

LAPORAN SKRIPSI

**ANALISIS RISIKO PORTOFOLIO OPTIMUM SAHAM
SYARIAH MENGGUNAKAN *SHARIA COMPLIANT ASSET
PRICING MODEL-ZAKAT RATE* DENGAN PENDEKATAN
*TAIL-VALUE AT RISK MONTE-CARLO***



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ROZIQ ALFANSYAH

NIM. 22106010017

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

2026

SKRIPSI

**ANALISIS RISIKO PORTOFOLIO OPTIMUM SAHAM
SYARIAH MENGGUNAKAN *SHARIA COMPLIANT ASSET
PRICING MODEL-ZAKAT RATE* DENGAN PENDEKATAN
*TAIL-VALUE AT RISK MONTE-CARLO***

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



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ROZIQ ALFANSYAH

NIM. 22106010017

**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/RO

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Peretujuan 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 : Roziq Alfansyah
NIM : 22106010017

Judul Skripsi : Analisis Risiko Portofolio Optimum Saham Syariah Menggunakan
Shariah Compliant Asset Pricing Model-Zakah Rate dengan Pendekatan
Tail-Value at Risk Monte-Carlo

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, 22 Mei 2026

Pembimbing

Dr.M. Farhan Oudratullah, S.Si., M.Si

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-1197/Un.02/DST/PP.00.9/06/2026

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Risiko Portofolio Optimum Saham Syariah Menggunakan Sharia Compliant Asset Pricing Model - Zakah Rate Dengan Pendekatan Tail-Value at Risk Monte-Carlo

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ROZIQ ALFANSYAH
Nomor Induk Mahasiswa : 22106010017
Telah diujikan pada : Rabu, 03 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. Mohammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si
SIGNED

Valid ID: 6a2124f34f37a



Penguji I

Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 6a2127f1366b5



Penguji II

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

Valid ID: 6a212483ab7c8



Yogyakarta, 03 Juni 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

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

Valid ID: 6a223a87e38c

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Roziq Alfansyah
NIM : 22106010017
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, 22 Mei 2026



Roziq Alfansyah

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang mendalam kepada Allah SWT, karya sederhana ini saya persembahkan sebagai tanda cinta dan bakti kepada:

1. Almamater Tercinta, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Tempat saya menempa diri, memperluas cakrawala ilmu, dan belajar tentang arti integrasi serta interkoneksi. Terima kasih atas segala pengalaman dan kenangan yang tak terlupakan.
2. Kedua Orang Tua Tercinta, Bapak Sunarko dan Ibu Sunartin. Terima kasih telah menjadi sekolah pertama bagi penulis. Skripsi ini adalah balasan kecil atas setiap tetes keringat, doa-doa di sepertiga malam, dan kesabaran tanpa batas yang telah kalian berikan. Gelar ini untuk kalian.
3. Kakak Shofia Okta Safitri Tersayang, yang selalu menjadi pendukung utama di balik layar. Terima kasih atas semangat, bantuan, dan nasihat yang selalu menguatkan saat penulis mulai merasa lelah.
4. Diri Saya Sendiri, terima kasih telah bertahan, tidak menyerah pada rasa takut, dan terus melangkah meski jalannya tidak selalu mudah.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN MOTTO

“Hidup adalah tentang perjalanan, bukan pelarian. Nikmati setiap tanjakannya, karena di puncak nanti, pemandangannya akan sebanding dengan peluhnya.”

(Fiersa Besari)

"Sebab pada akhirnya, yang kita butuhkan hanyalah sedikit keberanian untuk memulai, dan ketabahan untuk menyelesaikannya."

(Fiersa Besari)

“Everything that you've ever dreamed of, Disappearing when you wake up”

(One Direction – Night Changes)

"You have to fight to reach your dream. You have to sacrifice and work hard for it."

(Lionel Messi)

“Kepala pusing? Bersyukurlah, Kamu masih bisa merasakan kehidupan.”

(Penulis)

PRAKATA

Alhamdulillah *rabbi'l'alam*, atas segala rahmat, karunia, kemudahan, dan pertolongan-Nya sehingga skripsi yang berjudul “ANALISIS RISIKO PORTOFOLIO OPTIMUM SAHAM SYARIAH MENGGUNAKAN *SHARIA COMPLIANT ASSET PRICING MODEL-ZAKAT RATE* DENGAN PENDEKATAN *TAIL-VALUE AT RISK MONTE-CARLO*” dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika pada Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju zaman yang penuh ilmu pengetahuan seperti saat ini.

Penyusunan skripsi ini bukanlah proses yang singkat dan mudah. Dalam setiap proses tersebut, terdapat banyak pihak yang hadir dengan doa, dukungan, bantuan, serta ketulusan yang sangat berarti bagi penulis. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Noorhaidi Hasan, M.A., M.Phil., Ph.D., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Prof. Dr. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan Dosen Penasihat Akademik Matematika Angkatan 2022.
3. Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, sekaligus terima kasih atas kesempatan dan pengalaman luar biasa yang telah diberikan kepada penulis sebagai asisten praktikum selama masa perkuliahan.
4. Moh. Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, kritik, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan ilmu, pengalaman, pembelajaran,

serta wawasan yang sangat berarti selama masa perkuliahan dan menjadi bagian penting dalam proses akademik penulis.

6. Teristimewa kepada orang tua tercinta, Bapak Sunarko dan Ibu Sunartin, yang selalu menjadi alasan terbesar bagi penulis untuk terus berjuang dan bertahan hingga berada di titik ini. Terima kasih atas segala do'a yang tidak pernah putus, kasih sayang yang tulus, pengorbanan yang tak terhitung, serta dukungan moral maupun material yang senantiasa diberikan kepada penulis. Terima kasih karena selalu percaya, menguatkan, dan menemani setiap proses yang dilalui penulis hingga dapat menyelesaikan studi ini. Segala pencapaian yang diraih penulis tidak akan pernah terlepas dari perjuangan, cinta, dan ridha Bapak dan Ibu.
7. Untuk kakak tercinta, Shofia Okta Safitri, terima kasih karena selalu hadir di balik layar dalam setiap proses yang dilalui penulis. Terima kasih atas perhatian-perhatian kecil sederhana, tapi sangat berarti, mulai dari menjadi "alarm" di hari-hari penting, mengingatkan banyak hal di tengah kelalaian penulis, hingga memastikan penulis tidak menyerah dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Untuk Sekawan Pitu : Aslam, Arif, Hakim, Lucky, Najih, dan Ridho. Terima kasih telah menjadi rumah di tengah rumitnya masa perkuliahan. Terima kasih untuk setiap tawa, cerita, dukungan, dan kebersamaan yang membuat proses panjang ini terasa lebih hidup. Kalian adalah bagian paling hangat dari perjalanan penulis selama masa studi.
9. Untuk keluarga besar Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, terima kasih atas setiap cerita, kebersamaan, pengalaman, dan proses selama masa perkuliahan. Kehadiran kalian menjadi bagian penting yang memberi warna, pembelajaran, dan kenangan dalam perjalanan penulis selama menempuh pendidikan.
10. Untuk keluarga besar Himpunan Mahasiswa Program Studi Matematika. Terima kasih atas seluruh proses, pengalaman, dan

pelajaran berharga yang diberikan selama perjalanan organisasi penulis. Tahun 2023 menjadi titik awal perjalanan di Departemen Kesejahteraan Mahasiswa yang membuka banyak ruang untuk belajar, bertumbuh, dan memahami arti kebersamaan. Terkhusus untuk Kabinet Gana Abhipraya, terimakasih untuk amanah sebagai Ketua Himpunan, sebuah perjalanan yang mengajarkan bahwa seorang pemimpin bukanlah tentang menjadi sosok yang sempurna, melainkan tentang terus mengusahakan, bertanggung jawab, dan tetap berjalan meskipun dalam banyak tantangan serta lika-liku perjalanan.

11. Kepada M. Lutfi Prakasta dan Arditya Criszardin, terima kasih atas segala bantuan, bimbingan, dukungan, serta motivasi yang diberikan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Kehadiran kalian menjadi bagian penting dalam banyak proses bertumbuh penulis.
12. Kepada Ramaganadhi Amry, terima kasih untuk setiap perjalanan, cerita, serta secangkir kopi. Di tengah segala lelah dan rumitnya proses kehidupan maupun studi hingga skripsi ini, selalu ada ruang sederhana yang terasa hangat dalam obrolan.
13. Kepada Fiersa Besari, terima kasih melalui karya, perjalanan, dan cerita yang dibagikan, khususnya dalam Ekspedisi Atap Negeri. Banyak hal tentang proses, kehilangan, perjalanan, dan cara memandang kehidupan yang secara tidak langsung menemani penulis selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Di antara lelah dan keraguan, selalu ada kalimat-kalimat sederhana yang terasa cukup untuk membuat penulis kembali berjalan.
14. Untuk kamu, terima kasih atas segala dukungan, perhatian, waktu, dan kesabaran di tengah panjangnya proses perkuliahan dan penyusunan skripsi ini. Terima kasih karena tetap hadir, mendengarkan, dan menemani penulis hingga mampu sampai di titik ini.
15. Terakhir, untuk diri sendiri. Terima kasih karena telah bertahan sejauh ini, tetap berjalan di tengah banyak hal yang tidak mudah, dan tidak memilih menyerah meskipun sering merasa lelah. Terima kasih karena

selalu berusaha menjadi lebih baik dari hari ke hari. Semua proses, jatuh bangun, dan perjuangan yang telah dilalui adalah bukti bahwa penulis mampu sampai di titik ini dengan versi terbaik yang dimiliki.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan serta pengembangan penelitian selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk penulis dan pihak lain. Akhir kata, semoga seluruh proses yang telah dilalui dalam penyusunan skripsi ini dapat menjadi langkah baik dan bermakna bagi perjalanan penulis ke depannya.

Yogyakarta, 21 Mei 2026

Penulis



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR SIMBOL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
INTISARI	xix
ABSTRACT	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Batasan Masalah.....	8
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
1.6 Tinjauan Pustaka	9
1.7 Sistematika Penulisan.....	13
BAB II LANDASAN TEORI	14
2.1 Variabel Random.....	14
2.2 Distribusi Probabilitas	15
2.3 Nilai Ekspektasi.....	15
2.4 Variansi dan Kovariansi	16
2.5 Distribusi Normal	17
2.6 Matriks.....	18
2.6.1 Penjumlahan dan Pengurangan Matriks	18

2.6.2 Perkalian Matriks dengan Skalar	19
2.6.3 Perkalian Matriks dengan Matriks	19
2.6.4 Transpose Matriks.....	19
2.6.5 Matriks Invers	19
2.7 Turunan	20
2.7.1 Turunan Parsial Orde Tinggi	20
2.7.2 Nilai Ekstrim.....	21
2.8 Metode Pengali <i>Lagrange</i>	22
2.8.1 <i>Lagrange</i> Satu Kendala	23
2.8.2 <i>Lagrange</i> Lebih Dari Satu Kendala	24
2.9 Investasi.....	24
2.10 Pasar Modal.....	25
2.11 Saham Syariah.....	27
2.12 Portofolio.....	28
2.13 Return	28
2.14 Risiko.....	29
2.15 Volatilitas	30
2.16 <i>Capital Asset Pricing Model</i> (CAPM)	30
2.17 <i>Value at Risk</i> (VaR).....	32
2.17.1 Metode Historical Simulation.....	33
2.17.2 Metode Monte Carlo Simulation	35
2.17.3 Metode Delta-Normal atau Varians-Kovarians	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	38
3.1 Jenis dan Sumber Data	38
3.2 Metode Pengumpulan Data	39
3.3 Metode Pengolahan Data.....	39
3.4 Variabel Penelitian	40
3.5 Alat Pengolahan Data	41
3.6 Metode Analisis Data	42
3.7 <i>Flowchart</i>	44
BAB IV PEMBAHASAN.....	45
4.1 <i>Sharia Compliant Asset Pricing Model-Zakat Rate</i> (SCAPM-ZR)	45

4.2 Perhitungan Bobot Saham	48
4.3 Return dan Volalitas Portofolio.....	55
4.4 Perhitungan VaR dan T-VaR	59
4.5 Uji Validitas	60
4.5.1 Uji Validitas VaR.....	60
4.5.2 Uji Validitas T-VaR.....	62
BAB V STUDI KASUS	65
5.1 Statistika Deskriptif.....	65
5.1.1 Indeks Pasar, Tingkat <i>BI-Rate</i> , Tingkat Zakat.....	68
5.1.2 Menghitung Alpha, Beta, dan Residual Varians.....	69
5.2 Seleksi Saham.....	71
5.2.1 Kriteria Seleksi Berdasarkan <i>BI-Rate</i>	71
5.2.2 Hasil Seleksi Saham.....	72
5.3 Analisis <i>Expected Return</i> Model SCAPM-ZR.....	73
5.3.1 Estimasi Parameter SCAPM-ZR	73
5.3.2 Seleksi Saham Berdasarkan <i>Expected Return</i> SCAPM-ZR	73
5.4 Perhitungan <i>Excess Return to Beta</i> (ERB) dan <i>Cut-off Point</i> (C^*).....	74
5.4.1 Perhitungan <i>Excess Return to Beta</i> (ERB)	74
5.4.2 Penentuan <i>Cut-off Point</i> C^*	75
5.5 Penentuan Bobot Portofolio, <i>Expected Return</i> , dan Volatilitas	76
5.5.1 Perhitungan Bobot (Proporsi) Saham	76
5.5.2 <i>Expected Return</i> dan Volatilitas Portofolio	76
5.5.3 Hasil Analisis Portofolio.....	77
5.6 Analisis Risiko Portofolio dengan Simulasi Monte Carlo	81
5.6.1 Estimasi <i>Value at Risk</i> (VaR) Monte Carlo	81
5.6.2 Estimasi <i>Tail-Value at Risk</i> (T-VaR) Monte Carlo	81
5.6.3 Hasil Perhitungan Risiko Portofolio	81
5.7 Uji Validitas Model	82
5.7.1 Prosedur Pengujian	83
5.7.2 Hasil Backtesting Portofolio.....	83
5.8 Pembahasan	85
BAB VI PENUTUP	89

6.1 Kesimpulan.....	89
6.2 Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN.....	96



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Tinjauan Pustaka	11
Tabel 3. 1 Daftar Saham Terpilih	40
Tabel 5. 1 Statistika Deskriptif	66
Tabel 5. 2 Indeks Pasar, Tingkat <i>BI-Rate</i> , Tingkat Zakat	69
Tabel 5. 3 Alpha, Beta, dan Residual Varians.....	70
Tabel 5. 4 Hasil Seleksi Berdasarkan <i>BI-Rate</i>	72
Tabel 5. 5 Hasil Seleksi Saham Berdasarkan <i>Expected Return</i> SCAPM-ZR	74
Tabel 5. 6 Saham Terpilih	75
Tabel 5. 7 Bobot Saham Terpilih	77
Tabel 5. 8 Bobot 5 Skenario Portofolio.....	78
Tabel 5. 9 Kinerja Portofolio.....	79
Tabel 5. 10 Risiko Portofolio	81
Tabel 5. 11 Hasil Validitas VaR.....	83
Tabel 5. 12 Hasil Validitas T-VaR.....	84
Tabel 5. 13 Evaluasi Kinerja Portofolio.....	86
Tabel 5. 14 Proporsi Portofolio Efisien.....	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Jumlah Investor Syariah 2022 – 2025	2
Gambar 1. 2 Kapitalisasi Pasar 2022 – 2025	3
Gambar 2. 1 Kurva Kendala	22
Gambar 2. 2 Frontier Efisien	31
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	44
Gambar 5. 1 Perbandingan Expected Return Portofolio	80
Gambar 5. 2 Grafik Kinerja Portofolio.....	86

DAFTAR SIMBOL

X	: Variabel <i>Random</i>
$E(X)$: Nilai Ekspektasi dari X
$Var(X)$: Variansi dari X
σ	: Standar Deviasi
σ_{XY}	: Kovariansi dari Variabel Random X dan Y
ρ_{XY}	: Korelasi Variabel Random X dan Y
R_z	: tingkat zakat sebagai pengganti R_f
R_i	: Return Saham ke- i
P_t	: Harga Saham Periode ke- t
$E(R_i)$: Expected Return pada Saham ke- i
R_m	: Return Pasar
$E(R_m)$: Expected Return Pasar
n	: Jumlah Observasi
$R_{BI-Rate}$: Return BI-Rate
R_p	: Return Portofolio
σ_i	: Standar Deviasi Saham
σ_m	: Standar Deviasi Pasar
σ_p	: Standar Deviasi Portofolio
β	: Beta Saham
SR	: Sharpe Ratio
θ	: Slope
w_i	: Proporsi Saham ke- i
t	: Periode Waktu
$E(R_{zakat})$: Expected Return SCAPM-ZR
μ	: Rata-rata
$VaR_{(1-\alpha)}$: VaR pada Tingkat Kepercayaan $1 - \alpha$
$T - VaR_{(1-\alpha)}$: T-VaR pada Tingkat Kepercayaan $1 - \alpha$
$\phi(Z_{(1-\alpha)})$: Fungsi Densitas Normal Standar

I_t	: Indikator Exceedance VaR
α	: Tingkat Kepercayaan
$T - VaR_{test}$: Uji Validasi T-VaR
m	: Jumlah Pelanggaran VaR
L_t	: Kerugian Aktual
VaR_t	: VaR Prediksi
$T - VaR_t$: T-VaR Prediksi

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Data Saham JII70 Periode Januari 2021 – Desember 2025	96
LAMPIRAN 2	Data IHSG Periode Januari 2021 – Desember 2025	102
LAMPIRAN 3	Data BI-Rate Periode Januari 2021 – Desember 2025.....	102
LAMPIRAN 4	Data Return Saham Periode Januari 2021 – Desember 2025 ...	102
LAMPIRAN 5	Input R Studio	113



INTISARI

ANALISIS RISIKO PORTOFOLIO OPTIMUM SAHAM SYARIAH MENGUNAKAN *SHARIA COMPLIANT ASSET PRICING MODEL- ZAKAT RATE* DAN *TAIL-VALUE AT RISK MONTE-CARLO*

Oleh

ROZIQ ALFANSYAH

22106010017

Perkembangan investasi syariah di Indonesia yang terus menunjukkan tren positif mendorong perlunya penerapan strategi manajemen risiko yang selaras dengan prinsip syariah namun tetap efektif. Penelitian ini bertujuan untuk membentuk portofolio optimal berbasis saham syariah dengan menggabungkan model *Sharia Compliant Asset Pricing Model-Zakat Rate* (SCAPM-ZR) dan metode *Tail-Value at Risk* (T-VaR). Model SCAPM-ZR digunakan dengan mengintegrasikan *zakat rate* sebagai pengganti suku bunga bebas risiko untuk menjamin kepatuhan syariah, sedangkan T-VaR dipilih karena mampu mengukur risiko ekstrem (*tail risk*) secara lebih akurat melalui pendekatan simulasi Monte Carlo dibandingkan *Value at Risk* (VaR). Analisis dilakukan menggunakan data bulanan saham yang tergabung dalam *Jakarta Islamic Index 70* (JII 70) untuk periode Januari 2021 hingga Desember 2025. Hasil analisis menunjukkan bahwa meskipun terdapat 12 saham yang memenuhi kriteria *cut-off point*, portofolio dengan komposisi 8 saham merupakan yang paling optimal berdasarkan efisiensi *Sharpe Ratio*. Proporsi bobot yang dihasilkan terkonsentrasi pada saham AKRA 19,51%, JPFA 15,84%, serta didukung oleh MAPI 11,29%, TPIA 12,34%, EXCL 12,79%, ITMG 10,46%, ISAT 8,97%, dan BRPT 8,80%. Portofolio optimal ini menghasilkan *expected return* sebesar 1,8707% dengan *Sharpe Ratio* 0,4096, dan nilai T-VaR 95% sebesar 6,28%. Hasil uji validitas (*backtesting*) menunjukkan status valid dan akurat, mencerminkan keseimbangan antara potensi keuntungan dan mitigasi risiko ekstrem yang terukur. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi model SCAPM-ZR dan T-VaR Monte Carlo sangat efektif dalam membentuk portofolio syariah yang optimal dan andal dalam menghadapi dinamika pasar.

Kata Kunci: SCAPM-ZR, *Tail-Value at Risk*, Portofolio Optimal, Monte Carlo, *Jakarta Islamic Index*.

ABSTRACT

RISK ANALYSIS OF OPTIMUM SHARIAH STOCK PORTFOLIO USING SHARIA COMPLIANT ASSET PRICING MODEL-ZAKAT RATE (SCAPM-ZR) AND MONTE-CARLO TAIL-VALUE AT RISK (T-VAR)

By

ROZIQ ALFANSYAH

22106010017

The development of sharia investment in Indonesia, which continues to show a positive trend, encourages the need for effective risk management strategies aligned with sharia principles. This research aims to construct an optimal sharia stock portfolio by combining the Sharia Compliant Asset Pricing Model-Zakat Rate (SCAPM-ZR) and the Tail-Value at Risk (T-VaR) method. The SCAPM-ZR model is utilized by integrating the zakat rate as a substitute for the risk-free rate to ensure sharia compliance, while T-VaR is selected for its ability to measure extreme risk (tail risk) more accurately through a Monte Carlo simulation approach compared to Value at Risk (VaR). The analysis was conducted using monthly stock data from the Jakarta Islamic Index 70 (JII 70) for the period of January 2021 to December 2025. The results show that although 12 stocks met the cut-off point criteria, a portfolio composition of 8 stocks proved to be the most optimal based on Sharpe Ratio efficiency. The resulting weight proportion is concentrated in AKRA 19,51%, JPFA 15,84%, supported by MAPI 11,29%, TPIA 12,34%, EXCL 12,79%, ITMG 10,46%, ISAT 8,97%, dan BRPT 8,80%. This optimal portfolio generated expected return of 1.8707% with a Sharpe Ratio of 0.4096 and a T-VaR 95% value of 6.28%. Backtesting results indicate a valid and accurate status, reflecting a balance between potential returns and measured extreme risk mitigation. This demonstrates that the combination of the SCAPM-ZR model and Monte Carlo T-VaR is highly effective in forming an optimal and reliable sharia portfolio in the face of market dynamics.

Keywords: SCAPM-ZR, Tail-Value at Risk, Optimal Portfolio, Monte Carlo, Jakarta Islamic Index.

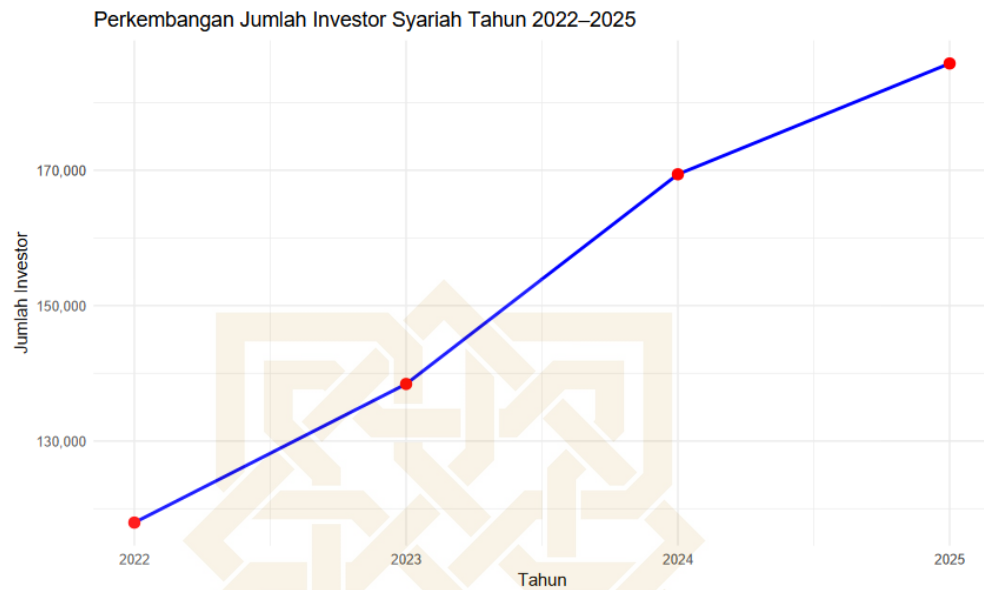
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pergerakan pasar saham tidak selalu stabil, bahkan dalam kondisi pasar yang mengalami fluktuasi sekalipun, investor tetap dihadapkan pada keputusan investasi yang kompleks. Tren terkini di Bursa Efek Indonesia menunjukkan bahwa pasar saham terus bergerak dinamis, termasuk pada awal tahun 2026, di mana Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) mengalami gejolak namun tetap menguat di tengah tekanan aksi jual investor asing. Dalam kondisi seperti ini, prinsip kehati-hatian menjadi kunci bagi investor, terutama bagi mereka yang berorientasi pada investasi syariah, yang cenderung melihat volatilitas pasar bukan sebagai ancaman semata tetapi juga sebagai peluang untuk membeli saham syariah berkualitas pada harga yang lebih rendah. Pendekatan ini menunjukkan karakter investasi yang terukur dan sesuai dengan prinsip syariah di tengah ketidakpastian pasar modal Indonesia saat ini.

Pergerakan pasar saham yang dinamis dan penuh volatilitas tidak hanya menempatkan investor pada posisi pengambilan keputusan yang kompleks, tetapi juga mencerminkan semakin tingginya partisipasi masyarakat dalam pasar modal secara keseluruhan. Kondisi ini turut berdampak pada perkembangan pasar modal syariah, di mana investor tidak hanya mencari peluang imbal hasil yang kompetitif, tetapi juga mempertimbangkan kesesuaian investasi dengan prinsip etika dan syariah. Dalam konteks tersebut, perubahan perilaku investor bukan sekadar reaksi terhadap fluktuasi pasar secara umum, tetapi juga mencerminkan pertumbuhan minat terhadap instrumen saham syariah yang lebih stabil dan sesuai nilai, yang kemudian tercermin dalam peningkatan jumlah investor serta kinerja saham syariah di Bursa Efek Indonesia.

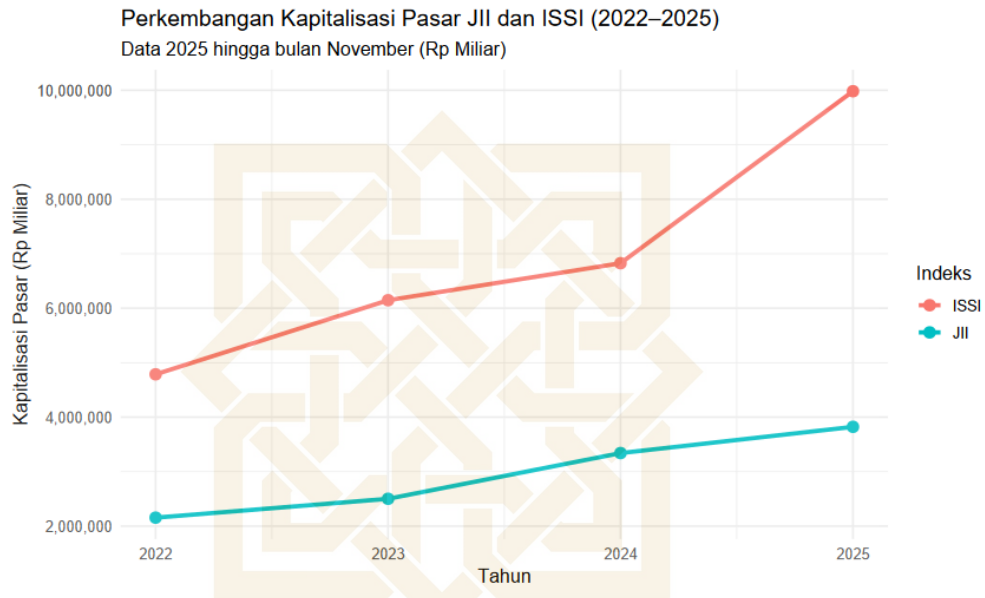


Gambar 1. 1 Jumlah Investor Syariah 2022 – 2025

Sumber : Laporan Tahunan Bursa Efek Indonesia, Data diolah menggunakan R

Perkembangan pasar modal syariah di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan tren pertumbuhan yang semakin signifikan. Menurut Nila F. N. & Ferina N. (2020), salah satu faktor pendorong adalah meningkatnya jumlah saham yang masuk ke Daftar Efek Syariah serta semakin luasnya partisipasi investor. Data terkini memperkuat hal ini: jumlah investor saham syariah di Bursa Efek Indonesia terus mengalami kenaikan tajam, di mana pada meja investor syariah mencapai sekitar 185.766 orang hingga pertengahan tahun 2025, meningkat dari sekitar 169.397 orang pada 2024 dan jauh lebih tinggi dibandingkan periode lima tahun sebelumnya. Selain itu, persentase saham yang memenuhi kriteria syariah terhadap total saham BEI mencapai sekitar 69%, menunjukkan dominasi saham syariah di pasar modal Indonesia saat ini. Perkembangan ini juga tercermin dalam kinerja indeks syariah seperti Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) yang mencatat pertumbuhan *Year-to-Date* secara signifikan dibanding Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), serta JII70 yang menunjukkan tren kenaikan performa harga saham syariah di tengah kondisi pasar yang volatil. Hal ini menunjukkan

bahwa investasi berbasis syariah semakin diminati karena dianggap lebih sesuai dengan prinsip ekonomi Islam dan mampu memberikan alternatif investasi yang aman dan etis.



Gambar 1. 2 Kapitalisasi Pasar 2022 – 2025

Sumber : Laporan Tahunan Bursa Efek Indonesia, Data diolah menggunakan R

Dominasi saham syariah di pasar modal Indonesia juga tercermin dari nilai kapitalisasi pasarnya yang substansial. Data Bursa Efek Indonesia (BEI) menunjukkan bahwa kapitalisasi pasar saham syariah telah mencapai triliunan rupiah, dengan nilai yang terus meningkat secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Misalnya, hingga 2024, kapitalisasi pasar saham syariah tercatat mencapai sekitar Rp 6.825 triliun atau 55,49 persen dari total kapitalisasi pasar modal nasional yang senilai Rp 12.300 triliun. Hal ini menunjukkan bahwa lebih dari separuh nilai pasar modal Indonesia berasal dari saham yang tergolong memenuhi kriteria syariah. Selain itu, perkembangan terbaru menunjukkan tren kenaikan lebih lanjut, dengan kapitalisasi pasar saham syariah bahkan mencapai sekitar Rp 9.981 triliun pada November 2025, yang mencerminkan sekitar 81,15 persen dari total kapitalisasi BEI, serta dominasi nilai perdagangan saham syariah dalam aktivitas bursa secara umum.

Besarnya kapitalisasi pasar saham syariah tersebut menunjukkan bahwa instrumen saham syariah tidak lagi bersifat marginal, melainkan telah menjadi bagian penting dari struktur pasar modal nasional. Namun, peningkatan nilai kapitalisasi pasar juga mengindikasikan semakin besarnya eksposur risiko yang dihadapi investor. Pergerakan harga saham syariah tetap dipengaruhi oleh dinamika makroekonomi, kebijakan moneter global, fluktuasi nilai tukar, serta sentimen pasar yang dapat berubah secara cepat. Kondisi ini menuntut investor untuk tidak hanya mempertimbangkan aspek kepatuhan syariah, tetapi juga memiliki pemahaman yang kuat mengenai pengelolaan risiko dan optimasi portofolio secara kuantitatif.

Seiring dengan kompleksitas pasar yang semakin tinggi, pendekatan matematis dalam analisis portofolio menjadi semakin relevan. Investor membutuhkan model yang mampu mengestimasi return secara rasional dan mengukur risiko secara lebih akurat, khususnya pada kondisi pasar yang tidak stabil. Oleh karena itu, penggunaan model penentuan return yang sesuai dengan prinsip syariah, dikombinasikan dengan metode optimasi portofolio dan pengukuran risiko yang komprehensif, menjadi sangat penting. Pendekatan ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih realistis mengenai potensi keuntungan dan risiko yang dihadapi investor saham syariah di tengah perkembangan pasar modal syariah yang semakin pesat.

Kegiatan investasi yang dilakukan setiap investor tidak terlepas dari tujuan utama yaitu memperoleh return dengan mempertimbangkan tingkat risiko yang mungkin terjadi. Menurut Halim (2005), return merupakan hasil yang diperoleh dari suatu investasi selama periode tertentu, sedangkan risiko adalah penyimpangan antara return aktual dengan return yang diharapkan. Karena pasar saham bersifat fluktuatif, investor perlu mengelola risiko tersebut secara efektif agar keputusan investasi yang dilakukan tetap optimal.

Salah satu cara untuk mengelola risiko adalah melalui pembentukan portofolio. Halim (2005) menjelaskan bahwa portofolio merupakan kumpulan aset yang dibentuk dengan tujuan mengurangi risiko melalui diversifikasi. Portofolio dikatakan efisien apabila mampu memberikan return tertinggi pada

tingkat risiko tertentu atau memberikan risiko terendah pada tingkat return tertentu. Konsep portofolio efisien ini menjadi dasar teori portofolio modern yang banyak digunakan dalam analisis investasi.

Namun, model portofolio konvensional seperti *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) tidak sepenuhnya sesuai diterapkan dalam konteks investasi syariah karena menggunakan *risk-free rate* yang biasanya berasal dari instrumen berbasis bunga. Dalam keuangan Islam, instrumen berbasis bunga tidak diperbolehkan sehingga diperlukan model alternatif seperti *Shariah Compliant Asset Pricing Model* (SCAPM). Salah satu variannya yaitu SCAPM-ZR, mengganti *risk-free rate* dengan tingkat zakat sehingga perhitungan *expected return* lebih sesuai dengan prinsip syariah.

Ashker (1987) berpendapat bahwa riba (bunga) secara tegas dilarang dalam hukum Islam, sehingga penggunaan *risk-free rate* dalam model CAPM konvensional tidak sesuai dengan prinsip syariah. Oleh karena itu, ia mengusulkan agar tingkat bunga digantikan dengan tingkat zakat, yang dipandang sebagai tingkat pengembalian minimum yang harus diperoleh investor dari investasinya. Hal ini didasarkan pada pertimbangan bahwa investor muslim perlu memperoleh imbal hasil yang setidaknya mampu memenuhi kewajiban zakat atas kekayaan yang dimilikinya. Tanpa adanya tingkat pengembalian minimum tersebut, investor cenderung lebih memilih untuk mengonsumsi daripada menginvestasikan hartanya.

Secara matematis, penggunaan zakat dalam model SCAPM-ZR dapat diinterpretasikan sebagai batas bawah (lower bound) return yang harus dicapai agar nilai kekayaan investor tidak mengalami penurunan setelah dikurangi kewajiban zakat. Mengingat zakat umumnya dikenakan sebesar sekitar 2,5% dari total kekayaan, maka return portofolio minimal harus mampu mengimbangi nilai tersebut agar kekayaan bersih investor tetap terjaga. Dengan kata lain, zakat dapat dipandang sebagai tingkat “drain” atau pengurang deterministik terhadap kekayaan, sehingga dalam kerangka optimasi portofolio, investor akan memilih aset yang memiliki *expected return* setidaknya lebih besar dari tingkat zakat untuk menghindari penurunan nilai riil kekayaan.

Perspektif manajemen risiko memaknai zakat sebagai mekanisme yang mendorong investor untuk memilih portofolio yang tidak hanya memberikan return tinggi, tetapi juga mampu menutup potensi kerugian akibat risiko pasar sekaligus kewajiban zakat. Dengan demikian, dalam model SCAPM-ZR, zakat tidak hanya berperan sebagai pengganti risk-free rate, tetapi juga sebagai parameter yang mencerminkan kondisi keseimbangan minimum (minimum wealth preservation condition), yaitu kondisi di mana expected return portofolio cukup untuk mempertahankan atau meningkatkan nilai kekayaan setelah memperhitungkan risiko dan kewajiban zakat.

Selain menentukan portofolio yang efisien, pengukuran risiko portofolio juga menjadi aspek penting. Salah satu ukuran risiko yang paling dikenal adalah *Value at Risk* (VaR). Menurut Jorion (2006), VaR merupakan ukuran yang mengestimasi kerugian potensial maksimum pada tingkat kepercayaan tertentu dalam periode waktu tertentu. Meskipun demikian, VaR memiliki keterbatasan karena tidak memberikan informasi mengenai kerugian yang terjadi pada kondisi ekstrem, sehingga untuk melengkapinya digunakan ukuran risiko lanjutan seperti *Tail Value at Risk* (T-VaR).

Untuk memberikan estimasi risiko yang lebih realistis dan mendekati kondisi pasar yang sesungguhnya, metode Simulasi Monte Carlo digunakan. Metode ini mensimulasikan berbagai kemungkinan pergerakan return secara acak berdasarkan distribusi historis sehingga memberikan gambaran risiko portofolio secara lebih komprehensif.

Penelitian terkait penyusunan portofolio optimal telah banyak dilakukan oleh para peneliti dengan hasil yang beragam sesuai dengan pendekatan dan data yang digunakan. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh (Oktavia et al., 2022) menggunakan metode SCAPM Zakat, SCAPM Sukuk, dan SCAPM SBIS pada *Jakarta Islamic Index* (JII) periode Juni 2015 sampai Juni 2020. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 7 perusahaan, seperti CPIN, ICBP, INCO, INDF, TLKM, UNTR, dan PTBA, memberikan return optimal. Sementara itu, penelitian yang diterbitkan oleh (Salsabila et al., 2023) dengan metode SCAPM SBIS pada *Jakarta Islamic Index* (JII) periode Juni 2017

sampai November 2021 hanya menemukan 4 perusahaan yang memberikan return optimal, yaitu ANTM, INCO, ADRO, dan EXCL.

Berdasarkan uraian tersebut, analisis mengenai pembentukan portofolio optimum saham syariah menggunakan SCAPM-ZR, pengukuran risiko menggunakan VaR dan T-VaR, serta pemodelan menggunakan Simulasi Monte Carlo, menjadi penting untuk dilakukan. Penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan teori portofolio syariah, tetapi juga memberikan manfaat praktis bagi investor dalam mengelola risiko investasi secara lebih akurat, sesuai dengan kondisi pasar modal syariah saat ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana langkah – langkah pembentukan portofolio saham syariah yang optimum menggunakan pendekatan *Shariah Compliant Asset Pricing Model-Zakat Rate (SCAPM-ZR)*?
2. Bagaimana komposisi portofolio optimum SACPM-ZR saham syariah JII 70 periode Januari 2021 – Desember 2025?
3. Berapa Ekspektasi return dan risiko portofolio saham syariah JII 70 periode Januari 2021 – Desember 2025 menggunakan *Tail Value at Risk (T-VaR)* berbasis simulasi Monte Carlo?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis pembentukan portofolio saham syariah yang optimum menggunakan pendekatan *Shariah Compliant Asset Pricing Model-Zakat Rate(SCAPM-ZR)*.
2. Menganalisis komposisi portofolio optimum SACPM-ZR saham syariah JII 70 periode Januari 2021 – Desember 2025.

3. Mengukur ekspektasi return dan risiko portofolio saham syariah JII 70 periode Januari 2021 – Desember 2025 menggunakan *Tail Value at Risk* (T-VaR) berbasis simulasi Monte Carlo.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menjaga penelitian tetap terarah dan sesuai dengan ruang lingkup yang telah ditetapkan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya berfokus pada saham-saham syariah yang terdaftar dalam *Jakarta Islamic Index* (JII), serta masih aktif dan likuid selama periode penelitian. Instrumen lain seperti sukuk, reksa dana, maupun komoditas tidak dianalisis.
2. Perhitungan *expected return* saham menggunakan model *Shariah Compliant Asset Pricing Model-Zakat Rate* (SCAPM-ZR). Model penentuan return lainnya tidak digunakan karena penelitian ini secara khusus menekankan pendekatan yang sesuai dengan prinsip Syariah.
3. Analisis risiko portofolio difokuskan pada dua ukuran risiko yaitu *Value at Risk* (VaR) dan *Tail Value at Risk* (T-VaR). Ukuran risiko lain di luar kedua indikator tersebut tidak dibahas.
4. Simulasi Monte Carlo digunakan sebagai metode untuk memodelkan distribusi return portofolio dan mengestimasi risiko di masa depan, sedangkan metode simulasi lainnya seperti *Historical Simulation* atau pendekatan *Variance-Covariance* tidak digunakan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Program Studi Matematika

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi akademik dalam pengembangan kajian matematika terapan, khususnya pada bidang

matematika keuangan dan analisis risiko portofolio berbasis prinsip syariah. Selain itu, penelitian ini dapat memperkaya literatur yang mengintegrasikan konsep matematis dengan aplikasi nyata di pasar modal syariah.

2. Bagi Investor

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran dan informasi mengenai pembentukan portofolio saham syariah yang optimal serta pengukuran risiko menggunakan pendekatan yang lebih komprehensif. Dengan demikian, investor dapat menjadikan penelitian ini sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan investasi yang sesuai dengan prinsip syariah dan kondisi pasar saat ini.

3. Bagi Penulis, Mahasiswa, dan Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pemahaman penulis serta mahasiswa mengenai penerapan metode matematika dalam analisis portofolio saham syariah. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya yang tertarik untuk mengembangkan kajian serupa dengan pendekatan atau metode yang berbeda.

1.6 Tinjauan Pustaka

Penelitian terdahulu yang relevan dengan topik ini dikaji untuk memberikan gambaran mengenai perkembangan penelitian terkait analisis portofolio saham syariah dan pengukuran risiko. Tinjauan ini bertujuan untuk memperkuat dasar teoritis serta menunjukkan posisi dan kontribusi penelitian yang dilakukan.

Menurut Sari et al., (2021) pada penelitiannya yang berjudul “Implementasi Pendekatan Sharia Compliant Assets Pricing Model dalam Pembentukan Portofolio Optimal Saham Syariah”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apa saja komposisi portofolio optimal saham dan besarnya proporsi dana pada masing-masing saham dengan menggunakan model formulasi Sharia Compliant Assets Pricing Model yang mengganti risk free rate

dengan Sertifikat Bank Indonesia Syariah (SBIS). Dengan populasi sebanyak 17 perusahaan yang terdaftar dalam *Jakarta Islamic Index 30* (JII 30) secara konsisten pada tahun 2016-2018. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 9 saham yang tergabung dalam portofolio optimal dengan proporsi dana yang terbentuk yaitu: ADRO sebesar 15,67%, ICBP sebesar 21,30%, ASII sebesar 12,37%, UNTR sebesar 12,35%, INDF sebesar 10,79%, INCO sebesar 10,95%, TLKM sebesar 7,354%, UNVR sebesar 8,562%, dan KLBF sebesar 0,294%.

Selanjutnya lahir penelitian dari Lestari et al., (2021) yang berjudul “Analysis Comparative Shari’a Compliant Asset Pricing Model”. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis perbedaan model Sharia Compliant Asset Pricing Model (SCAPM) yang berbeda, termasuk SCAPM non Rf, SCAPMZ, SCAPM NGDP, dan SCAPMI, serta mengevaluasi kinerja model tersebut dalam memprediksi return saham yang sesuai dengan ketentuan syariah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SCAPMI merupakan model yang mempunyai kekuatan penjelas terbaik jika dibandingkan dengan model SCAPM lainnya berdasarkan perhitungan Mean Absolute Deviation (MAD) dan Mean Square Error (MSE).

Berikutnya lahir penelitian dari Salsabila et al., (2023) yang berjudul “Analisis Portofolio Saham Syariah Optimal dengan Pendekatan *Sharia Compliant Asset Pricing Model* (SCAPM)”. Penelitian ini bertujuan untuk membentuk portofolio optimal saham syariah dengan menggunakan model *Sharia Compliant Asset Pricing Model* (SCAPM). Sampel pada penelitian ini adalah saham syariah yang terdaftar di *Jakarta Islamic Index* (JII-30) periode Juni 2017 hingga November 2021. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 4 saham syariah yang tergabung dalam portofolio optimal dengan proporsi masing-masing, yaitu ANTM (39,38%) berada di tingkat proporsi paling tinggi, INCO (34,06%), ADRO (13,52%), dan EXCL (13,04%) menduduki tingkat proporsi yang paling rendah.

Berikutnya lahir penelitian dari Setiawaty et al. (2024) yang berjudul “Estimasi *Tail Value at Risk* Return Portofolio Tiga Obligasi Menggunakan

Simulasi Monte-Carlo”. Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi risiko return portofolio obligasi menggunakan ukuran *Tail Value at Risk* (T-VaR). Portofolio yang dianalisis terdiri atas tiga obligasi, yaitu OBMR, OSSB, dan OBJB, dengan data harga penutupan harian pada periode 1 Oktober 2022 hingga 30 Desember 2022. Pembentukan portofolio optimal dilakukan menggunakan metode *Mean-Variance Efficient Portfolio* sehingga diperoleh proporsi optimal masing-masing obligasi, yaitu OBMR sebesar 82,28%, OSSB sebesar 3,99%, dan OBJB sebesar 13,73%. Selanjutnya, distribusi return masing-masing obligasi dianalisis dan dilakukan simulasi Monte Carlo untuk memperoleh distribusi return portofolio, yang kemudian digunakan dalam perhitungan T-VaR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kepercayaan dan semakin panjang periode pengukuran, maka nilai T-VaR yang dihasilkan semakin besar, yang mengindikasikan meningkatnya risiko kerugian ekstrem.

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

Tabel 1. 1 Tinjauan Pustaka

NO.	PENELITI	METODE PORTOFOLIO	METODE RISIKO	STUDI KASUS
1.	Sari et al	SCAPM	Standar Deviasi	(JII-30) 2016 – 2018
2.	Lestari et al	SCAPM	<i>Mean Absolute Deviation</i> (MAD) dan <i>Mean Square Error</i> (MSE)	(JII-30) 2017 – 2019
3.	Salsabila et al.	SCAPM	Standar Deviasi	(JII-30) 2017 – 2021

4.	Setiawaty et al.	(MVEP)	<i>Tail Value at Risk</i> (T-VaR)	Tiga Obligasi Oktober 2022 – Oktober 2022
5.	Roziq Alfansyah	SCAPM-ZR	<i>Tail Value at Risk</i> (T-VaR)	JII-70 2021 – 2025

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, tampak bahwa masing-masing studi memiliki fokus yang berbeda terhadap pembentukan portofolio dan pengukuran risiko. Dua penelitian yang menggunakan pendekatan *Sharia Compliant Asset Pricing Model* (SCAPM), yaitu penelitian oleh Sari et al. (2021) dan Salsabila et al. (2023), berfokus pada analisis pembentukan portofolio optimal saham syariah menggunakan model SCAPM dengan pengukuran risiko standar deviasi tanpa mengintegrasikan pengukuran risiko menggunakan *Tail Value at Risk* (T-VaR). Selanjutnya, penelitian oleh Lestari et al. (2021) mengkaji performa beberapa model SCAPM menggunakan ukuran *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Square Error* (MSE), namun penelitian tersebut tidak membahas pembentukan portofolio optimal maupun pengukuran risiko ekstrem menggunakan T-VaR. Sebaliknya, studi oleh Setiawaty et al. (2024) mengkaji risiko menggunakan pendekatan *Tail Value at Risk* (T-VaR) berbasis simulasi Monte Carlo, tetapi tidak menggabungkannya dengan model pembentukan portofolio SCAPM, melainkan menggunakan metode *Mean-Variance Efficient Portfolio* (MVEP) pada portofolio obligasi. Oleh karena itu, studi ini mengintegrasikan model SCAPM-ZR dengan pendekatan risiko *Tail Value at Risk* (T-VaR) berbasis simulasi Monte Carlo, sebuah praktik yang sebelumnya belum dibahas dalam penelitian-penelitian terdahulu. Lebih lanjut, studi ini menggunakan saham syariah *Jakarta Islamic Index 70* sebagai subjek penelitian dengan periode pengamatan tahun 2021–2025, yang mencerminkan kondisi pasar syariah Indonesia yang lebih terbaru dibandingkan penelitian-penelitian sebelumnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun mengacu pada sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bagian ini berisi tentang penjabaran mengenai latar belakang masalah, Batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bagian ini berisi tentang penjabaran teori pendukung yang akan digunakan dalam pembahasan. Bab ini akan mengulas terkait variabel random, nilai ekspektasi, variansi, kovariansi, distribusi probabilitas, distribusi normal, matriks, turunan, metode pengali lagrange, investasi, saham, risiko, serta portofolio.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bagian ini berisi tentang penjabaran mengenai jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, metode pengelolaan data, variabel penelitian, alat pengolahan data, dan metode analisis data serta *flowchart*

BAB IV : PEMBAHASAN

Bagian ini berisi tentang penjabaran mengenai analisis portofolio optimal dengan *Sharia Compliant Asset Pricing Model* serta perhitungan risiko dengan metode *Tail-Value at Risk*.

BAB V : STUDI KASUS

Bagian ini berisi tentang penjabaran mengenai pemilihan sampel dan perhitungan menggunakan bantuan software R Studio dengan metode *Sharia Compliant Asset Pricing Model* dalam saham JII 70.

BAB VI : PENUTUP

Bagian ini berisi tentang pemaparan kesimpulan yang diperoleh dari hasil dan pembahasan masalah serta pemecahan masalah. Terdapat juga saran-saran terkait penelitian yang akan dilakukan di masa yang akan datang.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis portofolio optimum saham syariah pada indeks JII 70 periode Januari 2021 hingga Desember 2025 menggunakan metode *Sharia Compliant Asset Pricing Model-Zakat Rate* (SCAPM-ZR) dan *Tail-Value at Risk* (T-VaR) berbasis simulasi Monte Carlo, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses pembentukan portofolio dimulai dengan seleksi awal terhadap 35 saham konstituen JII 70 menggunakan kriteria *BI-Rate*, di mana hanya saham dengan *expected return* di atas tingkat *BI-Rate* yang dipertahankan. Selanjutnya, dilakukan estimasi parameter Alpha dan Beta. Seleksi tahap kedua dilakukan dengan memilih saham yang memiliki nilai Alpha positif (performa di atas ekspektasi model SCAPM-ZR). Langkah terakhir adalah menggunakan metode *Excess Return to Beta* (ERB) dan *Cut-off Point* (C^*) untuk menentukan jumlah saham penyusun portofolio optimum yang efisien secara matematis.
2. Melalui perhitungan SCAPM-ZR, diperoleh 12 saham yang memenuhi kriteria *cut-off point* sebagai portofolio utama (P1). Namun, berdasarkan analisis komparatif dan perhitungan *Sharpe Ratio*, ditemukan bahwa portofolio dengan komposisi 8 saham (P3) merupakan portofolio yang paling optimal secara kinerja. Portofolio ini didominasi oleh saham-saham seperti AKRA 19,51%, JPFA 15,84%, MAPI 11,29%, TPIA 12,34%, EXCL 12,79%, ITMG 10,46%, ISAT 8,97%, dan BRPT 8,80%. Strategi alokasi dana menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai ERB suatu saham, semakin besar bobot yang diberikan untuk memaksimalkan efisiensi portofolio.
3. Portofolio optimum (8 saham) menghasilkan *expected return* tertinggi sebesar 1,8707%. Melalui simulasi Monte Carlo dengan 10.000 iterasi,

nilai risiko ekstrem yang diukur dengan T-VaR pada tingkat kepercayaan 95% untuk portofolio ini adalah sebesar 0,06279174 (6,28%). Hasil uji validitas (*backtesting*) menunjukkan bahwa seluruh model risiko, baik VaR maupun T-VaR, berada dalam status Valid/Akurat, di mana nilai selisih (gap) antara hasil simulasi dan realitas pasar sangat kecil. Hal ini membuktikan bahwa integrasi tingkat zakat (*zakat rate*) sebagai pengganti suku bunga bebas risiko mampu menghasilkan estimasi risiko yang realistis dan andal bagi investor syariah.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan:

1. Bagi Investor: Investor syariah disarankan untuk tidak hanya mempertimbangkan return rata-rata, tetapi juga memperhatikan risiko ekstrem (*tail risk*) melalui indikator T-VaR. Portofolio dengan 8 saham hasil penelitian ini dapat menjadi referensi alokasi aset yang efisien. Selain itu, penggunaan model SCAPM-ZR sangat direkomendasikan bagi investor muslim karena telah mengakomodasi kewajiban purifikasi harta (zakat) dalam perhitungan imbal hasil harapan.
2. Bagi Akademisi dan Program Studi: Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur matematika keuangan, khususnya dalam penerapan metode simulasi Monte Carlo untuk mitigasi risiko pada instrumen berbasis syariah. Disarankan agar model penilaian aset berbasis prinsip Islam terus dikembangkan sebagai alternatif ilmiah yang kompetitif terhadap model konvensional.
3. Bagi Peneliti Selanjutnya: Peneliti selanjutnya disarankan untuk memperluas periode pengamatan atau menggunakan model volatilitas lain seperti ARCH/GARCH untuk menangkap fenomena heteroskedastisitas pada data saham. Selain itu, disarankan untuk membandingkan model SCAPM-ZR dengan model penilaian aset

syariah lainnya guna mendapatkan hasil yang lebih komprehensif dalam berbagai kondisi pasar (seperti saat krisis ekonomi).



DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrohman, A., Setyowati, D. H., & Djuwarsa, T. (2021). Penilaian Efisiensi Saham Syari'ah dengan Pendekatan *Shari'a Compliant Asset Pricing Model* pada Jakarta Islamic Index. *Journal of Applied Islamic Economics and Finance*, 1(3), 641–650. <https://doi.org/10.35313/jaief.v1i3.2604>
- Acerbi, C & Szekely, B. (2014). Backtesting Expected Shortfall. *Risk Magazine*.
- Ashker, A.A.F. 1987. *Islamic Business Enterprise*. Croom Helm Limited, Provident House, Burrell row, Backenham, Cant, BR3 IAT
- Bain, L. J., & Engelhardt, M. (1992). *Introduction to Probability and Mathematical Statistics*. Brooks/Cole Cengage Learning. <https://books.google.co.id/books?id=MkFRIAACA AJ>
- Body, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (1989). *Investment*.
- Dakhoir, A. (2023). *No Title*. XIII(2), 159–168.
- David, R. H. (2024). What Is Value at Risk (VaR) and How to Calculate It? Investopedia.com. <https://www.investopedia.com/articles/04/092904.asp>
- Dumairy. (2018). *Matematika Terapan untuk Bisnis dan Ekonomi* (2 ed.).
- Eduardus Tandelilin, M. B. A., & CWM, C. (2017). *Pasar modal: Manajemen portofolio dan investasi*. Pt Kanisius.
- Edwin J. Purcell Dale Varberg. (2006). *Calculus with Analytic Geometry*.
- Haim Levy. (2012). *The Capital Asset Pricing Model in The 21st Century*. cambridge university press.
- Halim, Abdul. (2001). *Analisis Investasi Edisi 2*. Jakarta: Salemba Empat.
- Hanif, M. (2011). Risk and Return under Shari'a Framework An Attempt to Develop Shari'a Compliant Asset Pricing Model-SCAPM. *Pakistan J. Commer. Soc. Sci.* 5, 2 p. 283-292.
- Howard Anton, & Chris Rorres. (2005). *Elementary Linear Algebra*.

- Howard Anton, Irl Bivens, & Stephen Davis. (2012). *Calculus Early Transcendentals*. Laurie Rosatone.
- J. Lintner. (1965). Security Prices, Risk and the Maximal Gain from Diversification. *Journal of Finance*.
- Jogiyanto, H. (2010). *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. BPFY Yogyakarta.
- Jorion, P. (2006). *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk*.
- Lestari, B. W., Setiawati, E., & Sasongko, N. (2021). Analysis Comparative Method Shari'a Compliant Asset Pricing Model. *Sentralisasi*, 10(2), 132. <https://doi.org/10.33506/sl.v10i2.1283>
- Lintner, J. (1965). The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *The Review of Economics and Statistics*, 47(1), 13–37. <https://doi.org/10.2307/1924119>
- Maruddani, D. A. I., (2019) *Value at Risk untuk Pengukuran Risiko Investasi Saham. Aplikasi Program R. Jawa Timur: Wade Group*.
- Maruddani, D. A. I., dan Trimono. 2020. *Microsoft Excel Untuk Pengukuran Value at Risk Aplikasi pada Risiko Investasi Saham*. Semarang: UNDIP Press.
- McNeil, A. J, Frey, R., & Embrechts, P. (2005). *Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques and Tools*. Princeton University Press.
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica*, 34(4), 768–783. <https://doi.org/10.2307/1910098>
- Nila F. N. & Ferina N. (2020). *Dasar-dasar Manajemen Investasi*. UB Press.
- Oktavia, R. D., Supandi, E. D., & Chasanah, S. I. (2022). Analisis Portofolio Optimal Saham Syariah Menggunakan Shari ' a Complian Asset Pricing Model (SCAPM). *Prosiding Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam Dan Sainsprosiding Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam Dan Sains*, 4(2011), 217–227.

- Qudratullah, M. F., Hanafi, S. M., & Sunaryati, S. (2025). Portfolio Optimization using Shariah-Compliant Asset Pricing Model in Indonesia. *JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika)*, 9(2), artikel 29168. <https://doi.org/10.31764/jtam.v9i2.29168>
- Rahmawati, R., Rusgiyono, A., Hoyyi, A., & Maruddani, D. A. I. (2019). EXPECTED SHORTFALL DENGAN SIMULASI MONTE-CARLO UNTUK MENGUKUR RISIKO KERUGIAN PETANI JAGUNG. *MEDIA STATISTIKA*, 12(1), 117-128. <https://doi.org/10.14710/medstat.12.1.117-128>
- Robert C. Merton. (1980). On Estimating the Expected Return on the Market: An Exploratory Investigation. *Journal of Financial Economics*.
- Rosadi, D. (2012). Diktat Manajemen Risiko Kuantitatif. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Rupert, D. (2004). *Statistic and Finance*. New York: Springer.
- Salsabila, F. A., Purbayati, R., & Triuspitorini, F. A. (2023). Analisis Portofolio Saham Syariah Optimal dengan Pendekatan Sharia Compliant Asset Pricing Model (SCAPM). *Journal of Applied Islamic Economics and Finance*, 3(3), 507–515. <https://doi.org/10.35313/jaief.v3i3.5112>
- Sari, A. R., Hendrawaty, E., & Faisol, A. (2021). Implementasi Pendekatan Shari'a Compliant Assets Pricing Model dalam Pembentukan Portofolio Optimal Saham Syariah. *FINANSIA : Jurnal Akuntansi Dan Perbankan Syariah*, 4(1), 1–14. <https://doi.org/10.32332/finansia.v4i1.3060>
- Setiawaty, B., Istiadi, H. A. F., & Erliana, W. (2024). Estimasi Tail Value At Risk Return Portofolio Tiga Obligasi Menggunakan Simulasi Monte-Carlo. *Milang Journal of Mathematics and Its Applications*, 20(2), 77-87.
- Sharpe & William, F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19, 425–442.

- Sofwan, I. A., Rusgiyono, A., &Suparti. (2014). Analisis nilai risiko (value at risk) menggunakan uji kejadian Bernoulli (Bernoulli coverage test). *Jurnal Gaussian*, 3(2), 233-242.
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Cetakan Ke-17. Alfabeta. Bandung.
- Tandelilin, E. (2010). *Portofolio dan investasi: Teori dan aplikasi* (Edisi 1). Yogyakarta, Indonesia: Kanisius.