PEMBENTUKAN PORTOFOLIO SAHAM *MEAN-VARIANCE* DUA KENDALA DENGAN PENDEKATAN *ROBUST* ESTIMASI S

ANIS FAIQO TUZZAINIYAH
H1091221044

SKRIPSI

PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

PEMBENTUKAN PORTOFOLIO SAHAM *MEAN-VARIANCE* DUA KENDALA DENGAN PENDEKATAN *ROBUST* ESTIMASI S

ANIS FAIQO TUZZAINIYAH
H1091221044

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Statistika Pada Program Studi Statistika

PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	:	Pembentukan Portofolio Saham *Mean Variance* Dua Kendala Dengan Pendekatan *Robust* Estimasi S
Nama Mahasiswa	:	Anis Faiqo Tuzzainiyah
NIM	:	H1091221044
Jurusan/Program Studi	:	Matematika/Statistika
Tanggal Lulus	:	17 April 2026
SK Pembimbing	:	No.3597/UN22.8/TD.06/2025/Tanggal 9 Oktober 2025
SK Penguji	:	No.1435/DST/UN22.8/DT.00.09/2026/Tanggal 14 April 2026

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Evy Sulistianingsih, M.Sc	Nurfitri Imro'ah, M.Si
NIP. 198502172008122006	NIP. 198907182019032021

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Shantika Martha, M.Si	Wirda Andani, M.Si
NIP. 198403082008122003	NIP. 199411152022032016

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Dr. Evy Sulistianingsih, M.Sc	Nurfitri Imro'ah, M.Si.
NIP. 198502172008122006	NIP. 198907182019032021

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, M.Si.
NIP. 197108022000031001

PERNYATAAN AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Anis Faiqo Tuzzainiyah
NIM	: H1091221044
Program Studi/Jurusan	: Statistika/Matematika
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Mentri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 17 April 2026



Anis Faiqo Tuzzainiyah
NIM. H1091221044

Pembentukan Portofolio Saham *Mean-Variance* Dua Kendala Dengan Pendekatan *Robust* Estimasi S

Abstrak

Pasar modal berperan penting dalam perekonomian dengan menyediakan instrumen investasi bagi investor dan sumber pendanaan bagi perusahaan. Portofolio dalam pasar modal terdiri dari kumpulan aset keuangan seperti saham dengan tujuan untuk mencapai imbal hasil (*return*) optimal dan mengurangi risiko. Penelitian ini bertujuan untuk membentuk portofolio saham optimal dengan menerapkan diversifikasi, menentukan bobot saham menggunakan *Mean-Variance* Dua Kendala dengan pendekatan *Robuts* Estimasi S, serta menghitung *expected return* dan risiko portofolio. Analisis dilakukan pada data harga penutupan saham Indeks IDX30 periode Oktober 2024 hingga September 2025. Berdasarkan penelitian, diperoleh 9 saham dengan *expected return* positif dari 5 sektor yang berbeda. Dari hasil seleksi diperoleh 5 saham pembentuk portofolio, yaitu ASII, BRPT, INDF, PGAS, dan TLKM. Hasil analisis menunjukkan bobot portofolio optimal masing-masing saham adalah ASII sebesar 5,71%, BRPT sebesar 58,37%, INDF sebesar -11,00%, PGAS sebesar 36,98%, dan TLKM sebesar 9,91%. Nilai *expected return* portofolio yang diperoleh sebesar 0,13% dan risiko portofolio sebesar 2,23%. Penelitian ini memberikan panduan bagi investor dalam investasi yang seimbang antara tingkat keuntungan dan risiko.

Kata kunci: Pasar modal, IDX30, *Mean Variance*, *Robust*

Formation Of A Two-Constraint Mean-Variance Stock Portfolio Using A Robust Estimation S Approach

Abstract

The capital market plays a vital role in the economy by providing investment instruments for investors and serving as a funding source for companies. A portfolio in the capital market consists of a collection of financial assets, such as stocks, with the aim of achieving optimal returns and reducing risk. This study aims to form an optimal stock portfolio by implementing diversification, determining stock weights using the Mean-Variance Two-Constraints with the Robust Estimation S approach, and calculating the expected return and portfolio risk. The analysis was conducted on the closing price data of the IDX30 Index from October 2024 to September 2025. Based on the study, nine stocks with positive expected returns were identified across five different sectors. From the selection results, 5 stocks were obtained to form the portfolio: ASII, BRPT, INDF, PGAS, and TLKM. The analysis results show that the optimal portfolio weights for each stock are ASII at 5.71%, BRPT at 58.37%, INDF at -11.00%, PGAS at 36.98%, and TLKM at 9.91%. The expected portfolio return was 0.13%, and the portfolio risk was 2.23%. This research provides guidance for investors in balancing returns and risks.

Keywords: Capital Market, IDX30 Index, Mean Variance, Robust

PRAKARTA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas segala berkah, rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **"Pembentukan Portofolio Saham *Mean-Variance* Dua Kendala dengan Pendekatan *Robust* Estimasi S".** Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Statistik pada Program Studi Satatistika,Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura Pontianak.

Penulisan tugas akhir ini dapat diselesaikan berkat berbagai dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak yang senantiasa memberikan semangat arahan kepada penulis. Dengan rasa syukur yang mendalam, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan terima kasih atas terselesaikannya skripsi ini dengan baik. Perkenankan penulis untuk mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, adik-adik, dan keluarga tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan semangat, motivasi, serta dukungan moril maupun materil kepada penulis selama masa perkuliahan maupun dalam meyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Shantika Martha, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan saran, masukan dan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan.
3. Ibu Dr. Evy Sulistianingsih, M.Sc. selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan serta memberikan masukan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Nurfitri Imro'ah, M.Si. selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan serta memberikan masukan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Shantika Martha, M.Si. selaku dosen penguji pertama yang telah memberikan saran, masukan, dan koreksian kepada penulis dalam penyempurnaan skripsi ini.

6. Ibu Wirda Andani, M.Si. selaku dosen penguji kedua yang telah memberikan saran, masukan, dan koreksian kepada penulis dalam penyempurnaan skripsi ini
7. Teman-teman terdekat penulis yakni Tasya, Arta, Asty, Indah, Dayang, Keisya, Syalu, Risty, dan Umi Aisya yang telah membersamai langkah penulis di masa sekolah, perkuliahan, dan diluar itu, serta selalu memberikan semangat, motivasi, dan selalu menemani penulis dalam keadaan susah maupun senang.
8. Teman-teman CocoMelon & Majestic 22 yang telah membersamai langkah dan cerita penulis di masa perkuliahan serta memberikan banyak semangat kepada penulis.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis.
10. Dan yang terakhir, kepada diri saya sendiri, Anis Faiqo Tuzzainiyah. apresiasi yang sebesar-besarnya karena telah bertanggug jawab menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih karena terus berjuang dan tidak mengenal lelah dan menyerah.

Semoga seluruh kebaikan, dukungan, bantuan, dan motivasi yang telah diberikan mendapatkan balasan pahala yang setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi tiap pembacanya.

Pontianak, 17 April 2026

Anis Faiqo Tuzzainiyah

DAFTAR ISI

Abstrak ..... **iv**
Abstract ..... **v**
PRAKARTA ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xi**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xii**
DAFTAR SIMBOL ..... **xiii**
BAB 1 PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.4 Batasan Masalah 5
1.5 Tinjauan Pustaka 6
1.6 Metodologi Penelitian 8

BAB II LANDASAN TEORI **11**

2.1 Pasar Modal 11
2.2 Investasi 11
2.3 Saham 12
2.4 IDX30 12
2.5 Portofolio 13
2.6 Analisis Deskriptif 13
2.7 Uji Normalitas 14
2.8 Matriks dan Operasi Matriks 15

BAB III *MEAN-VARIANCE* DUA KENDALA DAN *ROBUST* ESTIMASI S **18**

3.1 *Return* Saham 18
3.2 *Expected Return* Saham 18
3.3 Risiko Saham 19
3.4 *Expected Return* dan Risiko Portofolio 20

3.5 *Mean Variance* Dua Kendala 22
3.6 *Robust* Estimasi S 25

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....28

4.1 Deskripsi Data 28
4.2 *Return* dan *Expected Return* 29
4.3 Pembentukan Portofolio 30
4.4 Statistik Deskriptif 31
4.5 Uji Normalitas 33
4.6 *Expected Return* dan Varians 34
4.7 Parameter *Robust* Estimasi S 36
4.8 Penentuan Bobot Saham Menggunakan *Mean-Variance* Dua Kendala ..38
4.9 Perhitungan *Expected Return* Portofolio 43
4.10 Perhitungan Risiko Portofolio 44

BAB V PENUTUP.....46

5.1 Kesimpulan.....46
5.2 Saran 47

DAFTAR PUSTAKA.....48
LAMPIRAN.....52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 *Flowchart* Penelitian.....10
Gambar 4. 1 Pola Pergerakan Harga Saham.....32
Gambar 4. 2 Hasil *Boxplot Return* Saham.....34

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Daftar Saham Konsisten IDX30 28
Tabel 4. 2 *Expected Return* Positif 30
Tabel 4. 3 Saham Pembentuk Portofolio Optimal 30
Tabel 4. 4 Statistika Deskriptif Saham Pembentuk Portofolio 31
Tabel 4. 5 Uji Normalitas Data Saham 33
Tabel 4. 6 *Expected Return* , Varians, dan Risiko Saham Portofolio 35
Tabel 4.7 Matriks Varians-Kovarians Awal ($\widehat{\boldsymbol{\Sigma}}_o$) 36
Tabel 4. 8 Vektor *Mean Return* Estimasi S Saham Portofolio 37
Tabel 4. 9 Matriks Varians-Kovarians *Return* ($\widehat{\boldsymbol{\Sigma}}_s$) Estimasi S Saham Portofolio 37
Tabel 4. 10 Invers Matriks Varians-Kovarians *Return* ($\widehat{\boldsymbol{\Sigma}}_s^{-1}$) Saham Portofolio 38
Tabel 4. 11 Bobot Saham Portofolio 42
Tabel 4. 12 Alokasi Dana Portofolio 43
Tabel 4. 13 *Expected Return* Portofolio 44
Tabel 4. 14 Hasil Analisis 45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Harga Penutupan Saham IDX30 Periode Oktober 2024 - September 2025 52
Lampiran 2. *Return* Saham IDX30 53
Lampiran 3. *Expected Return* Saham IDX30 54
Lampiran 4. *Return* Saham Pembentuk Portofolio 55

DAFTAR SIMBOL

α : Taraf signifikan
D : Daerah kritis
n : Jumlah seluruh periode pengamatan
$F(Z_i)$: Fungsi distribusi yang dihipotesiskan
$F(x_i)$: Fungsi distribusi kumulatif dari data sampel
$\boldsymbol{A}$: Matriks berukuran $g \times h$
a_{gh} : Elemen pada baris g dan kolom h dari matriks $\boldsymbol{A}$
$\boldsymbol{C}^T$: Matriks transpos dari matriks $\boldsymbol{C}$
x_i : Saham ke-i dengan $i = 1,2,3, \dots, n$
t : Banyak waktu pengamatan $t = 1,2,3, \dots, n$
$R_{x_i(t)}$: *Return* saham ke-i pada periode t
$R_{x_j(t)}$: *Return* saham ke-j pada periode t
$P_{x_i(t)}$: Harga penutupan saham ke-i pada periode t
$P_{x_i(t-1)}$: Harga penutupan saham ke-i pada periode $t-1$
$E(R_{x_i(t)})$: *Expected return* saham ke-i
$\sigma_{x_i}^2$: Varians *return* saham ke-i
σ_{x_i} : Risiko *return* saham ke-i
s_{x_i,x_j} : Kovarians antara saham ke-i dan saham ke-j
R_P : *Return* portofolio
$E(R_P)$: *Expected return* portofolio
$E[R_p - E(R_p)]^2$: Ekspektasi dari kuadrat selisih antara *return* portofolio dan *expected return* portofolio
w_{x_i} : Bobot proporsi dari saham ke-i dalam portofolio
w^T : Transpos dari vektor bobot
n_P : Banyak saham dalam portofolio
σ_P^2 : Varians dari *return* portofolio
σ_P : Risiko *return* portofolio
$\boldsymbol{\Sigma}$: Matriks varians kovarians dari *return* saham-saham dalam portofolio
$\boldsymbol{\Sigma^{-1}}$: Invers matriks varians kovarians dari *return* saham-saham dalam portofolio
1_q : Vektor 1 dengan ukuran $N \times 1$
1_q^T : Transpos vektor 1 dengan ukuran $1 \times N$
r_o : Tingkat keuntungan yang diinginkan
λ : Pengali langrange kendala pertama
β : Pengali langrange kendala kedua

$\hat{\mu}_{Rob}$: Vektor *mean* populasi berdimensi p yang diestimasi secara *robust*

$\widehat{\boldsymbol{\Sigma}}_{Rob}$: Matriks varians-kovarians berdimensi $p \times p$ yang diestimasi secara *robust*

b_o : Nilai konstanta

$\mathcal{P}(p)$: Kumpulan seluruh matriks simetris definit positif dengan ukuran $p \times p$

$\mathbb{R}^p$: Himpunan semua vektor berdimensi p yang komponennya bilangan real

p : Banyaknya variabel

ρ : Fungsi kerugian

r_i : Vektor *return* ke-i berdimensi p

$\widehat{\boldsymbol{\Sigma}}(R)$: Matriks varians-kovarians yang diperoleh yang diestimasi *robust*

d_i : Jarak mahalanobis observasi ke-i

$u(d_i)$: Fungsi bobot dari jarak mahalanobis observasi ke-i

$v(d_i)$: Fungsi dari jarak mahalanobis sebagai faktor penyesuaian skala kovarians

$\psi(d_i)$: Turunan dari fungsi kerugian

$\hat{\mu}_o$: Vektor *mean return* saham awal

$\widehat{\boldsymbol{\Sigma}}_o$: Matriks varians-kovarians awal

$\widehat{\boldsymbol{\Sigma}}_o{}^{-1}$: Invers matriks varians-kovarians awal

$\hat{\mu}_s$: Vektor *mean return* saham estimasi S

$\hat{\mu}_s{}^T$: Transpos vektor *mean return* saham estimasi S

$\widehat{\boldsymbol{\Sigma}}_s$: Matriks varians-kovarians estimasi S

$\widehat{\boldsymbol{\Sigma}}_s{}^{-1}$: Invers matriks varians-kovarians estimasi S

k_o : Konstanta skala

$\overline{d_\iota}$: Nilai estimasi dari jarak mahalanobis

D : Skalar dari hasil perkalian $1_p^T \widehat{\sum}_s{}^{-1} 1_p$

E : Skalar dari hasil perkalian $1_p^T \widehat{\sum}_s{}^{-1} \hat{\mu}_s$

F : Skalar dari hasil perkalian $\hat{\mu}_s{}^T \widehat{\sum}_s{}^{-1} 1_p$

G : Skalar dari hasil perkalian $\hat{\mu}_s{}^T \widehat{\sum}_s{}^{-1} \hat{\mu}_s{}^T$

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Investasi adalah suatu kegiatan menempatkan dana pada satu atau lebih dari satu jenis aset selama periode tertentu dengan harapan dapat memperoleh penghasilan atau peningkatan nilai investasi di masa mendatang (Putri & Santoso, 2024). Investasi di sektor keuangan menjadi pilihan yang meyakinkan di kalangan investor karena menjanjikan tingkat *return* yang lebih tinggi dibandingkan dengan investasi di sektor *real* aset. Investasi sektor keuangan terdiri dari instrumen-instrumen yang tidak memiliki wujud fisik, seperti saham, reksa dana, emas, obligasi, dan lainnya (Hamonangan & Wisuda, 2022). Pasar modal merupakan pasar tempat bertemunya pihak yang butuh modal, dengan pihak yang ingin berinvestasi pada produk keuangan (Ermanely et al., 2023). Investasi saham adalah salah satu bentuk investasi dipasar modal yang bertujuan memperoleh hasil berupa *return* atau imbalan yang diterima oleh investor berdasarkan risiko yang dihadapi.

Kustodian Sentral Efek Indonesia mencatat bahwa perkembangan jumlah investor pada pasar modal mengalami kenaikan yang signifikan. Pada Januari 2025, tercatat jumlah investor saham pada pasar modal mengalami kenaikan sebesar 1,84% dari Desember 2024 (Demografi., 2025). Kondisi ini menunjukkan adanya peningkatan pada kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan keuangan melalui investasi. Salah satu instrumen yang paling diminati di pasar modal adalah saham, kerena potensi keuntungan (*return*) yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan instrumen lainnya seperti obligasi atau deposito. Namun dibalik potensi keuntungan yang menjanjikan, investasi saham juga memiliki tingkat risiko yang tinggi akibat terjadinya fluktuasi harga yang dipengaruhi oleh kondisi ekonomi, politik, bencana alam, perubahan teknologi, dan spekulasi pasar.

Dalam teori investasi, *return* dan risiko memiliki hubungan yang kuat dan linier, yaitu jika risiko tinggi maka *return* juga akan tinggi, dan begitu sebaliknya. Investasi saham pada pasar modal merupakan investasi yang mempunyai risiko tinggi (Mussafi, 2017). Oleh karena itu, investor pada umumnya adalah pihak yang

tidak menyukai risiko tapi menginginkan *return* yang maksimal, sehingga jika dirumuskan dalam sebuah model optimasi akan terdapat dua fungsi objektif yang dipertimbangkan, yaitu memaksimalkan nilai *expected return* dan meminimalkan nilai risiko. Dalam teori investasi, investor dibedakan berdasarkan sikapnya terhadap risiko, yaitu *risk seeker, risk neutral,* dan *risk averter*. *Risk seeker* merupakan investor yang suka mengambil banyak risiko. *Risk neutral* adalah investor yang mempertimbangkan keseimbangan antara *return* dan risiko. *Risk aveter* adalah investor yang lebih suka mengambila risiko lebih kecil (Badriatin et al., 2022).

Salah satu cara dengan melakukan manajemen risiko yaitu tidak menempatkan investasi hanya pada satu saham saja, tapi melakukan diversifikasi dengan membentuk portofolio saham. Diversifikasi portofolio adalah salah satu cara untuk mengurangi risiko yang terkait dengan investasi saham, dengan menyebarkan risiko investasi ke berbagai saham dan memungkinkan investor menurunkan risiko portofolio secara signifikan tanpa mengurangi *return* portofolionya (Silah et al., 2023). Dengan diversifikasi, jika salah satu aset mengalami penurunan, maka aset lainnya yang memiliki kinerja lebih baik dapat membantu mengurangi dampak kerugian terhadap total portofolio. Melalui konsep diversifikasi investor dapat meminimalisir risiko untuk tingkat keuntungan yang di inginkan atau berusaha memaksimalkan keuntungan dengan tingkat risiko yang diinginkan. Diversifikasi yang baik dilakukan dengan memilih saham yang memiliki kerakteristik berbeda, seperti memilih saham dari sektor yang berbeda, memilih saham yang memiliki korelasi rendah, dan saham yang memiliki *expectd return* positif (Silah et al., 2023).

Pembentukan portofolio merupakan suatu proses menggabungkan beberapa jenis aset dengan tujuan menghasilkan tingkat *return* maksimal dengan tingkat risiko terkecil (Febriyanti & Sulistianingsih, 2024). Portofolio menawarkan *return* tertinggi untuk tingkat risiko tertentu atau risiko terendah untuk tingkat *return* tertentu. Portofolio saham adalah kombinasi saham yang disusun guna mencapai tujuan investor dalam melakukan investasi. Pembentukan suatu portofolio saham dapat dilakukan dengan memilih saham-saham yang efisien dan dari perusahaan

yang berbeda (diversifikasi). Pemilihan saham-saham yang efisien dilakukan dengan menganalisis saham tersebut untuk mengetahui prospek saham yang akan datang (Nurani & Qudratullah, 2016). Pembobotan dilakukan untuk menentukan proporsi dana yang dialokasikan pada masing-masing saham dalam portofolio. Penentuan bobot ini bertujuan untuk memperoleh kombinasi portofolio yang optimal sehingga dapat memaksimalkan *expected return* dengan tingkat risiko tertentu atau meminimalkan risiko pada tingkat *return* yang diharapkan (Negara et al., 2020.).

Salah satu metode yang bisa digunakan untuk pengelolaah portofolio saham dengan mempertimbangkan *return* dan risiko adalah model *Mean-Variance*. Model *Mean-Variance* yang diperkenalkan oleh Harry Markowitz pada tahun 1952 menjadi landasan utaman dalam teori portofolio modern. Model ini memungkinkan tercapainya efesiensi portofolio melalui pembobotan yang tepat terhadap aset-aset yang dipilih. Salah satunya pengembangan dari model ini adalah model *Mean Variance* Dua Kendala, dengan kendala pertama menjelaskan bahwa jumlah bobot sama dengan 1, yang artinya semua modal didistribusikan ke dalam portofolio. Kendala kedua bermakna bahwa investor menginginkan tingkat keuntungan minimum sebesar r_0 (Primajati & Ahmad., 2018).

Namun demikian, estimasi yang digunakan seperti *mean* dan matriks varians-kovarians sering kali dipengaruhi oleh fluktuasi pasar dan keberadaan dari data-data ekstrem (*outlier*) atau distribusi *return* yang tidak normal. Ketidakstabilan ini dapat menyebabkan kesalahan estimasi dalam pembentukan portofolio optimal dan menurunkan kinerja investasi. Sehingga hasil pembentukan portofolio optimal sangat dipengaruhi oleh kesalahan estimasi dalam pembuatan model *Mean-Variance* (Widiawati & Supandi, 2024).

Untuk mengatasi kelemahan tersebut, digunakan pendekatan *Robust Estimation*. Pendekatan *Robust Estimastion* memberikan cara estimasi yang lebih stabil dengan meminimalkan pengaruh dari data-data ekstrem terhadap hasil perhitungan kovarians dan varians. Portofolio *robust* meminimalkan kesalahan estimasi, seperti kesalahan estimasi vektor *mean* (μ) dan matriks varians-kovarians ($\sum$) dalam model portofolio *Mean-Variance* (Widiawati & Supandi, 2024). Dalam

pembentukan portofolio *robust estimations*, salah satu pendekatan yang standar dan banyak digunakan adalah *robust* estimasi S, yang dikembangkan oleh Rousseeuw dan Yohai (1984). *Robust* estimasi S merupakan salah satu metode pendekatan yang mampu mengestimasikan vektor *mean* dan matriks varians kovarians secara bersamaan, serta mempunyai *breakdown point* yang tinggi. *Breakdown point* merupakan ukuran proporsi minimal dari banyaknya data yang terkontaminasi data pencilan dibandingkan seluruh data pengamatan. Suatu estimasi semakin *robust* jika memiliki *breakdown point* yang semakin tinggi (Gubu et al., 2025).

Di Indonesia, lembaga yang menyelenggarakan investasi yaitu Bursa Efek Indonesia (BEI). BEI sendiri menyelenggarakan layanan transaksi jual beli sekuritas antara lain saham, obligasi, dan reksa dana. Salah satu indeks yang terdapat di BEI adalah IDX30. IDX30 merupakan saham-saham yang lebih terseleksi dibandingkan dengan saham LQ45 yang berisi 30 saham terpilih dengan mempertimbangkan tingkat likuiditas, kapitalisasi pasar, serta melihat pada saham yang konsisten masuk ke dalam index LQ45 dari waktu ke waktu.

Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian ini bertujuan membentuk portofolio saham optimal dengan penentuan bobot saham menggunakan metode *Mean-Variance* dua kendala dengan pendekatan *Robust* Estimasi S. Metode ini tidak hanya mempertimbangkan total bobot investasi yang harus sama dengan 1, namun juga memperhatikan target *return* minimum yang ingin dicapai. Selain pembentukan portofolio, penelitian ini juga melakukan perhitungan nilai *expected return* dan risiko pada portofolio yang dihasilkan. Analisis dilakukan pada data harga penutupan saham yang konsisiten masuk dalam IDX30 pada periode Oktober 2024 hingga September 2025. Saham-saham yang digunakan dalam pembentukan portofolio adalah saham-saham dengan nilai *return* positif pada masing-masing sektor.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana proses pembentukan portofolio saham dalam daftar IDX30 dengan menerapkan diversifikasi berdasarkan nilai *expected return* positif?
2. Bagaimana perhitungan bobot portofolio saham optimal menggunakan model *Mean-Variance* dua kendala dengan pendekatan *Robust* Estimasi S pada saham-saham terpilih di IDX30?
3. Bagaimana perhitungan *expected return* dan risiko dari portofolio yang terbentuk dengan menggunakan pendekatan *Robust* Estimasi S pada saham terpilih di IDX30?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu:

1. Membentuk portofolio saham dalam daftar IDX30 dengan menerapkan diversifikasi berdasarkan nilai *expected return* positif.
2. Menghitung bobot portofolio saham optimal menggunakan model *Mean-Variance* dua kendala dengan pendekatan *Robust* Estimasi S pada saham-saham yang terpilih di IDX30.
3. Menghitung *expected return* dan risiko dari portofolio yang terbentuk dengan menggunakan pendekatan *Robust* Estimasi S pada saham terpilih di IDX30.

1.4 Batasan Masalah

Pembatasan masalah digunakan untuk menghindari adanya penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah agar penelitian lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data harga penutupan saham yang konsisten muncul dalam daftar IDX30 pada periode Oktober 2024 hingga September 2025 yang memiliki nilai *expected return* positif pada masing-masing sektor sebagai perwakilan, data diperoleh dari https://finance.yahoo.com/.
2. Pemilihan saham berdasarkan nilai *expected return* positif tertinggi pada setiap sektor.

3. Pendekatan *Robust* Estimasi S dianalisis menggunakan *software* RStudio.

1.5 Tinjauan Pustaka

Penelitian menggunakan analisis klaster dalam pembentukan portofolio *robust mean-variance* oleh (Supandi & Anggara, 2023) ditunjukkan untuk mengatasi kelemahan portofolio *mean-variance.* Metode klaster yang digunakan adalah *K-Means* dan pembentukan portofolio menggunakan *robust* dengan estimasi S. Klaster pada penelitian ini digunakan dengan tujuan untuk efisiensi waktu dan mengurangi biaya manajemen portofolio. Data penelitian yang digunakan adalah saham-saham yang terdaftar di *Jakarta Islamic Index* (JII). Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat dua klaster yang terbentuk dengan klaster pertama terdiri dari saham ITMG, ADRO, PTBA, dan MDKA sedangkan klaster kedua terdiri dari saham INDF, TLKM, KLBF, dan UNTR. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa klaster pertama model portofolio klasik Obj-10 paling baik karena memiliki *sharpe ratio* tertinggi. Sedangkan untuk klaster kedua portofolio *robust* model Obj-100 paling baik.

Penelitian lainnya dilakukan oleh (Widiawati & Supandi, 2024) untuk melihat hasil pengelompokkan analisis klaster dengan metode *K-Medoids* saham-saham *Jakarta Islamic Index* (JII) dan pembentukan portofolio *Robust Mean-Variance* menggunakan pendekatan estimasi S dan estimasi *Contrained-M* (CM). Penelitian ini menghasilkan dua klaster dengan saham INCO dan ADRO mewakili klaster pertama, dan saham KLBF dan AKRA mewakili klaster kedua. Kinerja portofolio yang diukur menggunakan *sharpe ratio* memberikan hasil kinerja model portofolio *robust mean-variance* estimasi CM yang mengungguli kinerja model portofolio *robust mean-variance* estimasi S.

Penelitian yang menyajikan pemilihan portofolio yang kuat menggunakan analisis klaster dan portofolio optimal yang ditentukan melalui metode estimasi klasik, FMCD, dan estimasi S pada saham indek LQ45 oleh Gubu et al., (2020). Metode klaster yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma KAMILA pada kombinasi kontinu dan kategorikal variabel yang menghasilkan enam klaster saham. Pemilihan saham terbaik menggunakan *sharpe ratio* dengan nilai tertinggi

yang digunakan untuk membuat portofolio. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja portofolio terbaik diperoleh dengan menggabungkan *clustering* KAMILA dengan estimasi FMCD yang kuat.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Supandi et al., (2017) membandingkan dua pendekatan untuk meningkatkan kinerja portofolio *mean-variance* yang rentan terhadap kesalahan estimasi. Estimasi yang digunakan adalah *robust* estimasi S, CM-estimator, MVE, MCD, dan optimasi *robust*. Hasil pada data *blue chip* Indonesia 2008-2014 menunjukkan bahwa *robust* estimasi CM-estimator dan MVE menghasilkan *return out-of-sample* lebih tinggi, risiko lebih rendah, nilai *sharpe ratio* lebih baik, dan bobot portofolio yang lebih stabil dibandingkan dengan portofolio klasik atau optimasi *robust*. Analisis *outlier* mengkonfirmasi bahwa estimasi *robust* lebih tahan terhadap data ekstrem serta lebih unggul dalam praktik, sementara optimasi *robust* perlu adanya kombinasi untuk hasil yang optimal.

Gubu et al., (2021) melakukan pembentukan portofolio saham menggunakan klaster *time series Partitioning Around Medoids* (PAM) dengan ukuran jarak *Dynamic Time Warping* (DTW) untuk mengelompokkan saham-saham LQ45 menjadi 6 klaster berdasarkan pada pola pergerakan harganya. Saham dengan nilai *sharpe ratio* tertinggi dari setiap klaster dipilih sebagai representasi untuk membentuk portofolio optimal. Model portofolio yang digunakan pada penelitian ini yaitu *mean-variance* klasik, *robust mean-variance* estimasi FMCD, dan estimasi S. Hasil penelitian menunjukkan kombinasi klaster DTW-PAM dengan model *mean-variance* klasik menghasilkan kinerja *return* terbaik dan *sharpe ratio* tertinggi jika dibandingkan dengan model *robust*. Penelitian ini menyoroti pendekatan klasik dalam konteks data yang digunakan.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Gubu et al., (2021) membahas pembentukan portofolio saham yang lebih *robust* dengan mengelompokkan saham-saham LQ45 berdasarkan dengan sektor bisnisnya, kemudian memilih saham perwakilan dari setiap klaster menggunakan *sharpe ratio* tertinggi. Portofolio optimal terbentuk dengan menggunakan tiga pendekatan model yaitu *mean-variance* klasik, *robust* estimasi FMCD, dan estimasi S. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi klaster berbasis sektor bisnis dengan estimasi

robust FMCD menghasilkan kinerja portofolio terbaik dan *sharpe ratio* tertinggi dibandingkan dengan metode *clustering K-Means* terutama dalam menghadapi *outlier* dan ketidakpastian data.

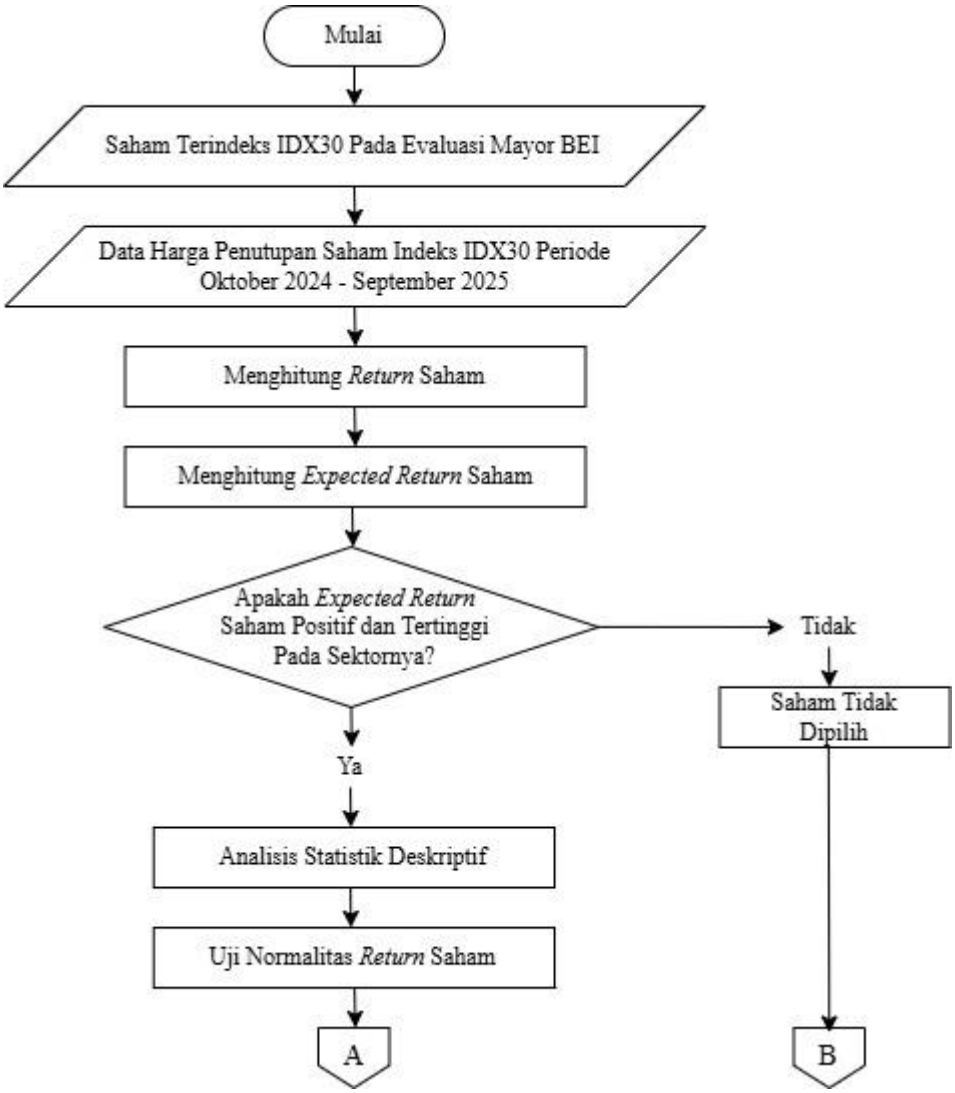
1.6 Metodologi Penelitian

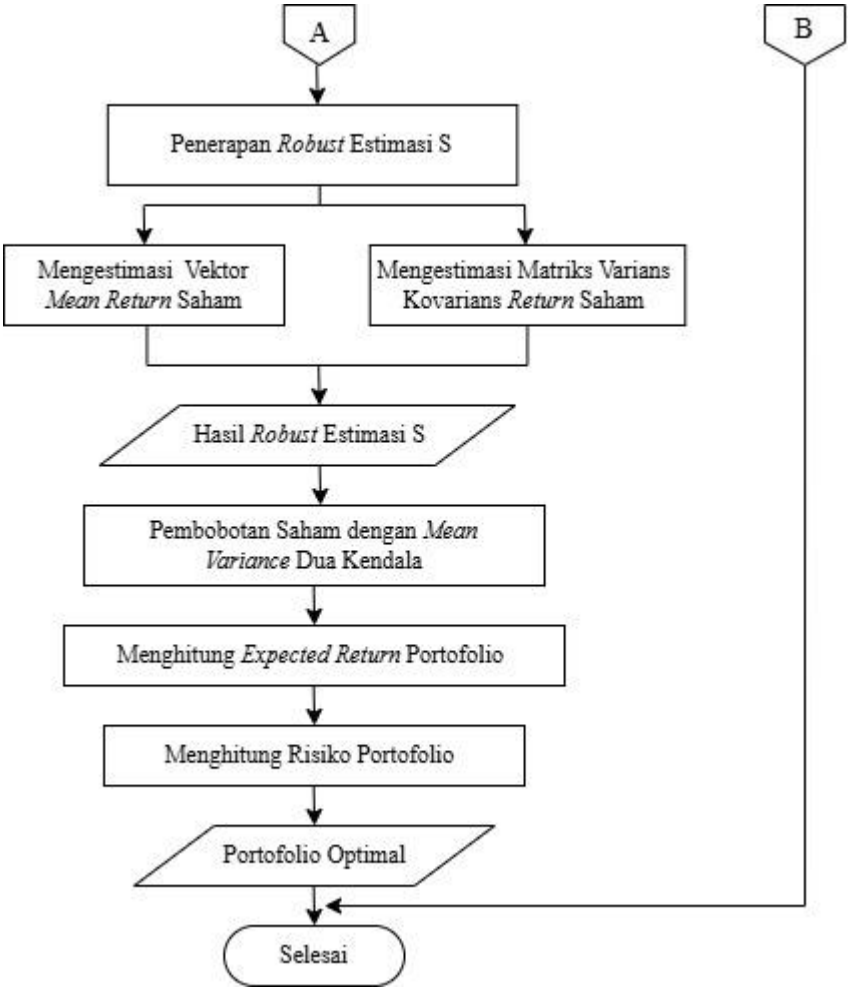
Metode dalam penelitian ini berupa studi literatur yang dilakukan dengan mencari teori-teori pendukung mengenai analisis *Mean-Variance* Dua Kendala dan *Robust* Estimasi S melalui buku dan jurnal. Penelitian ini juga dilakukan dengan pendekatan studi kasus menggunakan data sekunder berupa harga penutupan saham periode Oktober 2024 hingga September 2025 (tidak termasuk hari libur / *non trading days*) pada perusahaan yang konsisten terdaftar dalam IDX30 yang dipublikasi BEI yaitu sebanyak 234 hari. Adapun sumber data diperoleh dari *Yahoo Finance* pada *website* https://finance.yahoo.com/ dan diolah menggunakan perangkat lunak Rstudio 4.4.1 dan *Microsoft Excel*. Tahap penelitian ini disusun berdasarkan nilai *expected return* positif dari saham-saham yang ada pada masing-masing sektor, serta pembobotan portofolio saham optimal menggunakan model *Mean-Variance* dua kendala dengan pendekatan *Robust* Estimasi S.

Pada tahap pertama, dilakukan pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian. Setelah data harga penutupan dari saham yang kosisten dalam daftar IDX30 terkumpul, dilakukan perhitungan *return* logaritmik (*log* return) pada setiap saham untuk memperoleh data yang akan dianalisis lebih lanjut. Setelah diperoleh nilai *return* masing-masing saham, maka dilakukan perhitungan *expected return* saham dengan menghitung nilai rata-rata dari *log return* tiap sahamnya. Berdasarkan dari nilai *expected return*, dipilih saham-saham yang memiliki nilai *expected return* positif tertinggi dari masing-masing sektor sebagai kandidat pembentuk portofolio. Selanjutnya, dilakukan analisis deskriptif terhadap data harga penutupan saham pembentuk portofolio tanpa melakukan standarisasi data terlebih dahulu, hal ini karena data telah memiliki satuan yang sama yaitu satuan ribu rupiah. Pada saham-saham yang telah terpilih dilakukan uji normalitas terhadap *return* saham untuk mengetahui distribusi data. Dilakukan estimasi vektor *mean* dan matriks kovarians menggunakan metode *robust* estimasi S dengan

bantuan *software* RStudio. Hasil estimasi yang diperoleh digunakan untuk menetukan bobot portofolio dengan model *Mean Variance* dua kendala, dimana asumsi tingkat keuntungan minimum (r_0) yang diinginkan investor diambil dari rata-rata *expected return* saham yang digunakan. Selanjutnya, dihitung nilai *expected return* portofolio dan risiko portofolio untuk melihat gambaran kinerja dari portofolio yang terbentuk. Tahap akhir dari penelitian adalah melakukan interpretasi terhadap portofolio optimal yang terbentuk dan membuat kesimpulan dari hasil yang diperoleh.

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alir yang dapat dilihat pada Gambar 1.1.





Gambar 1. 1 *Flowchart* Penelitian