kemampuan portofolio tersebut dalam mengukur risiko yang akurat.



Gambar 1. 1 Grafik Data Saham Jakarta Islamic Index 70
Sumber: Departemen Pengelolaan Data dan Statistik OJK

Berdasarkan Gambar 1.1 perkembangan pasar modal Indonesia menunjukkan peningkatan minat terhadap investasi berbasis syariah, salah satunya melalui *Jakarta Islamic Index* (JII). JII adalah indeks saham syariah yang terdiri dari 70 perusahaan yang memenuhi kriteria syariah dengan likuiditas tinggi di Bursa Efek Indonesia (BEI) (Index Saham Syariah, 2024). Meskipun memberikan alternatif investasi yang sesuai dengan prinsip syariah, saham-saham yang tergabung dalam JII tetap menghadapi risiko fluktuasi harga akibat dinamika ekonomi makro dan ketidakpastian kondisi global.

Berdasarkan Gambar 1.1 terlihat bahwa nilai JII menunjukkan tren peningkatan dari tahun ke tahun, yaitu sebesar 2.550.000 pada tahun 2021, 2.650.000 (2022), 3.300.000 (2023), 4.100.000 (2024), dan mencapai 4.200.000 pada tahun 2025. Meskipun secara umum mengalami pertumbuhan positif maka fluktuasi tetap terjadi, terlihat dari laju kenaikan yang tidak sepenuhnya linear. Kenaikan paling tajam terjadi pada periode 2021 – 2023 dan 2023 – 2024, yang menunjukkan adanya dinamika pasar akibat kebijakan ekonomi makro, pemulihan pasca pandemi, serta sentimen investor terhadap saham syariah. Kondisi tersebut menuntut penerapan strategi pengelolaan portofolio yang mampu mengakomodasi karakteristik risiko saham syariah secara optimal.

Permasalahan utama yang dihadapi para investor adalah bagaimana mengukur dan mengelola risiko portofolio dengan cara yang lebih responsif terhadap perubahan volatilitas pasar. Metode MPT tradisional umumnya hanya menggunakan varians sebagai ukuran risiko dengan asumsi volatilitas yang konstan. Namun demikian, kondisi pasar saham pada kenyataannya sering bersifat heteroskedastis, yaitu varians atau tingkat volatilitas *return* tidak selalu tetap pada setiap periode waktu, melainkan dapat meningkat atau menurun mengikuti kondisi pasar. Kondisi tersebut menyebabkan pendekatan volatilitas konstan kurang mampu menangkap dinamika risiko pasar secara akurat.

Akurasi perhitungan VaR sangat bergantung pada metode estimasi volatilitas yang digunakan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan estimasi volatilitas yang lebih responsif terhadap perubahan kondisi pasar. Salah satu metode yang banyak

digunakan adalah *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA), yaitu metode estimasi volatilitas yang memberikan bobot lebih besar pada data *return* terbaru. Dengan karakteristik tersebut, EWMA dianggap lebih mampu menangkap perubahan volatilitas pasar dibandingkan metode konvensional. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa EWMA menghasilkan estimasi risiko yang lebih responsif terhadap perubahan volatilitas pasar, sehingga menghasilkan hasil pengukuran risiko menjadi lebih akurat.

Setelah portofolio optimal dibentuk melalui model GMV, risiko portofolio selanjutnya diukur menggunakan pendekatan VaR dengan estimasi volatilitas EWMA. Estimasi volatilitas merupakan komponen penting dalam perhitungan VaR karena tingkat volatilitas menentukan besar kecilnya potensi kerugian yang mungkin terjadi. Penggunaan metode EWMA diharapkan menghasilkan pengukuran risiko yang lebih sesuai dengan kondisi pasar saham yang dinamis dan berfluktuasi.

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat kesenjangan penelitian berupa keterbatasan studi yang secara komprehensif menggabungkan pembentukan portofolio optimal menggunakan model *Global Minimum Variance* (GMV) dengan pengukuran risiko *Value at Risk* (VaR) berbasis *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA), khususnya pada saham-saham yang tergabung dalam *Jakarta Islamic Index* (JII). Beberapa penelitian terdahulu, seperti Nurwahidah (2022), Di Asih I Maruddani dan Tutut Dewi Astuti (2021), serta Erna Ayu Kumala (2023), menggunakan model GMV dalam pembentukan portofolio optimal tetapi belum mengukur risiko menggunakan VaR-EWMA. Sementara itu penelitian Latifatun Nadya Desinaini (2020) dan Anisa Sari Asih (2016) telah menggunakan VaR-EWMA tetapi tidak menggunakan model GMV.

Selain itu, pemilihan periode Januari 2021 – Desember 2025 menjadi penting karena periode ini mencakup masa pemulihan ekonomi pasca pandemi COVID-19, dinamika suku bunga acuan Bank Indonesia, serta ketidakpastian geopolitik global yang berdampak signifikan terhadap volatilitas saham syariah di Indonesia. Berdasarkan penelusuran penelitian terdahulu, sebagian besar penelitian mengenai

portofolio optimal saham syariah masih berfokus pada metode pembentukan portofolio seperti Markowitz atau *Global Minimum Variance* (GMV), sedangkan penelitian yang menggabungkan pengukuran risiko menggunakan metode *Value at Risk* (VaR) berbasis *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA), pada data pasca pandemi masih relatif terbatas. Penelitian sebelumnya umumnya menggunakan periode sebelum pandemi atau mengkaji kedua metode tersebut secara terpisah, sehingga integrasi GMV dan VaR-EWMA pada periode terbaru masih perlu dikembangkan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko portofolio optimal *Global Minimum Variance* (GMV) menggunakan *Value at Risk* (VaR) – *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA) pada saham-saham JII periode Januari 2021 hingga Desember 2025. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris dalam pengembangan kajian analisis risiko portofolio saham syariah serta menjadi referensi bagi investor dalam menentukan strategi investasi yang optimal dengan tingkat risiko minimum.

1.2 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya akan fokus pada saham-saham yang terdaftar di *Jakarta Islamic Index* (JII) periode Januari 2021 – Desember 2025.

1. Analisis portofolio optimal dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan model *Global Minimum Variance* (GMV) sebagai pendekatan pembentukan portofolio. Estimasi volatilitas dan kovarians *return* saham dilakukan menggunakan metode *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA), yang selanjutnya digunakan sebagai input dalam pengukuran risiko portofolio dengan metode *Value at Risk* (VaR).
2. Data yang digunakan dalam penelitian dibatasi pada periode Januari 2021 hingga Desember 2025, sehingga hasil analisis menunjukkan kondisi terkini serta menjaga konsistensi data.

3. Saham yang dipilih untuk dimasukkan dalam portofolio adalah saham-saham syariah yang terdaftar di JII dan memiliki tingkat likuiditas yang memadai sepanjang periode penelitian.
4. Analisis dilakukan menggunakan *software R* versi 4.4.1 (R Core Team, 2024).

1.3 Rumusan Masalah

Melihat latar belakang dan batasan masalah di atas maka diperoleh pokok permasalahan yang akan dikaji pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses analisis risiko portofolio optimal *Global Minimum Variance* (GMV) menggunakan *Value at Risk* (VaR)-*Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA)?
2. Bagaimana bobot atau komposisi portofolio yang dihasilkan berdasarkan model *Global Minimum Variance* (GMV) pada saham-saham yang terdapat dalam *index JII* periode Januari 2021 – Desember 2025?
3. Bagaimana tingkat *return* portofolio serta risiko portofolio yang terbentuk berdasarkan metode *Value at Risk* (VaR) dengan estimasi volatilitas menggunakan *Exponentially Weighted Moving Average* pada saham-saham yang terdapat dalam indeks JII periode Januari 2021 – Desember 2025?

1.4 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah dapat diketahui tujuan dibuatnya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui proses analisis risiko portofolio optimal *Global Minimum Variance* (GMV) menggunakan *Value at Risk* (VaR)-*Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA) pada saham-saham yang terdapat dalam indeks JII periode Januari 2021 – Desember 2025.
2. Menentukan bobot atau komposisi portofolio berdasarkan model *Global Minimum Variance* (GMV).
3. Menganalisis tingkat *return* portofolio serta risiko portofolio yang diukur menggunakan metode *Value at Risk* (VaR) dengan estimasi volatilitas

menggunakan *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA) pada saham-saham yang terdapat dalam indeks JII periode Januari 2021 – Desember 2025.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari skripsi ini dibagi menjadi dua manfaat, yaitu manfaat teoritis dan praktis sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah memberikan kontribusi dalam pengembangan studi manajemen risiko dan optimasi portofolio, khususnya terkait penerapan model *Global Minimum Variance* (GMV) dan pengukuran risiko menggunakan *Value at Risk* (VaR) berbasis *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA). Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi akademis mengenai integrasi model pembentukan portofolio optimal dan estimasi risiko dalam kondisi pasar yang berfluktuasi.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis penelitian ini adalah memberikan informasi dan pertimbangan bagi investor dalam menentukan komposisi portofolio yang optimal dengan tingkat risiko minimum. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu investor memahami estimasi potensi kerugian investasi menggunakan metode VaR-EWMA, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan investasi yang lebih tepat.

1.6 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dalam penelitian ini bersumber dari buku, jurnal, artikel, dan sumber lain yang berkaitan dengan topik pembahasan. Terdapat penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini, antara lain.

1. Nurwahidah (2022), melakukan penelitian dengan membentuk portofolio optimal menggunakan model *Global Minimum Variance* (GMV) pada harga

saham penutupan indeks LQ45 sepanjang tahun 2020-2021. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak saham yang dikombinasikan dalam portofolio, maka risiko portofolio cenderung semakin kecil. Selain itu, kinerja portofolio yang diukur menggunakan Indeks Sharpe sangat dipengaruhi oleh kondisi pasar, khususnya pada masa pandemi Covid-19

2. Di Asih I Maruddani dan Tutut Dewi Astuti (2021), menunjukkan bahwa saham TOWR menghasilkan *return* positif dengan tingkat risiko yang relatif rendah. Pembentukan portofolio menggunakan model GMV menghasilkan komposisi optimal sebesar 41,93% saham TOWR, 32,62% saham MIKA, dan 25,45% saham PGAS. Pergerakan ketiga saham tersebut cenderung stabil dengan fluktuasi yang relatif rendah. Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa portofolio yang dibentuk dengan model GMV mampu menghasilkan risiko yang relatif rendah, serta penggunaan ukuran risiko *Value at Risk* dengan Ekspansi *Cornish-Fisher* dinilai lebih tepat karena data *return* saham menunjukkan adanya *skewness* dan kurtosis
3. Erna Ayu Kumala (2023), melakukan penelitian dengan membandingkan kinerja portofolio optimal yang dibentuk menggunakan metode *Mean Variance* dan *Global Minimum Variance* untuk saham-saham yang tergabung dalam indeks LQ45 dari tahun 2020 hingga 2023, menggunakan data bulanan. Penelitian ini menggunakan 30 saham dalam indeks LQ45, dan kemudian dipilih 14 saham yang memiliki *return* berdistribusi normal dan indeks Sharpe positif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa portofolio *Global Minimum Variance* memiliki tingkat risiko yang lebih rendah dibandingkan portofolio *Mean Variance*, sedangkan portofolio *Mean Variance* menghasilkan nilai indeks Sharpe yang lebih tinggi, terutama pada kelompok saham syariah.
4. Latifatun Nadya Desinaini (2020), menganalisis 13 saham syariah JII periode November 2014-Oktober 2019 menggunakan matriks varians kovarians untuk membentuk portofolio optimal pada *efficient frontier*. Portofolio EWMA terdiri dari saham ADRO (41,93%), ICBP, INCO, TLKM, dan UNVR dengan CAL 0,041594, sedangkan portofolio ARCH/GARCH

mencakup ADRO, ICBP, INCO, TLKM, UNTR, dan UNVR dengan CAL 0,041032. Selain itu, hasil pengukuran risiko menunjukkan bahwa metode EWMA menghasilkan nilai *Value at Risk* (VaR) yang lebih rendah dibandingkan metode ARCH/GARCH. Berdasarkan pengukuran kinerja portofolio, metode ARCH/GARCH lebih direkomendasikan bagi investor yang mempertimbangkan kinerja pasar, sedangkan metode EWMA lebih sesuai bagi investor yang berfokus pada satu portofolio optimal.

5. Anisa Sari Asih (2016) menggunakan metode VaR-EWMA yang memberikan bobot lebih besar pada data terbaru. Penelitian ini menggunakan data harga saham harian untuk sembilan saham yang secara konsisten tergabung di JII untuk periode 1 Januari 2014 hingga 31 Mei 2015, dengan perhitungan melalui Ms. Excel meliputi *return* harian, uji stasioneritas, optimasi portofolio Markowitz, uji normalitas, varians, dan VaR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan total investasi Rp100.000.000, VaR maksimum untuk horizon satu hari adalah Rp194.043 (0,0019%), 5 hari Rp433.893 (0,0043%), dan 20 hari Rp867.787 (0,00867%).

Berdasarkan pernyataan di atas maka dapat dilihat persamaan dan perbedaan dalam penelitian ini yang akan disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 1. 1 Perbandingan dengan Peneliti Sebelumnya

No.	Peneliti	Metode Portofolio	Metode Risiko	Studi Kasus	Periode
1.	Nurwahidah	<i>Global Minimum Variance</i> (GMV)	<i>Return</i> dan risiko, Indeks Sharpe	Saham Indeks LQ45	2020 – 2021
2.	Di Asih I Maruddani dan Tutut Dewi Astuti	<i>Global Minimum Variance</i> (GMV)	<i>Value at Risk</i>	Saham Second Liner (TOWR, PGAS, MIKA)	2 Januari 2020 – 15 Januari 2021

No.	Peneliti	Metode Portofolio	Metode Risiko	Studi Kasus	Periode
3.	Erna Ayu Kumala	<i>Mean Variance dan Global Minimum Variance (GMV)</i>	Indeks Sharpe	Saham Indeks LQ45	Januari 2022 – Januari 2023
4.	Latifatun Nadya Desinaini	Markowitz (<i>Mean Variance Optimization</i>)	<i>Exponentially Weighted Moving Average</i> (EWMA) dan ARCH/GARCH	Saham Jakarta Islamic Index (JII)	November 2014 – Oktober 2019
5.	Anisa Sari Asih	Markowitz (<i>Mean Variance Optimization</i>)	<i>Value at Risk</i> dengan pendekatan <i>Exponentially Weighted Moving Average</i> (EWMA)	Saham Jakarta Islamic Index (JII)	1 Januari 2014 – 31 Mei 2015
6.	Nadiva Freya Danella	<i>Global Minimum Variance (GMV)</i>	<i>Value at Risk</i> (VaR) dengan pendekatan <i>Exponentially Weighted Moving Average</i> (EWMA)	Saham Jakarta Islamic Index (JII)	Januari 2021 – Desember 2025

Berdasarkan Tabel 1.1 menunjukkan penelitian terkait analisis risiko portofolio saham. Peneliti berfokus pada saham-saham yang terdaftar di *Jakarta Islamic Index* (JII). Penelitian ini memiliki kesamaan pendekatan dengan penelitian nomor urut lima, khususnya dalam penggunaan metode VaR- EWMA sebagai pendekatan estimasi volatilitas risiko portofolio pada saham syariah. Namun, perbedaan utama penelitian ini terletak pada model pembentukan portofolio yang digunakan, yaitu *Global Minimum Variance* (GMV), sedangkan penelitian pada nomor urut lima menggunakan pendekatan Markowitz (*Mean Variance Optimization*). Penggunaan model GMV memungkinkan penelitian ini untuk memfokuskan analisis pada meminimalkan risiko portofolio secara langsung tanpa mempertimbangkan target *return* tertentu, sehingga memberikan alternatif pendekatan dalam pembentukan portofolio optimal saham syariah.

1.7 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun mengacu pada sistematika penulisan sebagai berikut:

1. BAB I : PENDAHULUAN
Bagian pendahuluan berisi tentang penjelasan mengenai latar belakang penelitian, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, dan sistematika penulisan.
2. BAB II : LANDASAN TEORI
Bagian landasan teori berisi tentang berbagai teori yang menjadi dasar acuan dalam penelitian yang dilakukan. Teori-teori yang disajikan meliputi konsep-konsep dari bidang statistika, investasi, serta pendekatan matematis yang relevan dengan permasalahan penelitian.
3. BAB III : METODE PENELITIAN
Bagian metode penelitian berisi penjelasan mengenai jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, metode pengelolaan data, variabel penelitian, alat pengolahan data, dan metode analisis data serta alur penelitian (*flowchart*).

4. BAB IV : PEMBAHASAN

Bagian pembahasan berisi penjelasan mengenai analisis portofolio optimal dengan Model *Global Minimum Variance* (GMV) serta perhitungan risiko dengan metode *Value at Risk* (VaR)- *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA).

5. BAB V : STUDI KASUS

Bagian studi kasus berisi tentang penjelasan mengenai pemilihan sampel dan perhitungan menggunakan bantuan *software* R dan Microsoft Excel, dengan model *Global Minimum Variance* (GMV) serta metode perhitungan risiko *Value at Risk* (VaR)-*Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA) dalam saham JII periode Januari 2021 – Desember 2025.

6. BAB VI PENUTUP

Bagian penutup membahas tentang kesimpulan penelitian dan saran dari oleh penulis.



BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai Analisis Risiko Portofolio Optimal *Global Minimum Variance* (GMV) menggunakan *Value at Risk* (VaR) dengan pendekatan *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA) pada saham-saham *Jakarta Islamic Indeks* (JII) periode Januari 2021 – Desember 2025, maka didapat kesimpulan sebagai berikut.

1. Proses analisis risiko dalam penelitian ini dilakukan melalui sebelas tahapan sistematis, yaitu pengumpulan data harga saham JII, perhitungan *return*, analisis statistik deskriptif, pembentukan matriks kovarians, optimasi portofolio GMV dengan *constraint non-negatif* (tanpa *short selling*), perhitungan *return* portofolio, uji heteroskedastisitas ARCH *Effect*, estimasi volatilitas EWMA menggunakan lambda (λ) = 0,97, uji normalitas *Jarque-Bera test*, perhitungan VaR 95% dengan metode normal, serta *backtesting Kupiec* untuk validasi model. Hasil uji ARCH menunjukkan data bersifat homoskedastis ($p\text{-value} > 0,05$), sehingga EWMA digunakan sebagai bentuk penerapan model dinamis. Hasil uji normalitas menunjukkan *return* berdistribusi normal ($p\text{-value} = 0,9007$), sehingga VaR normal dapat digunakan. Seluruh tahapan berhasil dijalankan menggunakan *software R*.
2. Bobot portofolio optimal berdasarkan model GMV dengan *constraint non-negatif* didominasi oleh empat saham utama, yaitu INDF (Indofood Sukses Makmur) sebesar 18,92%, TLKM (Telkom Indonesia) sebesar 13,23%, SIDO (Sido Muncul) sebesar 12,98% dan EXCL (XL Axiata) sebesar 12,01%. Keempat saham ini menguasai lebih dari 57% total portofolio. Tidak terdapat bobot negatif dalam portofolio ini, sehingga komposisi yang dihasilkan sepenuhnya sesuai dengan prinsip investasi syariah yang melarang praktik *short selling*.

3. Portofolio GMV menghasilkan *return* rata-rata tahunan sebesar 15,21% dengan volatilitas tahunan sebesar 8,45%, sehingga rasio *return* terhadap risiko tergolong baik. Tingkat risiko yang diukur dengan VaR 95% metode normal menghasilkan rata-rata VaR sebesar 2,92% per bulan. Untuk investasi Rp100 juta, kerugian maksimum yang diperkirakan adalah sekitar Rp2.923.800 per bulan. Hasil *backtesting Kupiec* membuktikan model VaR – EWMA akurat dengan *p-value* $0,9762 > 0,05$.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan periode pengamatan yang lebih panjang (10-15 tahun) agar dapat menangkap berbagai siklus pasar yang lebih lengkap termasuk krisis global dan pemulihan ekonomi. Penggunaan data harian juga disarankan untuk mendapatkan estimasi volatilitas yang lebih responsif dibandingkan data bulanan. Selain itu, peneliti, selanjutnya disarankan membandingkan metode EWMA dengan metode estimasi volatilitas lainnya serta menggunakan ukuran risiko yang lebih informatif untuk manajemen risiko yang lebih baik.
2. Penelitian dapat memperluas cakupan sampel ke seluruh saham dalam Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) serta melakukan penelitian komparatif dengan indeks konvensional IHSG. Selain itu, memasukkan variabel makroekonomi seperti suku bunga, inflasi, nilai tukar, dan harga komoditas global akan membuat model yang dihasilkan lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Alan J. Marcus, P., Zvi Bodie, P., & Kane, A. (2017). *Investments*. Mcgraw-Hill Education. <https://Books.Google.Co.Id/Books?Id=Uvvevgaacaaj>
- Anton, H., & Rorres, C. (2006). *Elementary Linear Algebra*. John Wiley & Sons Canada, Limited. <https://Books.Google.Co.Id/Books?Id=Hlzraaaacaaj>
- Bain, L. J., & Engelhardt, M. (1992). *Introduction To Probability And Mathematical Statistics*. Brooks/Cole Cengage Learning. <https://Books.Google.Co.Id/Books?Id=Mkfriaaacaaj>
- Bank Indonesia. (T.T.). *BI-Rate*. <https://www.bi.go.id/id/statistik/indikator/bi-rate.aspx>
- Barniol, G., Albert, C., & Juvanteny, S. (2021). *Global Minimum Variance Portfolio Estimation Of The Covariance Matrix In R Acknowledgement*.
- Bohdalova, M., & Gregus, M. (2013). Var Based Risk Management. *Cbu International Conference Proceedings*, 1, 25–33. <https://doi.org/10.12955/Cbup.V1.11>
- Box, G. E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2016). *Time Series Analysis: Forecasting And Control* (5 Ed.). John Wiley & Sons, Inc. https://repo.darmajaya.ac.id/4781/1/Time%20Series%20Analysis_%20Forecasting%20and%20Control%20%28%20pdfdrive%20%29.pdf
- Dian, C., Arfan, M., & Abdullah, S. (2014). Optimalisasi Pembentukan Portofolio Saham-Saham Indeks Lq-45: Perbandingan Model *Exponentially Weighted Moving Average* (Ewma) Dan Model *Generalised Autoregressive Conditional Heteroscedasticity* (GARCH). *Pascasarjana Universitas Syiah Kuala*, 10(1), 83.
- Dumairy. (2018). *Matematika Terapan Untuk Bisnis Dan Ekonomi*.

- Eduardus Tandelilin, M. B. A., & CWM, C. S. A. (2017). *Pasar Modal: Manajemen Portofolio Dan Investasi*. Pt Kanisius.
- Firmansyah. (2006). *Analisis Volatilitas Harga Kopi Internasional*.
- Ghozali, I. (2007). *Manajemen Risiko Perbankan*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics*. Mcgraw-Hill.
- Gujurati, D. N. (2004). *Basic Econometric Fourth Edition*. North America: Mc.Graw Hill.
- Hartono, J. (2022). *Portofolio Dan Analisis Investasi: Pendekatan Modul (Edisi 2)*. Penerbit Andi. <https://Books.Google.Co.Id/Books?Id=S7mbeaaaqbaj>
- Husnan, S. (2015). *Dasar Dasar Teori Portofolio & Analisis Sekuritas Edisi Kelima*. UPP STIM YKPN.
- Indeks Saham Syariah*. (2024). IDX Syariah. <https://Www.Idx.Co.Id/Id/Idx-Syariah/Indeks-Saham-Syariah>
- Indrayanti, N. W. Y., & Darmayanti, N. P. A. (2013). *Penentuan Portofolio Optimal Dengan Model Markowitz Pada Saham Perbankan Di Bursa Efek Indonesia*.
- Jorion, P. (2007). *Value At Risk: The New Benchmark For Managing Financial Risk, 3rd Edition*.
- Kupiec, P. H. (1995). Techniques For Verifying The Accuracy Of Risk Measurement Models. *Journal Of Derivatives*, 3, 73–84.
- Li, X. (T.T.). *STA135 Lecture 2: Sample Mean Vector And Sample Covariance Matrix*.
- Markowitz, H. (1952). Pemilihan Portofolio. *The Journal Of Finance*, 7(1), 77. <https://Doi.Org/10.2307/2975974>
- Morgan, J. P. (1996). *Riskmetrics Technical Document*.

- Nurwahidah. (2023). Perbandingan Kinerja Portofolio Global Minimum Variansi Berdasarkan Eksistensi Kendala Bobot Aset Positif. Dalam *Jurnal Pendidikan Matematika* (Vol. 7, Nomor 1). [Http://Journal.Stkip-Andi-Matappa.Ac.Id/Index.Php/Histogram/Index](http://Journal.Stkip-Andi-Matappa.Ac.Id/Index.Php/Histogram/Index)
- Penza, & Pietro Dan Vipul K. Banzal. (T.T.). *Measuring Market Risk With Value At Risk*. John Wiley & Sons, 2001.
- R Core Team. (2024). *R: A Language And Environment For Statistical Computing*. <https://www.R-project.org/>
- Rachman, F., Rachmatin, D., & Dahlan, J. A. (2015). *Penerapan Metode Exponentially Weighed Moving Average (EWMA) Dan Metode Semi Varians (SV) Dalam Perhitungan Risiko Portofolio Saham PT Pindad Persero* (Vol. 15, Nomor 2).
- Samsul, M. (2015). *Pasar Modal Dan Manajemen Portofolio*. <https://books.google.co.id/books?id=I8s2Ro2FvxwC&Lpg=PP1&hl=id&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>
- Sitepu, R. K., & Sinaga, B. M. (2006). *Aplikasi Model Ekonometrika*. Bogor: IPB Press.
- Sunaryo, T. (2007). *Manajemen Risiko Finansial*. Salemba Empat.
- Tandelilin, E. (2010). *Dasar-Dasar Manajemen Investasi*.
- Wijaya, M. N. I. (2021). *Analisis Portofolio Optimal Dengan Model Markowitz Pada Sektor Perbankan Yang Masuk Dalam Indeks Lq45*.
- Yunarti, Y. (2013). *Penerapan Model Garch Dan Model Ewma Dalam Mengukur Risiko Berinvestasi (Studi Kasus: Saham Syariah Di Jakarta Islamic Indeks)*.