

SKRIPSI

**ANALISIS RISIKO PORTOFOLIO OPTIMAL SAHAM SYARIAH
DENGAN PENDEKATAN *VALUE AT RISK (VAR)* METODE *VARIANCE-
COVARIANCE* MENGGUNAKAN *BEST-BETA CAPITAL ASSET PRICING
MODEL (BCAPM)***

**(Studi Kasus : Saham Syari'ah *Jakarta Islamic Index 70 (JII 70)* Periode Juni
2018 – Desember 2023)**



AN NISA DWI SASONGKO
NIM. 21106010053

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

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

2025

HALAMAN JUDUL

**ANALISIS RISIKO PORTOFOLIO OPTIMAL SAHAM SYARIAH
DENGAN PENDEKATAN *VALUE AT RISK (VAR)* METODE *VARIANCE-
COVARIANCE* MENGGUNAKAN *BEST-BETA CAPITAL ASSET PRICING
MODEL (BCAPM)***

**(Studi Kasus : Saham Syari'ah *Jakarta Islamic Index (JII)* Periode Juni 2018
– Desember 2023)**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Matematika

Diajukan Oleh

AN NISA DWI SASONGKO

NIM. 21106010053

Kepada

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

2025



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 : An Nisa Dwi Sasongko

NIM : 21106010053

Judul Skripsi : Analisis Risiko Portofolio Optimal Saham Syariah Menggunakan *Best-Beta Capital Asset Pricing Model (BCAPM)* dengan Pendekatan *Value at Risk (VaR)* Metode *Variance-Covariance* (Studi Kasus : Saham Syari'ah Jakarta Islamic Index 70 (JII 70) Periode Juni 2018 – Desember 2023)


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, 28 April 2025

Pembimbing I


Moh. Farhan Quadratullah, 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-1019/Un.02/DST/PP.00.9/06/2025

Tugas Akhir dengan judul : ANALISIS RISIKO PORTOFOLIO OPTIMAL SAHAM SYARIAH DENGAN PENDEKATAN VALUE AT RISK (VAR) METODE VARIANCE-COVARIANCE MENGGUNAKAN BEST-BETA CAPITAL ASSET PRICING MODEL (BCAPM)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AN NISA DWI SASONGKO
Nomor Induk Mahasiswa : 21106010053
Telah diujikan pada : Kamis, 22 Mei 2025
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

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

Valid ID: 68479f613a779



Penguji I

Sri Istiyarti Uswatun Chasanah, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 68475039066b7



Penguji II

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

Valid ID: 684009b735e0



Yogyakarta, 22 Mei 2025
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

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

Valid ID: 68480e1a514f

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : An Nisa Dwi Sasongko

NIM : 21106010053

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, 9 Mei 2025



An Nisa Dwi Sasongko

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sebagai tanda bukti kepada orang tua, keluarga, serta sahabat-sahabat saya yang selalu memberi support dalam menyelesaikan skripsi ini. Halaman persembahan ini juga saya persembahkan untuk diri saya sendiri yang telah berjuang dan berusaha selama ini. Terima kasih atas kerja kerasnya.



HALAMAN MOTTO

Hidup adalah perjalanan, bukan perlombaan—setiap langkah memiliki makna, setiap rintangan adalah pelajaran, dan setiap momen layak untuk dinikmati.

Life isn't a race to the finish—what matters is how much you enjoy the ride. Just keep your eyes on your own path.

Sebagaimana firman Allah dalam QS. Al-Insyirah (94:6): 'Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.' Maka, jalani hidup dengan kesabaran dan keyakinan bahwa setiap proses membawa kita lebih dekat kepada tujuan yang lebih baik.



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum W. W.

Alhamdulillah *rabbil'alamin*, segala puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul “**Analisis Risiko Portofolio Optimal Saham Syariah dengan Pendekatan Value At Risk (VaR) Metode Variance-Covariance Menggunakan Best-Beta Capital Asset Pricing Model (BCAPM)**” sebagai syarat dalam menyelesaikan studi S-1 Matematika di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Shalawat beserta salam senantiasa turunkan kepada junjungan alam Nabi besar Muhammad SAW, yang menjadi suri tauladan bagi seluruh umat islam.

Segala perjuangan penulis persembahkan untuk orang-orang hebat yang selalu menjadi penyemangat dan selalu memberi motivasi ketika semangat penulis mulai turun dan tentunya selalu memberikan doa-doa terbaiknya. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Allah Swt yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah nya
2. Prof. Noorhaidi, M.A., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
3. Prof. Dr. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Matematika Periode 2025 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
5. Muhammad Zaki Riyanto selaku Dosen Penasihat Akademik Matematika Angkatan 2021 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
6. Mohammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si, selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan arahan, masukan, dan dukungan kepada penulis dengan kesabaran dan keikhlasannya hingga selesainya skripsi ini.
7. Seluruh Dosen Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan ilmu bermanfaat selama di bangku perkuliahan.

8. Kedua orang tua yang dibanggakan, Bapak Rudi Sasongko dan Ibu Endah Soekaeni Santi. Terima kasih penulis sampaikan kepada beliau-beliau atas segala bentuk cinta dan kasih, semangat, motivasi serta nasihat yang selalu diberikan kepada penulis.
9. Kakak dan Adik penulis, Gema Eka Shanti Putri dan Hafi Satrio Sasongko. Terima kasih selalu memberikan segala bentuk dukungan dan semangat penulis selama pengerjaan skripsi.
10. Seluruh pengurus HM-PS Matematika periode 2021, terima kasih telah memberikan semangat menjalani perkuliahan.
11. Teman-teman SPBA Periode 2021, terima kasih telah kebersamai selama masa kepengurusan dan memberikan semangat menjalani perkuliahan.
12. Teman-teman Matematika 2021 yang sudah memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi
13. Teman-teman seper-bimbingan Pak Farhan yang selalu memberikan semangat dan support selama pengerjaan skripsi.
14. Sahabat 0 KM, yaitu Atifah, Tiara, Atika, Lala yang berperan sangat penting dalam masa perkuliahan ini, terima kasih untuk kebersamaannya dan berbagi suka duka selama duduk di bangku kuliah.
15. Teman-teman KKN 114 Mendut 2, terima kasih untuk *support* yang diberikan dan segala kenangannya.
16. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi, semoga Allah SWT membalas kebaikannya.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMBANG	xvi
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah.....	5
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Tinjauan Pustaka	7
1.7 Sistematika Penulisan.....	9
BAB II LANDASAN TEORI	11
2.1 Variabel Random	11
2.1.1. Ekspetasi Variabel Random	12
2.1.2. Variansi Variabel Random.....	13
2.1.3. Kovariansi Variabel Random	13
2.1.4. Korelasi.....	14
2.2 Matriks dan Vektor	15
2.2.1. Matriks	15
2.2.2. Penjumlahan dan Pengurangan Matriks	15
2.2.3. Perkalian Matriks	16
2.2.4. Transpose Matriks.....	18

2.2.5.	Matriks Identitas	19
2.2.6.	Invers Matriks	20
2.2.7.	Determinan Matriks	21
2.3	Vektor Random dan Matriks Data Multivariat	22
2.3.1.	Matriks Data Multivariat	22
2.3.2.	Mean dan Variansi Vektor Random	23
2.3.3.	Matriks Variansi Kovariansi	24
2.3.4.	Matriks Korelasi	25
2.4	Derivatif Parsial	25
2.4.1.	Derivatif Parsial Pertama	25
2.4.2.	Derivatif Parsial Tingkat Tinggi	26
2.5	Metode Pengali Lagrange (<i>Lagrange Multiplier</i>)	27
2.5.1.	Satu Pengali Lagrange	27
2.5.2.	Lebih dari Satu Pengali Lagrange	28
2.6	<i>Maximum Likelihood Estimation</i> (MLE)	28
2.7	Konsep Statistik	29
2.7.1.	Uji Stasioneritas	29
2.7.2.	Uji Normalitas	30
2.8	Pasar Modal	31
2.8.1.	Pengertian Pasar Modal	31
2.8.2.	Saham	32
2.8.3.	Return Saham	32
2.8.4.	Risiko Saham	33
2.9	Teori Investasi	34
2.9.1.	Pengertian Investasi	34
2.9.2.	<i>Expected Return</i> Investasi	36
2.9.3.	Risiko Investasi	36
2.10	Teori Portofolio	37
2.10.1.	Portofolio	37
2.10.2.	Return Portofolio	38
2.10.3.	Risiko Portofolio	38
2.10.4.	Portofolio Efisien dan Optimal	40

2.11 JII-70	41
2.12 Beta.....	41
2.13 <i>Value at Risk (VaR)</i>	42
2.14 Periode Waktu (<i>holding period</i>).....	44
2.15 Tingkat Kepercayaan.....	44
2.16 <i>Backtesting</i>	44
BAB III METODE PENELITIAN	46
3.1 Jenis dan Sumber Data	46
3.2 Sampel Data	47
3.3 Metode Pengumpulan Data	47
3.4 Metode Pengolahan Data	47
3.5 Variabel Penelitian.....	48
3.6 Alat Pengolahan Data.....	48
3.7 Metode Analisis Data	48
3.8 <i>Flowchart</i>	51
BAB IV PEMBAHASAN.....	52
4.1 Portofolio Pasar	52
4.2 Grafik Pasar Modal	52
4.3 Kurva Efficient Frontier	54
4.4 <i>Capital Asset Pricing Model (CAPM)</i>	55
4.5 Penjabaran <i>Capital Asset Pricing Model (CAPM)</i>	57
4.6 <i>Best Beta Capital Asset Pricing Model (BCAPM)</i>	60
4.7 Penjabaran <i>Best-Beta Capital Asset Pricing Model (BCAPM)</i>	62
4.8 Asumsi-asumsi dalam <i>Best Beta Capital Asset Pricing Model</i>	64
4.8.1. Konsep Stasioneritas.....	64
4.8.2. Residual Return Saham Berdistribusi Normal.....	64
4.9 Pembentukan Portofolio	65
4.10 Alokasi aset dengan bobot portofolio.....	66
4.11 <i>VaR</i> Portofolio Optimal Menggunakan <i>Best Beta CAPM</i>	68
4.11.1 Standar Deviasi Portofolio.....	68
4.11.2 Periode Waktu (<i>holding period</i>).....	68
4.11.3 Tingkat Kepercayaan	68

4.11.4	<i>VaR</i> dengan <i>Variance-Covariance</i>	69
4.11.5	<i>Backtesting</i>	69
BAB V	STUDI KASUS	71
5.1.	Gambaran Umum Data.....	71
5.2.	Plot Pergerakan Harga Saham	72
5.3.	Nilai Kovarian Saham dengan Indeks Pasar Bulanan (IHSG Bulanan)....	73
5.4.	Nilai Varian Indeks Pasar	74
5.5.	Nilai <i>Mean Return</i> yang Melebihi <i>Risk-Free Rate</i>	75
5.6.	Uji Stasioneritas	76
5.7.	Uji Normalitas	77
5.8.	Pembentukan Portofolio Optimal dengan Metode <i>Best Beta</i> CAPM	78
5.8.1.	Hasil Estimasi Alpha dan Beta BCAPM.....	79
5.8.2.	<i>Expected Return</i> , <i>Variance</i> , dan <i>Standard Deviation</i> Tiap Saham... 80	
5.8.3.	<i>Expected Return</i> (\bar{R}_m), <i>Variance</i> , dan <i>Standard Deviation</i> IHSG ... 80	
5.8.4.	Menghitung Nilai <i>Best Beta</i> (β^b) dari Setiap Saham.....	81
5.8.5.	Menghitung <i>Return</i> Saham dengan BCAPM.....	82
5.8.6.	Proporsi Dana Portofolio dengan BCAPM.....	82
5.8.7.	<i>Expected Return</i> dan Volatilitas Portofolio Optimal BCAPM.....	84
5.9.	Estimasi <i>VaR</i> Portofolio Metode <i>Variance Covariance</i>	85
5.10.	<i>Backtesting</i>	87
5.11.	Simulasi Portofolio Optimal BCAPM Model dan <i>VaR Variance Covariance</i>	88
BAB VI	PENUTUP	90
6.1.	Kesimpulan.....	90
6.2.	Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA	93
LAMPIRAN	97

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya.....	8
Tabel 5. 1 Saham Konsisten Terdaftar dalam JII Periode Juni 2018 – Desember 2023.....	72
Tabel 5. 2 Nilai Kovarian Saham dengan IHSG Bulanan.....	73
Tabel 5. 3 Perbandingan <i>Mean Return</i> dan <i>Risk-Free Rate</i>	75
Tabel 5. 4 Hasil Uji Stasioneritas Data Saham.....	76
Tabel 5. 5 Hasil Uji Normalitas Data Saham.....	78
Tabel 5. 6 Nilai estimasi <i>alpha</i> dan <i>beta</i> BCAPM.....	79
Tabel 5. 7 Nilai Expected Return, Variance, dan Standard Deviation.....	80
Tabel 5. 8 <i>Expected Return</i> (\bar{R}_m), <i>Variance</i> , dan <i>Standard Deviation</i> IHSG.....	80
Tabel 5. 9 Perbandingan Nilai <i>Beta</i> dan <i>Best Beta</i> dari Setiap Saham.....	81
Tabel 5. 10 Perhitungan <i>Return</i> dengan BCAPM pada Portofolio.....	82
Tabel 5. 11 Proporsi Dana Portofolio.....	82
Tabel 5. 12 Proporsi Dana Portofolio Setelah Eliminasi Saham.....	83
Tabel 5. 13 <i>Expected Return</i> dan Volatilitas Portofolio.....	84
Tabel 5. 14 Uji <i>Backtesting</i>	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kapitalisasi Pasar Indeks Syariah di Bursa Efek Indonesia.....	2
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian	51
Gambar 4. 1 <i>Capital Market Line</i> (CML).....	53
Gambar 4. 2 Portofolio Efisien dan Portofolio Optimal	54
Gambar 5. 1 Plot Harga Saham.....	73
Gambar 5. 2 Grafik Tipologi Saham Terpilih	79
Gambar 5. 3 Proporsi Dana Portofolio.....	84

DAFTAR LAMBANG

- R_{it} : *Return* saham i periode t
- P_{it} : Harga saham i periode t
- P_{it-1} : Harga saham i periode t-1
- $E(R_i)$: *Return* ekspektasi saham ke-i
- σ_i^2 : *Varian* investasi saham ke-i
- σ_i : Standar deviasi saham ke-i
- Σ : Variansi data multivariat
- R_p : *Return* realisasi portofolio
- w_i : Proporsi dari sekuritas ke-i terhadap seluruh sekuritas portofolio
- $E(R_p)$: *Return* ekspektasi portofolio
- σ_p^2 : *Varian* portofolio
- VaR : *Value at Risk*
- β : Beta portofolio
- β^β : *Best Beta*
- n : Banyaknya aset
- R_f : *Risk free rate*
- R_m : *Return* pasar
- σ_m : *Standard Deviation* pasar
- σ_{ij} : *Covariance* portofolio
- w_i : Proporsi
- t : Periode waktu
- LR : *Likelihood* ratio
- p : Probabilitas kegagalan
- X : Jumlah kegagalan

INTISARI

ANALISIS RISIKO PORTOFOLIO OPTIMAL SAHAM SYARIAH DENGAN PENDEKATAN *VALUE AT RISK (VAR)* METODE *VARIANCE- COVARIANCE* MENGGUNAKAN *BEST-BETA CAPITAL ASSET PRICING MODEL (BCAPM)*

(Studi Kasus : Saham Syari'ah *Jakarta Islamic Index 70 (JII 70)* Periode Juni
2018 – Desember 2023)

Oleh

AN NISA DWI SASONGKO

21106010053

Seorang investor harus menentukan perkiraan jumlah pengembalian yang akan diperoleh dari pasar modal sebelum menanamkan modalnya, meskipun tidak dapat menjamin tingkat pengembalian akan menguntungkan. Keputusan investasi biasanya merujuk suatu model salah satunya *Best Beta Capital Asset Pricing Model (BCAPM)* untuk menghitung tingkat *return* yang diharapkan oleh investor. Namun, dalam berinvestasi para investor selalu dihadapkan pada tingkat risiko. Salah satu aspek penting dalam perhitungan risiko adalah *Value at Risk (VaR)*. *VaR* didefinisikan sebagai estimasi kerugian maksimum yang akan didapat dalam kondisi pasar normal pada tingkat kepercayaan (*confidence level*) tertentu selama periode waktu (*time period*) tertentu. Terdapat metode dalam menghitung *VaR* salah satunya yaitu *Variance Covariance* yang memiliki keunggulan tersendiri.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan saham-saham yang terdaftar ke dalam *Jakarta Islamic Index 70 (JII 70)* pada periode Juni 2018 – Desember 2023. Terdapat dua puluh dua saham yang secara konsisten masuk ke dalam daftar JII, lalu dipilih saham-saham yang memiliki mean *return* lebih besar dari *risk-free rate*. Dari hasil perhitungan didapat lima saham yang menjadi pembentuk portofolio optimal dengan menggunakan metode *Best Beta Capital Asset Pricing Model (BCAPM)*.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa proporsi dana untuk masing-masing saham yaitu CPIN (14,35%), ICBP (25,21%), KLBF (7,53%), MIKA (19,66%), TLKM (33,24%) dengan tingkat pengembalian yang diharapkan sebesar 0,53% per bulan dan volatilitas portofolio sebesar 3,32% per bulan. Dari metode *VaR Variance Covariance* dapat mengestimasi kerugian maksimum pada taraf kepercayaan 99 %, 95 % dan 90 % periode 1 bulan dengan modal sebesar Rp10.000.000 dimana hasil estimasi kerugiannya yaitu Rp856.583; Rp651.779; Rp546.990. Kemudian, dilakukan uji validasi *Likelihood Ratio* didapat bahwa model *VaR* dapat dianggap valid untuk taraf kepercayaan tersebut.

Kata Kunci : *Best Beta Capital Asset Pricing Model, Value at Risk, Variance Covariance, Portofolio Optimal.*

ABSTRACT

RISK ANALYSIS OF SHARIA STOCK OPTIMAL PORTOFOLIO USING VALUE AT RISK (VAR) VARIANCE-COVARIANCE METHOD IN BEST-BETA CAPITAL ASSET PRICING MODEL (BCAPM)

(Case Study : Stocks in Jakarta Islamic Index 70 (JII) for the Period June 2018 – December 2023)

By

AN NISA DWI SASONGKO

21106010053

Investor must estimate the expected return from the capital market before making an investment, even though there is no guarantee that the return will be profitable. Investment decisions often refer to models, one of which is the Best Beta Capital Asset Pricing Model (BCAPM), which is used to calculate the expected rate of return. However, investing always involves risk. One important aspect of risk assessment is Value at Risk (VaR). VaR is defined as the estimated maximum potential loss under normal market conditions at a certain confidence level over a specific time period. One method for calculating VaR is the Variance-Covariance approach, which has its own advantages.

The data used in this study consist of stocks listed in the Jakarta Islamic Index 70 (JII 70) during the period from June 2018 to December 2023. A total of 22 stocks were consistently included in the JII during this period. Subsequently, stocks whose mean returns exceeded the risk-free rate were selected. Based on the calculations, five stocks were identified as forming the optimal portfolio using the Best Beta Capital Asset Pricing Model (BCAPM).

The calculation results show the fund allocation proportions for each stock as follows: CPIN (14.35%), ICBP (25.21%), KLBF (7.53%), MIKA (19.66%), and TLKM (33.24%) with an expected return of 0,53% per month and a portfolio volatility of 3,32% per month. Using the Variance-Covariance Value at Risk (VaR) method, the maximum potential loss was estimated at confidence levels of 99%, 95%, and 90% over a one-month period with an investment of IDR 10.000.000. The estimated losses were IDR 856.583; IDR 651.779; and IDR 546.990, respectively. Furthermore, the Likelihood Ratio validation test showed that the VaR model could be considered valid for the confidence levels.

Keywords : Best Beta Capital Asset Pricing Model, Value at Risk, Variance Covariance, Optimal Portofolio.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebelum melakukan kegiatan investasi, seorang investor harus menentukan perkiraan jumlah pengembalian yang akan didapatkan dari pasar modal. Investor tidak dapat menjamin bahwa tingkat pengembalian yang diperkirakan akan menghasilkan *return* saham yang menguntungkan karena pengembalian yang diperoleh pada akhir periode mungkin lebih besar atau lebih kecil dari yang diperkirakan. *Return* saham tidak selalu menghasilkan keuntungan, tetapi juga berpotensi menyebabkan kerugian (*capital loss*). Ini menunjukkan bahwa faktor risiko akan selalu ada dalam kegiatan berinvestasi. Keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki investor kerap menjadi faktor penyebab terjadinya kerugian dalam kegiatan investasi. Dalam mengambil keputusan investasi, para investor selalu dihadapkan pada berbagai tingkat risiko. Risiko dan *return* saham diasumsikan memiliki korelasi positif, maka investor bersedia menanggung risiko yang tinggi apabila investor mengharapkan memperoleh tingkat *return* tinggi. (Abdal dkk., 2023)

Saat melakukan investasi pada aset keuangan, pemilik dana atau investor harus melakukan diversifikasi modalnya ke berbagai aset untuk menghindari kerugian yang besar. Kombinasi aset tersebut disebut dengan portofolio. Portofolio saham yang memberikan tingkat keuntungan tertinggi dengan risiko tertentu atau memberikan risiko terkecil dengan tingkat keuntungan tertentu disebut dengan portofolio yang efisien. Portofolio dengan kombinasi tingkat keuntungan dan risiko terbaik atau portofolio pilihan investor disebut dengan portofolio optimal. Portofolio optimal merupakan portofolio yang dipilih berdasarkan preferensi investor dari sekumpulan portofolio. Sedangkan menurut (Hartono, 2014), portofolio optimal merupakan portofolio dengan kombinasi *expected return* dan risiko terbaik. Ada beberapa metode untuk menentukan portofolio optimal, antara lain model Markowitz dan CAPM. (Azis dkk., 2023)



Gambar 1. 1 Kapitalisasi Pasar Indeks Syariah di Bursa Efek Indonesia

Bursa Efek Indonesia (BEI) atau Indonesia Stock Exchange (IDX) bekerja sama dengan PT Danareksa Investment Management (DIM) telah merilis daftar produk reksa dana, saham, dan obligasi syariah yang tergabung dalam *Jakarta Islamic Index* (JII). *Jakarta Islamic Index* (JII) merupakan salah satu indeks saham di Indonesia yang memuat saham-saham perusahaan yang memenuhi kriteria investasi berbasis syariah, dengan tujuan untuk mengukur rata-rata pergerakan harga saham yang sesuai prinsip syariah. Dari sekian banyak saham yang ada, investor sering dihadapkan pada dua hal yaitu tingkat keuntungan (*return*) dan risiko yang timbul akibat adanya ketidakpastian (Tandelilin, 2010:183). Di Indonesia, potensi pertumbuhan pasar syariah ini sangatlah besar. Hal ini terbukti karena sudah ada 60% saham bersifat syariah. Salah satu faktor yang mendorong

pertumbuhan investasi saham syariah di Indonesia adalah karena mayoritas penduduknya beragama Islam. Selain itu, keunggulan dari investasi saham syariah terletak pada prinsip kehati-hatian (*pruden*) yang lebih tinggi dibandingkan dengan saham konvensional. (Apriyanti & Supandi, 2019)

Teori portofolio pertama kali diperkenalkan oleh Markowitz dengan *mean variance efficient portfolio* di tahun 1952. Seiring waktu, berbagai teori portofolio lainnya pun berkembang, seperti CAPM dan *Single Index Model* (Virgina Dewi Kusuma Ratri, 2015). Hingga pada tahun 1993 muncul sebuah penelitian di Indonesia yang dilakukan oleh Pudjiastuti dan Husnan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa nilai beta tahun lalu memiliki korelasi positif yang cukup kuat dengan beta tahun ini, sehingga beta saat ini dapat dimanfaatkan sebagai estimator untuk beta di tahun berikutnya.

Beta tidak hanya memberikan penjelasan tentang cara mengukur risiko, tetapi juga memungkinkan manajer bisnis untuk menerjemahkannya pada tingkat batas (Gusdianti, 2009:1). Artinya jika laba di masa yang akan datang tidak lebih tinggi dari pada tingkat batas tersebut, maka proyek tersebut akan meningkatkan nilai uang investor. Dalam CAPM, beta merupakan variabel yang sangat krusial. Beta suatu ukuran risiko sistematis dari suatu sekuritas, yaitu risiko yang tetap ada dan tidak dapat dihindarkan melalui diversifikasi. (Astriani, 2014:4). Suatu *Best-Beta* CAPM, yang membahas tentang perbandingan teori CAPM dan analisis sederhana untuk meningkatkan akurasi penetapan harga, dicapai dengan memasukkan variabel target ke dalam pilihan investor (Gusdianti, 2009:1). Melalui penyesuaian data histori Amerika Serikat ke dalam model tersebut ditemukan bahwa BCAPM mampu meningkatkan akurasi penetapan harga dari CAPM sebesar 20% hingga 30% per tahun (Liang Zou, 2006:137). Dalam *Best Beta* CAPM investor memandang risiko sebagai momen kedua pengembalian portofolio sekitar target *return* pribadi. Oleh karena itu, *Best Beta* menunjukkan bagaimana *excess return* dari aset – aset dan pasar kovariansi, sedangkan tindakan beta *mean variance* menunjukkan bagaimana pengembalian aset dan pasar kovariansi (Aziz & Qudratullah, 2021). Dengan demikian, seiring perkembangan yang sudah semakin

maju dan modern membuat *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) ikut berkembang. Hal ini dibuktikan dengan adanya penemu yang mengembangkan model CAPM dan dikenal dengan BCAPM.

Risiko adalah salah satu aspek penting yang perlu untuk dipertimbangkan oleh investor saat berinvestasi, karena risiko mengandung ketidakpastian mengenai hasil yang akan diperoleh di masa mendatang. Ketidakpastian tersebut yang membuat investor akan bertanya terkait seberapa besar risiko atau kerugian yang dapat ditanggung jika kondisi pasar sedang dalam keadaan yang tidak stabil (Irsan, dkk., 2022). Oleh karena itu, perhitungan risiko perlu dilakukan supaya investor dapat mengetahui nilai risiko sejak awal.

Salah satu aspek penting dalam perhitungan risiko adalah *Value at Risk* (*VaR*). *VaR* dapat didefinisikan sebagai estimasi kerugian maksimum yang akan didapat dalam kondisi pasar normal pada tingkat kepercayaan (*confidence level*) tertentu selama periode waktu (*time period*) tertentu. Metode *VaR* dikembangkan dengan tujuan untuk menentukan risiko *mark-to-market* pada portofolio bank komersial. Saat ini, institusi finansial lainnya seperti bank investasi, bank simpan pinjam, perusahaan non finansial dan industri manajemen investasi, telah menerapkan metode *VaR* (Jorion, 2007: 244).

Pada perhitungan risiko kredit, terdapat beberapa metode pendekatan untuk mengukur *VaR* yang sering digunakan antara lain metode Simulasi Historis, metode simulasi Monte Carlo dan metode pendekatan Varian Kovarians (Jorion, 2007: 248). Metode varians kovarians mengasumsikan bahwa *return* berdistribusi normal dan *return* portofolio bersifat linier terhadap *return* aset tunggalnya. Dari kedua faktor tersebut mengakibatkan hasil estimasi yang lebih rendah terhadap potensi volatilitas (standar deviasi) aset atau portofolio di masa mendatang. *VaR* dengan metode simulasi Monte Carlo mengasumsikan bahwa *return* berdistribusi normal disimulasikan dengan parameter yang sesuai dan tidak mengasumsikan bahwa *return* portofolio bersifat linier terhadap *return* aset tunggalnya. Selanjutnya, *VaR* dengan simulasi historis adalah metode yang mengesampingkan asumsi *return* yang berdistribusi normal maupun sifat linier antara *return* portofolio terhadap *return*

aset tunggalnya (Devi, 2010: 3). Sehingga dalam penelitian ini, metode yang digunakan untuk mengestimasi *VaR* yaitu metode *variance-covariance*, karena metode tersebut lebih sederhana untuk digunakan dan dapat memberikan keseimbangan antara keakuratan hasil dan kemudahan implementasi.

Metode *VaR* dapat berguna jika metode tersebut dapat memberikan hasil prediksi risiko yang akurat. Oleh karena itu, untuk menguji ketepatan atau validasi hasil prediksi yang diperoleh dari hasil perhitungan *VaR*, maka hasil *VaR* harus dilakukan uji ulang atau *backtesting* dengan metode statistik yang sesuai. *Backtesting* merupakan proses pemeriksaan realitas yang dilakukan untuk mengukur seberapa baik atau akurat prosedur pengukuran risiko saat ini dapat berjalan sesuai dengan yang telah diprediksikan (Hull, 2015: 270).

1.2 Batasan Masalah

Masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini hanya difokuskan pada analisis risiko menggunakan *Best Beta Capital Asset Pricing Model* dengan pendekatan *Value at Risk* Metode *Variance Covariance* pada saham-saham di JII70 (*Jakarta Islamic Index 70*) periode Juni 2018 – Desember 2023.

1.3 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana langkah-langkah pembentukan portofolio optimal *Best Beta Capital Asset Pricing Model* dan analisis risiko dengan pendekatan *VaR* metode *Variance Covariance*?
2. Berapa besarnya proporsi dana, *expected return*, dan volatilitas dalam portofolio optimal *Best Beta Capital Asset Pricing Model* pada saham JII70 periode Juni 2018 – Desember 2023?
3. Berapa estimasi kerugian maksimum dari portofolio *Best Beta Capital Asset Pricing Model* menggunakan *VaR* metode *Variance Covariance* pada saham

JII70 periode Juni 2018 – Desember 2023?

1.4 Tujuan Penelitian

Rumusan masalah yang telah dirumuskan maka dapat diketahui tujuan diadakannya penelitian ini. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Untuk mengetahui langkah-langkah analisis risiko pembentukan portofolio optimal *Best Beta Capital Asset Pricing Model* dengan pendekatan *VaR* metode *Variance Covariance*.
2. Untuk mengetahui besar proporsi dana, *expected return*, dan volatilitas dalam portofolio optimal *Best Beta Capital Asset Pricing Model* pada saham JII70 periode Juni 2018 – Desember 2023
3. Untuk mengetahui estimasi kerugian maksimum dari portofolio *Best Beta Capital Asset Pricing Model* menggunakan *VaR* metode *Variance Covariance* pada saham JII70 periode Juni 2018 – Desember 2023.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai :

1. Bagi Penulis
Penelitian ini dilakukan untuk memperluas wawasan dalam berpikir dan meningkatkan perkembangan ilmu pengetahuan yang selama ini telah diperoleh oleh penulis di masa kuliah. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber bacaan, landasan berpijak dan referensi bagi para peneliti dengan kajian yang sama untuk waktu yang akan datang.
2. Bagi Investor
Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada calon investor mengenai risiko saham *Jakarta Islamic Index (JII)* di Indonesia dan bermanfaat pula sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan bagi investor yang ingin melakukan investasi di *Jakarta Islamic Index (JII)*.

1.6 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka yang digunakan oleh peneliti adalah beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dengan tema yang diambil peneliti, diantaranya :

1. Penelitian Astriani Kusumaningrum (2014) yang berjudul “Portofolio Optimal Dengan Metode *Best Beta* CAPM”. Dalam penelitian tersebut data yang diambil adalah data saham LQ-45 Periode 2010 – 2013. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa proporsi dana pada saham TLKM sebesar 44,6019%, GGRM sebesar 19,1682%, JSMR sebesar 6,9486%, dan saham KLBF sebesar 29,2813%.
2. Penelitian Resa Nanda Hanantya (2020) yang berjudul “Perbandingan Estimasi *Value at Risk (VaR)* Metode Historical Simulation, *Variance Covariance*, dan Simulasi Monte Carlo”. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data saham JII periode 1 Desember 2017 – 1 Mei 2019. Hasil uji nya yaitu estimasi *VaR* portofolio optimal pada tingkat kepercayaan 95% menggunakan metode *Historical Simulation*, *Variance Covariance*, dan simulasi Monte Carlo periode 1 hari dengan modal sebesar Rp 10.000.000 berturut-turut adalah sebesar Rp289.000, Rp414.401, dan Rp291.925
3. Penelitian Abdul Aziz (2018) yang berjudul “*Best Beta* CAPM (Evaluasi EROV, Sortino, dan M^2)”. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data saham JII periode 1 Oktober 2014 – 31 Agustus 2017. Hasil uji nya yaitu *expected return* portofolio optimal sebesar 1,39%, risiko portofolio sebesar 0,06%, dan nilai kinerja tertinggi portofolio pada indeks EROV yaitu sebesar -23,6%, indeks Sortino sebesar -98,09%, dan indeks M^2 sebesar -2,8%.

Tabel 1. 1 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

No	Peneliti	Metode Portofolio	Metode <i>Value at Risk</i>	Studi Kasus
1	Astriani Kusumaningrum. (2014)	<i>Best Beta</i> CAPM	-	Saham – Saham LQ-45 Periode 2010 – 2013
2	Resa Nanda Hanantya. (2020)	Minimum Variance Efficient	<i>Historical Simulation, Variance Covariance, dan Simulasi Monte Carlo</i>	Saham Syariah JII Periode 1 Desember 2017 – 1 Mei 2019
3.	Abdul Aziz. (2018)	<i>Best Beta</i> CAPM	-	Saham Syari'ah JII Periode 1 Oktober 2014 – 31 Agustus 2017
4.	An Nisa Dwi Sasongko (2025)	<i>Best Beta</i> CAPM	<i>Variance Covariance</i>	Saham Syari'ah JII Periode Juni 2018 -Desember 2023

Pada Tabel 1.1 disajikan perbandingan antara ketiga penelitian diatas dengan penelitian yang sekarang, baik dari metode portofolio yang digunakan, metode *Value at Risk* yang digunakan, maupun studi kasus yang diteliti.

Persamaan dan perbedaan yang pertama pada penelitian yang dilakukan oleh Astriani Kusumaningrum terdapat persamaan pada metode portofolio yang digunakan yaitu *Best Beta* CAPM, namun peneliti menambahkan analisis risiko menggunakan *VAR* pendekatan *Variance Covariance* dan studi kasus yang digunakan peneliti yaitu saham *Jakarta Islamic Index* (JII).

Persamaan dan perbedaan yang kedua pada penelitian yang dilakukan Resa Nanda Hanantya terdapat persamaan pada metode *Value at Risk* yang digunakan yaitu metode *Variance Covariance*, namun peneliti menggunakan model *Best Beta CAPM*. Peneliti juga menggunakan studi kasus saham *Jakarta Islamic Index (JII)*.

Persamaan dan perbedaan yang ketiga pada penelitian yang dilakukan Abdul Aziz terdapat persamaan pada metode portofolio yang digunakan yaitu *Best Beta CAPM*, peneliti juga menggunakan studi kasus saham *Jakarta Islamic Index (JII)*. Namun, peneliti menambahkan analisis risiko menggunakan *VaR* pendekatan *Variance Covariance*.

1.7 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun dengan mengacu pada sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Berisi tentang teori penunjang yang digunakan dalam pembahasan yaitu Analisis Risiko Portofolio Optimal Saham Syariah Dengan Pendekatan *Value at Risk (VaR)* Menggunakan *Best-Beta Capital Asset Pricing Model (BCAPM)* Metode *Variance Covariance*.

BAB III : METODE PENELITIAN

Berisi tentang penjelasan mengenai proses pelaksanaan penelitian ini, mulai jenis dan sumber data, sampel data, metode pengumpulan data, variabel penelitian, metodologi penelitian, metode analisis data, dan alat pengolahan data.

BAB IV : PEMBAHASAN

Berisi tentang pembahasan mengenai model Analisis Risiko Portofolio Optimal Saham Syariah Dengan Pendekatan *Value at Risk (VaR)* Menggunakan *Best-Beta Capital Asset Pricing Model (BCAPM)* Metode *Variance Covariance* .

BAB V : STUDI KASUS

Berisi tentang penerapan dan aplikasi Analisis Risiko Portofolio Optimal Saham Syariah Dengan Pendekatan *Value at Risk (VaR)* Menggunakan *Best-Beta Capital Asset Pricing Model (BCAPM)* Metode *Variance Covariance* pada data indeks saham syariah JII dan memberikan intepretasi terhadap hasil yang diperoleh.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan yang diambil dari pembahasan permasalahan dan pemecahan masalah yang ada dan saran-saran yang berkaitan dengan penelitian sejenis untuk penelitian berikutnya



BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan pada pembahasan analisis risiko saham-saham *Jakarta Islamic Index 70* (JII 70) dengan pendekatan *Value at Risk* metode *Variance Covariance* yang masuk ke dalam portofolio optimal *Best-Beta Capital Asset Pricing Model* (BCAPM) pada periode Juni 2018 – Desember 2023 dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Ada beberapa langkah-langkah dalam pembentukan portofolio optimal menggunakan *Best Beta Capital Asset Pricing Model* (BCAPM) pada saham syariah yang konsisten terdaftar dalam JII 70 periode Juni 2018 – Desember 2023 :
 - a. Mengumpulkan data saham-saham JII, IHSG, dan suku bunga Sertifikat Bank Indonesia (SBI)
 - b. Menghitung *expected return*, *variance*, dan *standard deviation* saham JII
 - c. Menghitung *expected return* pasar IHSG (\bar{R}_m), *Variance*, dan *standard deviation* dari data pasar IHSG
 - d. Menghitung tingkat pengembalian bebas risiko (R_f) dari data suku bunga Sertifikat Bank Indonesia (SBI)
 - e. Mencari beta saham dengan BCAPM dari setiap portofolio yang terbentuk adalah saham-saham yang mempunyai beta yang paling kecil dan *return* paling besar.
 - f. Menentukan proporsi dana yang diinvestasikan dalam portofolio optimal
 - g. Menghitung tingkat *expected return* dan tingkat volatilitas portofolio optimal yang dibentuk dengan metode BCAPM
2. Estimasi *VaR* portofolio optimal dengan metode *variance Covariance*. Terdapat beberapa tahapan agar dapat mengestimasi *VaR* diantaranya :
 - a. Menghitung *return* bulanan dari setiap saham dan portofolio optimal.
 - b. Menghitung volatilitas setiap saham dan portofolio optimal dengan menggunakan rumus standar deviasi.

- c. Metode ini berasumsi bahwa data *return* mengikuti distribusi normal, maka diperlukan untuk melakukan uji normalitas terhadap *return* portofolio menggunakan uji Jarque Bera dengan bantuan software R Studio
 - d. Mengestimasi kerugian maksimum dengan menggunakan *VaR* metode *Covariance*
3. Hasil perhitungan menunjukkan besar proporsi pada tiap saham yang dapat membentuk portofolio optimal menggunakan *Best Beta Capital Asset Pricing Model* yaitu proporsi dana untuk saham CPIN sebesar 14,35%, saham ICBP sebesar 25,21%, saham KLBF sebesar 7,53%, saham MIKA sebesar 19,66%, saham TLKM sebesar 33,24%. Proporsi saham terbesar terdapat pada saham TLKM, sedangkan proporsi saham terkecil terdapat pada saham KLBF. Analisis portofolio optimal menggunakan *Best Beta Capital Asset Pricing Model* (BCAPM) mendapatkan nilai *expected return* portofolio sebesar 0,53% per bulan dan nilai volatilitas portofolio sebesar 3,32% per bulan.
 4. Hasil estimasi *VaR* portofolio dengan metode *variance covariance* pada taraf signifikansi 99%, 95% dan 90% secara berurutan didapatkan kerugian yang dialami investor tidak akan melebihi Rp856.583; Rp651.779; Rp546.990 pada periode satu bulan. Pada periode 3 bulan, didapatkan kerugian yang dialami investor tidak akan melebihi Rp1.483.646; Rp1.128.915; Rp947.415. Pada periode 6 bulan, didapatkan kerugian yang dialami investor tidak akan melebihi Rp2.098.193; Rp1.596.528; Rp1.339.848. Pada periode 12 bulan, didapatkan kerugian yang dialami investor tidak akan melebihi Rp2.967.293; Rp2.257.831; Rp1.894.831. Setelah dilakukan perhitungan *VaR*, kemudian dilakukan uji validasi pada periode 1 bulan diperoleh nilai $LR < 3,841$ pada periode $t = 1$ bulan, maka kita terima H_0 berarti model *VaR* dapat dianggap valid untuk tingkat kepercayaan 95%. Sedangkan untuk periode ($t = 3,6,12$), nilai $LR < 3,841$ maka kita tolak H_0 berarti model *VaR* dapat dianggap tidak valid .

5. Dihasilkan nilai risiko selama satu tahun ke depan dengan periode Januari 2024 – Desember 2024. Nilai risiko tersebut cenderung lebih mendekati prediksi dari portofolio optimal *Best Beta CAPM* dibandingkan dengan *VaR Variance Covariance*. Oleh karena itu, metode *Variance Covariance* kurang efektif karena sudah digunakan model BCAPM.

6.2. Saran

Adapun saran untuk peneliti selanjutnya yaitu dapat menemukan suatu model terbaru lagi dalam pembentukan portofolio optimal saham syariah dan metode yang digunakan dalam perhitungan *VaR* karena model dan metode yang digunakan masih sangat banyak. Peneliti selanjutnya juga dapat menganalisis dengan menggunakan studi kasus yang berbeda dan membentuk beberapa portofolio, sehingga dapat dipilih suatu portofolio yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdal, A. M., Wynn, I., Islami, A. U., & Safriadi, F. D. (2023). Estimation of Optimal Portfolio Return and Risk on the LQ-45 Index for the 2020-2022 Period Using the Capital Asset Pricing Model (CAPM). *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, 19(3), 506–519. <https://doi.org/10.20956/j.v19i3.25005>
- Amir, M. F. (2017). Buku Ajar Matematika Dasar. In *Buku Ajar Matematika Dasar*. <https://doi.org/10.21070/2017/978-979-3401-66-9>
- Andri. 2010. Perbandingan Keakuratan CAPM dan APT Dalam Memprediksi Tingkat Pendapatan Saham LQ 45 (Periode 2006-2009). Skripsi. Jakarta: Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Anton, Howard & Rorres, Chris. (2010). Elementary Linear Algebra. Fifth Edition. Jakarta : Erlangga.
- Apriyanti, V., & Supandi, E. D. (2019). Perbandingan Model Capital Asset Pricing Model (Capm) Dan Liquidity Adjusted Capital Asset Pricing Model (Lcapm) Dalam Pembentukan Portofolio Optimal Saham Syariah. *Media Statistika*, 12(1), 86. <https://doi.org/10.14710/medstat.12.1.86-99>
- Auruma S, T., & Sudana, I. M. (2016). Diversifikasi Investasi Saham: Perbandingan Risiko Total Portofolio Melalui Diversifikasi Domestik Dan Internasional. *Jurnal Manajemen Teori Dan Terapan | Journal of Theory and Applied Management*, 6(1). <https://doi.org/10.20473/jmtt.v6i1.2657>
- Azhari, M. (2018). PERHITUNGAN VALUE AT RISK (VaR) DENGAN METODE HISTORIS. *Jurnal Riset Bisnis Dan Manajemen*, 11(1), 1–8.
- Azis, I., Syazali, M., & Manurung, E. N. (2023). The optimal portfolio of islamic stocks using the markowitz and black-litterman models. *Desimal: Jurnal Matematika*, 6(1), 1–6. <https://doi.org/10.24042/djm.v6i1.14499>
- Aziz, A., & Qudratullah, M. F. (2021). Best-Beta CAPM (BCAPM) Optimal Portfolio Performance Using EROV, Sortino, and M2 Methods. *Kaunia: Integration and Interconnection Islam and Science*, 17(1), 27–31. <https://doi.org/10.14421/kaunia.3041>
- Azizah, N. L. (2020). Buku Ajar Mata Kuliah Dasar-Dasar Aljabar Linear. In *Buku Ajar Mata Kuliah Dasar-Dasar Aljabar Linear*. <https://doi.org/10.21070/2020/978-623-6833-41-4>
- CFA Institute. (2020). Quantitative Investment Analysis Fourt Edition. Canada: John Wiley & Sons.
- Ekananda, M. (2019). Manajemen Investasi. Jakarta: Erlangga.
- Ghozali, I. (2007). Manajemen Risiko Perbankan, Pendekatan Kuantitatif Value at

- Risk (VaR). Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Halim, A. (2005). Analisis Investasi. Edisi Kedua. Jakarta: Salemba Empat.
- Hanafi, M. (2011). Manajemen Keuangan Internasional. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Harper, D. (2015). Introduction to *Value at Risk (VaR)*. Investopedia.
- Hartono, J. (2014). Teori Portofolio dan Analisis Investasi. Edisi Kedelapan. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Hendrawan, B. (2010). Pengujian *Capital Asset Pricing Model (CAPM)* secara Empiris terhadap Kelompok Saham Kompas 100 (K-100). *Jurnal Integrasi*, 2(1), 10–17. <https://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JI/article/view/12>
- Hull, J. C. (2015). Risk Management and Financial Institutions Fourth Edition. Canada: John Wiley & Sons.
- Amelya, D. D. (2021). Studi simulasi otokorelasi model deret waktu otoregresif orde 1 dan 2 serta aplikasinya (Studi kasus PT. Indosat Tbk) https://repo.itera.ac.id/assets/file_upload/SB2109060001/16117086_4_075623.pdf
- Intervensi, M., & Garch, A. (2018). *PEMODELAN RETURN HARGA SAHAM MENGGUNAKAN MODEL INTERVENSI – ARCH/GARCH (Studi Kasus : Return Harga Saham PT Bayan Resources Tbk) 1,2,3. 7*, 110–118.
- Irsan, M. T., Priscilla, E., & Siswanto. (2022). Comparison of Variance Covariance and Historical Simulation to Calculate *Value at Risk* on Banking Stock Portfolio. *Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi*, 19(1), 241-250. doi:<https://doi.org/10.20956/j.v19i1.21436>
- Jayaprana, O. (2014). Perbandingan *Return Saham Lq45* Di Bursa Efek Indonesia Dengan Menggunakan *Capital Asset Pricing Model (CAPM)* Dan Arbitrage Pricing Theory (APT). *Jurnal Investasi*, 20. http://repository.upi.edu/12690/6/S_MAT_1006661_Chapter3.pdf
- Jayaprawira, A. R., Sulistyandari, & Alum Kusumah. (2022). Jakarta Islamic Index (JII) Financial Performance Analysis Using EVA and MVA Methods. *International Journal of Islamic Business and Management Review*, 2(1), 128–134. <https://doi.org/10.54099/ijibmr.v2i1.153>
- Jogiyanto, H.M. (2000). Teori Portofolio dan Analisis Investasi. Edisi Kedua. Yogyakarta: BPFE.
- Johnson, R.A. and Wichern, D.W. (2007) *Applied Multi Variate Statistical Analysis*. 6th Edition, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Jorion, P. (2007). *Value at Risk: New Benchmark For Managing Financial Risk*. USA: McGraw-Hill.

- Jorison, P. (2002). *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk*. New York: The McGraw-Hill.
- Kahar, Y. (2009). Perhitungan *Value at Risk* pada Institusi Perbankan Berdasarkan Metode *Variance Covariance*. Jakarta: Majalah Akuntabilitas
- Komara, E. F., & Yulianti, E. (2021). Pembentukan Portofolio Optimal dengan Menggunakan *Capital Asset Pricing Model (CAPM)* pada Indeks LQ-45 periode 2016-2018. *Jurnal Ilmu Manajemen Dan Bisnis*, 12(2), 173–183.
- Lestdwinanto, H. (2018). Perbandingan Metoda Value At Risk antara Metoda Risk Metric, Historical Back Sumulation, dan Monte Carlo Simulation dalam Rangka Memprediksi Risiko Investasi pada Properti Periode 2008-2014. *Jurnal Ekonomi, Manajemen Dan Perbankan (Journal of Economics, Management and Banking)*, 2(1), 18. <https://doi.org/10.35384/jemp.v2i1.64>
- Mahaputra, M. R., Yandi, A., & Maharani, A. (2023). Calculation of *Value at Risk* Using Historical Simulation, *Variance Covariance* and Monte Carlo Simulation Methods. *Siber International Journal of Digital Business (SIJDB)*, 1(1), 1-8. doi:<https://doi.org/10.38035/sijdb.v1i1>
- Morgan, J. . (1996).
- Phaedrus, P. (2021). Book 2. In *The Fables of Phaedrus*. <https://doi.org/10.7560/724709-004>
- Purnamasari, N. A. (2017). Backtesting Untuk *Value at Risk* Pada Data *Return* Saham Bank Syariah Menggunakan Quantile Regression. (Tesis Dipublikasikan). Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia. Retrieved from <https://repository.its.ac.id/3057/>
- Qudratullah, M. F. (2014). *Statistika Terapan Teori, Contoh Kasus, dan Aplikasi dengan SPSS*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Rencher, A. C. 2002. *Methods of MultiVaRiate Analysis*. John Wiley and Sons, Canada
- Sridarma, A. (2022). *Matematika II*.
- Suhartono & Qudsi, F. (2009). *Portofolio Investasi dan Bursa efek: Pendekatan Teori dan Praktik*. STIE YKPN.
- Suryani, A. (2019). Analisis Risiko Investasi dan *Return* Saham pada Industri Telekomunikasi yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia. *J-MAS (Jurnal Manajemen Dan Sains)*, 4(1), 111. <https://doi.org/10.33087/jmas.v4i1.78>
- Tandelilin, Eduardus. (2010). *Portofolio dan Investasi Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta : BPFE-Yogyakarta.
- Tsay, R. S. (2005). *Analysis of Financial Time Series*. New York: John Willey and Son
- Virgina Dewi Kusuma Ratri, A. (2015). Analisis Portofolio Optimum Saham Syariah Dengan Model Black Litterman. *Jurnal Fourier*, 4(1), 1–15.

www.fourier.or.id

Wulandari, D., Ispriyanti, D., & Hoyyi, A. (2018). Optimalisasi portofolio saham menggunakan metode Mean Absolute Deviation dan Single Index Model pada saham indeks LQ-45. *Jurnal Gaussian*, 7(2), 119-131.

Zalmi Zubir. (2013). *Manajemen portofolio : Penerapannya dalam Investasi Saham*. Jakarta : Salemba Empat.

Zulfikar. (2016). *Pengantar Pasar Modal Dengan Pendekatan Statistika*. Yogyakarta: Deepublish.

