EXPECTED SHORTFALL DENGAN EKSPANSI CORNISH FISHER UNTUK MENGUKUR RISIKO PORTOFOLIO OPTIMAL PADA *MULTI INDEX MODEL*

RISTY AYU WARDANI
H1091221050

SKRIPSI

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

EXPECTED SHORTFALL DENGAN EKSPANSI CORNISH FISHER UNTUK MENGUKUR RISIKO PORTOFOLIO OPTIMAL PADA *MULTI INDEX MODEL*

RISTY AYU WARDANI
H1091221050

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Statistik pada Program Studi Statistik

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

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	:*Expected Shortfall* dengan Ekspansi Cornish Fisher Untuk Mengukur Risiko Portofolio Optimal Pada *Multi Index Model*
Nama Mahasiswa	:Risty Ayu Wardani
NIM	:H1091221050
Jurusan/Program Studi	:Matematika/ Statistik
Tanggal Lulus	:26 Mei 2026
SK Pembimbing	:No. 3603/UN/22.8/TD.06/2025/Tanggal 9 Oktober 2025
SK Penguji	:No. 2351/DST/UN22/8/DT.00.09.2026/Tanggal 20 Mei 2026

Dosen Pembimbing

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

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Neva Satyahadewi, S.Si., M.Sc., CRA., CRP., CRMP.	Yuyun Eka Pratiwi, S.Si., M.Aktr.
NIP. 198212042005012001	NIP. 199403072024062003

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Dr. Evy Sulistianingsih, S.Si., 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 INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Risty Ayu Wardani

NIM : H1091221050

Program Studi/ Jurusan : Statistik/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 Menteri 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, 6 Februari 2026

Meterai Rp.10.000,-

Risty Ayu Wardani
H1091221050

Expected Shortfall dengan Ekspansi Cornish Fisher untuk Mengukur Risiko Portofolio Optimal pada *Multi Index Model*

Abstrak

Portofolio optimal merupakan kumpulan portofolio efisien yang dapat digunakan oleh investor dalam mengambil keputusan investasi dengan tujuan mengurangi risiko pada tingkat keuntungan tertentu. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk pembentukan portofolio optimal yakni menggunakan *Multi Index Model* yang dinilai lebih sesuai karena ada kemungkinan terdapat lebih dari satu faktor yang memengaruhi *return* saham. Penelitian ini bertujuan membentuk portofolio optimal dengan *Multi Index Model* serta mengukur kemungkinan kerugian yang akan terjadi menggunakan *Expected Shortfall* dengan pendekatan ekspansi Cornish Fisher. Data yang digunakan berupa data harga penutupan saham harian yang tergabung di dalam IDX30 periode Februari hingga Juli 2025, IHSG, nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika Serikat dan suku bunga BI *rate*. Tahapan pada penelitian ini dimulai dengan menghitung *return* dan *expected return* untuk saham dan faktornya, pemilihan saham dengan *expected return* positif, pengujian asumsi *Multi Index Model*, pembentukan matriks varian kovarian, serta penentuan portofolio optimal. Kemudian menghitung risiko portofolio menggunakan *Expected Shortfall* dengan pendekatan ekspansi Cornish Fisher. Hasil analisis menunjukkan portofolio optimal yang terbentuk terdiri dari TLKM.JK dengan bobot 49,50%, INKP.JK dengan bobot 15,90% dan KLBF.JK dengan bobot 34,60%. *Expected Shortfall* yang dihitung dengan pendekatan ekspansi Cornish Fisher sebesar 4,972%. Nilai ini menunjukkan rata-rata kerugian portofolio pada kondisi ekstrem yakni ketika kerugian telah melampaui batas *Value at Risk.* Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Multi Index Model* dan *Expected Shortfall* dengan pendekatan ekpansi Cornish Fisher dapat digunakan dalam pembentukan portofolio optimal serta memberikan pengukuran risiko yang baik karena mampu memperhitungkan kerugian ekstrem.

Kata kunci: *Multi Index Model,* Portofolio Optimal, *Expected Shortfall*, Ekspansi Cornish Fisher

Expected Shortfall with Cornish Fisher Expansion for Measuring the Risk of an Optimal Portofolio in a Multi Index Model

Abstract

An optimal portfolio is a collection of efficient portfolios that investors can use in making investment decisions to reduce risk at a given level of return. One method for constructing an optimal portfolio is the Multi Index Model, which is considered more suitable because more than one factor may influence stock returns. This study aims to construct an optimal portfolio using the Multi Index Model and to measure potential losses using Expected Shortfall with the Cornish-Fisher expansion approach. The data used consist of daily closing prices of stocks included in the IDX30 index for the period from February to July 2025, the IHSG, the exchange rate of the Indonesian rupiah against the United States dollar, and the BI rate. The research stages begin with calculating returns and expected returns for stocks and factors, selecting stocks with positive expected returns, testing the assumptions of the Multi Index Model, forming the variance-covariance matrix, and determining the optimal portfolio. Portfolio risk is then measured using Expected Shortfall with the Cornish-Fisher expansion approach. The results show that the optimal portfolio consists of TLKM.JK with a weight of 49.50%, INKP.JK with a weight of 15.90%, and KLBF.JK with a weight of 34.60%. The Expected Shortfall is 4.972%, representing the average portfolio loss under extreme conditions when losses exceed the Value at Risk threshold. These results indicate that the Multi Index Model and Expected Shortfall with the Cornish-Fisher expansion approach can be used in constructing an optimal portfolio and measuring extreme risk.

Keywords: *Multi Index Model, Optimal Portfolio, Expected Shortfall, Cornish Fisher Expansion*

PRAKATA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur atas kehadirat Allah dengan segala rahmat, karunia taufiq, serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul "*Expceted Shortfall* dengan Ekspansi Cornish Fisher Untuk Mengukur Risiko Portofolio Optimal Pada *Multi Index Model"* dengan baik.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Statistika pada Program Studi Statistik Jurusan Matematika Fakulta MIPA Universitas Tanjungpura. Penyusunan skripsi ini tentu tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Nur kholis dan Ibu Fitriani tersayang yang selalu mendampingi dalam setiap suka maupun duka sejak awal hingga masa-masa penulis berjuang menulis tugas akhir. Terima kasih untuk semua doa yang tak terhingga, kasih sayang tanpa syarat dan pengorbanan tanpa batas yang telah diberikan kepada penulis.
2. Keluarga besar penulis yang turut mendukung serta mendoakan penulis selama masa perkulian dan menyusun tugas akhir.
3. Ibu Dr. Evy Sulistianingsih, M.Sc selaku dosen pembimbing pertama yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama menyelesaikan penulisan tugas akhir.
4. Ibu Nurfitri Imro'ah, M.Si selaku dosen pembimbing kedua yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama menyelesaikan penulisan tugas akhir.
5. Ibu Neva Satyahadewi, S.Si., M.Sc., CRA., CRP., CRMP selaku dosen penguji pertama yang telah memberikan saran, masukan serta koreksi untuk skripsi ini.
6. Ibu Yuyun Eka Pratiwi, S.Si., M.Aktr selaku dosen penguji kedua yang telah memberikan saran, masukan serta koreksi untuk skripsi ini.

7. Sahabat serta teman-teman penulis Retno Septy, Aulia Salwa, Faiza Aulia, Falaah Azurra, Aisya Raihan, Gandes Ghina, Susi Enjel, Siti Afradisma dan Anis Faiqo yang telah membersamai di masa perkuliahan maupun dalam menyusun tugas akhir.
8. Teman-temam Statistik Angkatan 2022 ”Majestic” yang telah membersamai penulis selama menempuh pendidikan di Program Studi Statistik Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura.
9. Risty Ayu Wardani, terima kasih karena telah bertahan hingga tahap ini meskipun sulit. Terima kasih atas kesabaran, perjuangan, dan keteguhan untuk terus melangkah meskipun lelah, ragu dan ingin menyerah. Semoga setiap proses yang telah dilalui menjadi pembelajaran dan penguat untuk perjalanan selanjutnya.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi diri penulis maupun pihak lain. Segala bantuan yang diberikan semoga menjadi amal ibadah dan medapat keberkahan dari Allah *Subhanahu wa Ta’ala.* Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan tugas akhir ini.

Wassalamu’alaikum warahmatullahi Wabarakatuh.

Pontianak, 6 Februari 2026

Risty Ayu Wardani

DAFTAR ISI

Abstrak ..... **iv**
Abstract ..... **v**
PRAKATA ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR TABEL ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **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 4
1.4 Batasan Masalah 5
1.5 Tinjauan Pustaka 5
1.6 Metode Penelitian 8
BAB II LANDASAN TEORI **13**
2.1 Saham dan IDX30 13
2.2 *Return* Saham 14
2.3 Portofolio 15
2.4 Uji Korelasi *Pearson* 15
2.5 Regresi Linear 16
2.6 *Skewness* dan *Kurtosis* 17
2.7 *Value at Risk* 17
BAB III *MULTI INDEX MODEL* DAN *EXPECTED SHORTFALL* PENDEKATAN EKSPANSI CORNISH FISHER **19**
3.1 *Multi Index Model* 19
3.2 Ekspansi Cornish Fisher 24
3.3 *Expected Shortfall* dengan Pendekatan Ekspansi Cornish Fisher 25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **28**

4.1 Deskripsi Data 28
4.2 Menghitung *Return* Saham 29
4.3 Menghitung *Expected Return* Saham 29
4.4 Menghitung *Return* Faktor 30
4.5 Menghitung *Expected Return* Faktor 31
4.6 Menguji Asumsi *Multi Index Model* 32
4.6.1 Korelasi Antar Faktor Bernilai Nol 32
4.6.2 Rata-rata Residual Saham Bernilai Nol 34
4.6.3 Korelasi Antar Residual Saham dan Faktor Bernilai Nol 34
4.6.4 Korelasi Antar Residual Saham Bernilai Nol 35
4.7 Menghitung Nilai $ai, bi1, bi2$ 36
4.8 Menghitung *Expected Return* Saham *Multi Index Model* 38
4.9 Membentuk Matriks Varian Kovarian *Multi Index Model* 38
4.10 Menghitung Bobot Masing-masing Saham 39
4.11 Menghitung *Return* Portofolio *Multi Index Model* 40
4.12 Menghitung *Expected Return* Portofolio *Multi Index Model* 41
4.13 Menghitung Risiko Portofolio *Multi Index Model* 42
4.14 Menghitung Statistik *Return* Portofolio *Multi Index Model* 42
4.15 Menentukan Tingkat Kepercayaan dan Persentil (Z-*Score*) 44
4.16 Menghitung Kuantil Ekspansi Cornish Fisher 45
4.17 Menghitung *Value at Risk* dengan Pendekatan Ekspansi Cornish Fisher 46
4.18 Menghitung Nilai *Expected Shortfall* dengan Pendekatan Ekspansi Cornish Fisher 46
BAB V PENUTUP 48
5.1 Kesimpulan 48
5.2 Saran 48
DAFTAR PUSTAKA 49
LAMPIRAN 53

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Saham yang Digunakan 28
Tabel 4. 2 *Expected Return* Saham 29
Tabel 4. 3 *Expected Return* Faktor 31
Tabel 4. 4 Korelasi Antar Faktor 33
Tabel 4. 5 Rata-rata Residual Saham 34
Tabel 4. 6 Korelasi Antar Residual Saham dan Faktor 35
Tabel 4. 7 Korelasi Antar Residual Saham 35
Tabel 4. 8 Nilai $ai*, bi1*$ dan $bi2*$ 36
Tabel 4. 9 Nilai $ai, bi1$ dan $bi2$ 37
Tabel 4. 10 Nilai *Expected Return* Saham Portofolio 38
Tabel 4. 11 Matriks Varian Kovarian *Multi Index Model* 39
Tabel 4. 12 Nilai Zi dan Bobot Saham wi 40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 *Flowchart* Penelitian..... 12
Gambar 4. 1 Visualisasi Plot 44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data *Return* Saham dan Faktor 53
Lampiran 2. Faktor Baru 55
Lampiran 3. Rata-rata Residual Saham 56
Lampiran 4. *Return* Masing-masing Saham Menggunakan *Multi Index Model* 58
Lampiran 5. *Return* Portofolio *Multi Index Model* 60

DAFTAR SIMBOL

i : Indeks saham

j : Indeks faktor

t : Periode pengamatan

n : Banyaknya pengamatan

k : Banyaknya variabel bebas

m : Banyaknya faktor

N : Banyaknya saham

Z : Variabel bebas

X : Variabel acak yang menyatakan *return* portofolio

Y : Pengamatan dari variabel respons

S : *Skewness* (ukuran kemiringan dari distribusi data)

K : *Kurtosis* (ukuran keruncingan kurva distribusi)

ψ : Nilai *kurtosis* berlebih

σ : Standar deviasi

μ : Rata-rata *return* portofolio

x_t : Variabel *x* periode ke-*t*

y_t : Variabel *y* periode ke-*t*

β_0 : Intersep

β_k : Koefisien regresi

d : Galat regresi

r_{it} : *Return* saham *i* pada periode ke-*t*

P_{it} : Harga penutupan (*closing price)* saham *i* pada periode ke-*t*

I_{jt} : *Return* faktor *j* pada periode ke-*t*

H_{jt} : Nilai faktor *j* pada periode ke-*t*

R_i : *Return* masing-masing saham dengan *Multi Index Model*

I_{jt}^{*} : Tingkat *return* dari faktor baru *j* pada periode ke-t

a_i^{*} : Estimasi dari *unique return* faktor baru untuk saham *i*

b_{ij}^{*} : Koefisien saham ke-i dengan faktor ke-j

c_i : Nilai residual dari saham *i*

a_i : Estimasi dari *unique return* faktor untuk saham *i*

b_{ij} : Koefisien faktor *j* untuk saham i

$E(R_i)$: *Expected return* saham i

σ_i^2 : Varians *return* saham i

σ_j^2 : Varians faktor *j*

$\sigma_{ii'}$: Kovarians *return* saham i dan i'

$\sigma_{c_i}^2$: Varians residual dari saham *i*

Z_i : Skala tertimbang saham *i*

w_i : Bobot portofolio saham *i*

R_f : Rata-rata aset bebas risiko

r_p *: Return* portofolio

$E(r_p)$: *Expected return* portofolio

$corr(x, y)$: Koefisien korelasi *pearson*

r_{pt} : *Return* portofolio data ke-*t*

$F^{-1}(\alpha)$: Kuantil dari distribusi normal

V_0 : Nilai investasi awal

T : *Holding period*

ECF : Kuantil hasil ekspansi Cornish Fisher

q_a : Nilai kuantil distribusi normal standar pada tingkat kepercayaan α

$\phi(z)$: Fungsi kepadatan peluang distribusi normal standar

$\phi(ECF)$: Fungsi kepadatan peluang dengan pendekatan ekspansi Cornish Fisher

$VaR_{(1-\alpha)}$: *Value at Risk* pada tingkat kepercayaan $1 - \alpha$

$VaR_{1-\alpha}^{ECF}$: *Value at Risk* dengan pendekatan ekspansi Cornish Fisher

$ES_{(1-\alpha)}$: *Expected Shortfall* pada tingkat kepercayaan $1-\alpha$

$ES_{1-\alpha}^{ECF}$: *Expected Shortfall* dengan pendekatan ekspansi Cornish Fisher

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan ekonomi suatu negara mencerminkan kondisi keuangan dan perekonomian yang dialami oleh bangsa tersebut dari waktu ke waktu (Marcal et al, Oentoro, & Yasin, 2024). Salah satu faktor yang berperan dalam mendorong pertumbuhan ekonomi adalah peningkatan aktivitas investasi. Investasi merupakan penempatan sejumlah dana di masa sekarang dengan tujuan untuk memperoleh keuntungan di masa mendatang serta menjaga nilai aset agar tidak menurun akibat inflasi maupun devaluasi nilai mata uang. Seiring meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya investasi, jumlah investor di Indonesia terus mengalami peningkatan. Pada 31 Desember 2024 investor saham di Indonesia tercatat sebanyak 6.381.444 *single investor identification* (SID) dan terus bertambah sebanyak 619.824 SID sampai dengan 26 Mei 2025 jumlah investor tercatat lebih dari 7.000.000 SID (Nurahmad, 2025). Investasi dapat dilakukan dalam berbagai bentuk yaitu seperti tabungan, emas, bangunan, tanah, deposito serta dapat juga berinvestasi di pasar modal.

Pasar modal merupakan sarana pendanaan bagi perusahaan dan pemerintah sekaligus wadah investasi bagi masyarakat dan dikelola oleh Bursa Efek Indonesia (BEI). Instrumen yang diperdagangkan meliputi saham, surat utang (obligasi), reksa dana, dan derivatif (Junaedi & Salistia, 2020). Saham merupakan produk pasar modal yang paling banyak diminati oleh investor di Indonesia (Karlina, Sulistianingsih & Satyahadewi, 2024). Tujuan utama berinvestasi agar mendapatkan *return* yang maksimal, sehingga seorang investor harus mempertimbangkan *return* dan risiko yang akan dihadapi. Kedua hal ini memiliki kaitan yang erat antara satu sama lain, semakin tinggi ekspektasi *return* maka semakin tinggi pula risiko yang akan dihadapi oleh investor. Investor dapat menerapkan strategi diversifikasi melalui pembentukan

portofolio dengan cara menanamkan dananya pada beberapa instrumen investasi agar tidak hanya bergantung pada satu saham.

Pembentukan portofolio terbagi menjadi dua yaitu portofolio optimal dan portofolio efisien. Portofolio optimal merupakan portofolio yang dipilih oleh seorang investor dari beberapa banyak pilihan yang ada di dalam kumpulan portofolio efisien. Portofolio efisien adalah portofolio yang menghasilkan tingkat keuntungan tertentu dengan risiko terendah atau risiko tertentu dengan tingkat keuntungan yang paling tinggi. Pemilihan objek saham untuk pembentukan portofolio optimal perlu mempertimbangkan likuiditas dan kapitalisasi pasar yang besar. Salah satu indeks saham dengan karakteristik tersebut yaitu IDX30. IDX30 merupakan indeks yang mengukur kinerja harga 30 saham dengan likuiditas tinggi, kapitalisasi pasar yang besar serta didukung oleh fundamental perusahaan yang baik (Yoda, Reswita, Febriani, & Hasra, 2023).

Terdapat berbagai metode yang dapat digunakan untuk membentuk portofolio optimal yaitu menggunakan metode *Single Index Model*. Namun, untuk mengestimasi ekspektasi *return* serta risiko saham melalui varians dan kovarians *return* secara lebih akurat, *Multi Index Model* dinilai lebih sesuai karena ada kemungkinan bahwa terdapat lebih dari satu faktor atau indeks yang dapat memengaruhi *return* saham. Model ini merupakan pengembangan dari *Single Index Model* yang digunakan sebagai model pembentukan portofolio saham yang menganggap bahwa pergerakan *return* saham tidak hanya dipengaruhi oleh faktor pasar, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor non pasar (Rusli, Sulistianingsih, & Rizki, 2018).

Faktor pasar yang digunakan yakni Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), sebagai indeks utama yang mencerminkan kinerja pasar saham secara keseluruhan (Ishak, 2023). Faktor non pasar yang sering digunakan untuk merepresentasikan kondisi makroekonomi yakni nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika Serikat. Nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika Serikat sering digunakan karena dijadikan acuan mata uang internasional dalam perdagangan dan keuangan global, sehingga perubahan nilai tukar rupiah terhadap dolar menjadi sangat berpengaruh terhadap kinerja

keuangan di Indonesia khususnya dalam bidang ekspor impor (Harnani, Prabowo, Alim, & Wulandari, 2022).

Selain nilai tukar rupiah juga terdapat faktor lain yang memengaruhi *return* saham diantaranya Indeks Hang Seng S&P 500, dan Indeks Dow Jones. Penentuan portofolio optimal pada *Multi Index Model* yaitu dimulai dari pembentukan persamaan *Multi Index Model*, penyeleksian saham dikonstruksi dan asumsi *Multi Index Model* hingga penentuan rasio yang membandingkan antara tingkat keuntungan dengan risiko yang ada saat pembobotan saham *Multi Index Model* sehingga portofolio yang terbentuk dapat dikatakan optimal (Fauziah, Widiharih, & Maruddani, 2023).

Ketika akan berinvestasi dengan dana yang besar, perhitungan risiko menjadi salah satu aspek penting. *Subadditivity* merupakan salah satu sifat koherensi ukuran risiko yang memberikan gagasan bahwa diversifikasi dapat mengurangi risiko. Pengukuran risiko yang umum digunakan dan dijadikan metode standar dalam penaksiran risiko keuangan adalah *Value at Risk* (VaR). VaR merupakan pendekatan yang digunakan untuk mengestimasi kerugian maksimum yang mungkin terjadi dari sebuah portofolio pada periode waktu dan tingkat kepercayaan tertentu (Widiyatari, Sulistianingsih, & Andani, 2023). Namun, VaR memiliki keterbatasan karena hanya dapat mengukur persentil kerugian tanpa memperhitungkan besarnya kerugian yang melebihi VaR serta tidak selalu memenuhi sifat *subadditivity,* khususnya pada distribusi *return* yang tidak normal (Fauziah et al., 2023). Keterbatasan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan *Expected Shortfall* dikarenakan metode tersebut bersifat koheren dan mampu memperhitungkan kerugian yang terjadi di luar nilai VaR (Khofifah, Rusgiyono, & Maruddani, 2023).

Expected Shortfall (ES) merupakan suatu ukuran risiko yang digunakan untuk memperhitungkan kerugian melebihi VaR. *Expected Shortfall* juga dikenal dengan istilah *Conditional Value at Risk* atau *Tail Value at Risk*, serta dianggap sebagai ukuran risiko yang lebih konsisten dibandingkan VaR karena mampu memperhitungkan kerugian ekstrem yang tidak tercakup dalam VaR (Saepudin, Yasin, & Santoso, 2017). Biasanya sebagian besar pengukuran risiko mengasumsikan data berdistribusi normal.

Namun, pada kenyataannya data finansial seperti data saham seringnya tidak berdistribusi normal. Untuk mengatasi masalah tersebut salah satunya yaitu menggunakan pendekatan ekspansi Cornish Fisher. Metode ini merupakan pendekatan kuantil yang tidak memerlukan asumsi normalitas. Penggunaan ekspansi Cornish Fisher untuk menyesuaikan nilai kuantil tertentu dengan mempertimbangkan *skewness* dan *kurtosis* (Epriyanti, Yundari, & Martha, 2022). Berdasarkan pertimbangan tersebut penelitian ini menganalisis pembentukan portofolio saham optimal menggunakan *Multi Index Model*, serta perhitungan *Expected Shortfall* (ES*)* dengan pendekatan ekspansi Cornish Fisher.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan oleh peneliti, masalah yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pembentukan portofolio optimal saham dengan menggunakan *Multi Index Model?*
2. Bagaimana menghitung *Expected Shortfall* dengan pendekatan ekspansi Cornish Fisher untuk portofolio optimal yang akan dibentuk menggunakan *Multi Index Model?*

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan oleh peneliti, masalah yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu:

1. Mengkaji pembentukan portofolio optimal saham dengan menggunakan *Multi Index Model.*
2. Menghitung *Expected Shortfall* dengan pendekatan ekspansi Cornish Fisher untuk portofolio optimal yang akan dibentuk menggunakan *Multi Index Model.*

1.4 Batasan Masalah

Agar peneliti lebih terfokus dan sesuai dengan tujuan, penulis membatasi penelitian ini pada hal-hal berikut:

1. Analisis difokuskan pada portofolio optimal menggunakan *Multi Index Model*
2. Perhitungan risiko portofolio dihitung menggunakan *Expected Shortfall* dengan pendekatan ekspansi Cornish Fisher.
3. Data yang dianalisis yaitu data harga penutupan (*closing price)* saham harian dari sektor yang berbeda yang tergabung dalam IDX30 periode Februari 2025 hingga Juli 2025. Saham yang dipilih merupakan saham dengan harga penutupan tertinggi dari sektor yang berbeda kemudian di seleksi lagi dan dipilih saham yang memiliki *expected return* positif.
4. Faktor yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), dan nilai tukar rupiah terhadap USD sebagai faktor, serta suku bunga *BI rate* sebagai aset bebas risiko.

1.5 Tinjauan Pustaka

Fauziyyah, Prahutama, dan Sudarno (2019) melakukan analisis pembentukan portofolio optimal menggunakan *Multi Index Model* dengan studi kasus kelompok saham yang tergabung pada IDX30 periode Januari 2014 hingga Desember 2018. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembentukan portofolio optimal dapat dilakukan dengan *Single Index Model* namun, *Multi Index Model* dinilai lebih akurat dalam mengestimasi ekspektasi *return*, standar deviasi dan kovarian karena mempertimbangkan lebih dari satu faktor yang memengaruhi *return* saham, sehingga estimasi yang dihasilkan lebih komprehensif. Penelitian ini menggunakan harga penutupan saham (*closing price)* bulanan pada 10 saham yang termasuk ke dalam IDX30 dan dipilih berdasarkan harga saham tertinggi. Selain itu juga menggunakan data Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) Indeks Hang Seng *Dow Jones Industrial Average* dan tingkat suku bunga Bank Indonesia pada periode yang sama. Berdasarkan

hasil penelitian terdapat 4 saham yang terpilih yaitu GGRM dengan bobot 23,67%, UNVR dengan bobot 37,08%, BBCA dengan bobot 25,15% dan ASII sebesar 14.09%. Portofolio optimal yang terbentuk menghasilkan tingkat keuntungan sebesar 1,19% dengan tingkat risiko sebesar 3,79%.

Penelitian yang dilakukan Fauziah, Widiharih dan Maruddani (2023) menganalisis pembentukan portofolio optimal menggunakan *Multi Index Model* dengan studi kasus kelompok saham LQ45 periode Januari 2017 hingga Desember 2021. Data yang digunakan pada penelitian ini data penutupan harga saham (*closing price)* bulanan pada 5 saham yang konsisten terdaftar di indeks LQ45 serta menggunakan data Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), data nilai tukar (kurs) rupiah terhadap USD, dan tingkat suku bunga SBI (Sertifikat Bank Indonesia) pada periode bulanan yang sama. Hasil penelitian ini didapatkan portofolio optimal dengan bobot PT Bank Rakyat Indonesia Tbk sebesar 45,78%, PT Pembangunan Perumahan Tbk sebesar 2,95% dan PT United Tractors Tbk sebesar 51,27% yang memberikan tingkat keuntungan sebesar 0,383%. Pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa nilai ES dari portofolio optimal yang telah terbentuk yaitu sebesar 26,64% dalam prediksi satu bulan ke depan. Sedangkan nilai VaR dengan tingkat kepercayaan yang sama diperoleh hasil sebesar 11,21%. Hasil ini menunjukkan bahwa ES memberikan estimasi risiko yang lebih konservatif dibandingkan VaR dalam mengukur potensi kerugian maksimum portofolio optimal dalam satu bulan ke depan.

Kemudian dilakukan penelitian oleh Dewi, Ispriyanti, dan Rusgiyono (2021) yang bertujuan untuk menghitung risiko menggunakan *Expected Shortfall* pada portofolio optimal dengan metode *Single Index Model.* Penelitian tersebut menggunakan data harga penutupan (*closing price)* saham mingguan pada 27 perusahaan yang konsisten selama tanggal 6 Agustus 2018 hingga 20 Januari 2020 berada pada IDX30, serta data penutupan harga saham pasar mingguan dengan periode yang sama. Berdasarkan data dan metode yang digunakan menghasilkan 4 saham pembentuk portofolio optimal, yaitu saham BRPT (Barito Pacifik Tbk) dengan bobot 31,13%, ICBP (Indofood CBP Sukses Makmur Tbk) dengan bobot 17,14%, BBCA

(Bank Central Asia Tbk) dengan bobot 51,33% dan SMGR (Semen Indonesia (Persero) Tbk) dengan bobot 0,40%. Tingkat kepercayaan yang digunakan sebesar 95% dan diperoleh nilai ES sebesar 23,06% melebihi nilai VaR sebesar 10,83%. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi terburuk yang akan dialami oleh investor untuk lima minggu ke depan yaitu kerugian sebesar 10,83% dari investasi minggu ini dan masih memungkinkan jika terjadi kondisi yang lebih buruk lagi dari nilai VaR yaitu risiko sebesar 23,06%.

Rusli, Sulistianingsih, dan Rizki (2018) melakukan analisis portofolio optimal pada indeks saham LQ45 menggunakan metode *Multi Index Model.* Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu berupa data bulanan periode 1 Februari 2010 hingga 1 Juni 2017, Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), HANG SENG, dan S&P 500 serta BI *rate* yang digunakan yaitu sebesar 6,5%. Data ini terdiri dari 89 observasi dengan 16 saham. Berdasarkan penelitian tersebut *Multi Index Model* dinyatakan bahwa pergerakan *return* saham yang tergabung di dalam LQ45 dipengaruhi oleh indeks HANG SENG, dan indeks S&P 500 serta dinyatakan bahwa tidak hanya terbatas pada indeks pasarnya yaitu IHSG. Kemudian dihasilkan 14 saham yang tergabung di dalam indeks saham LQ45 dengan nilai bobot portofolio optimal yang tinggi yaitu pada saham KLBF sebesar 24,23 dan terdapat saham yang bernilai negatif yaitu saham LSIP sebesar -0,70 dan SMGR sebesar -1,00.

Penelitian yang dilakukan oleh Putri, Sulistianingsih dan Imro'ah tahun 2025 yakni perhitungan *Value at Risk* varian kovarian pada portofolio optimal *Multi Index Model*. Penelitian ini bertujuan mengurangi risiko investasi dengan metode *Multi Indeks Model* yang mempertimbangkan berbagai faktor yang memengaruhi *return* saham dengan menganalisis bobot portofolio optimal dan mengukur potensi kerugiannya menggunakan *Value at Risk* metode varian kovarian. Saham yang digunakan pada penelitian ini yaitu terdiri dari tujuh saham dari sektor berbeda yang konsisten tergabung dalam IDX30 pada periode Januari 2019 hingga Juni 2024, serta faktor yang digunakan yaitu Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dan nilai tukar rupiah terhadap USD. Hasil penelitian ini menunjukkan portofolio optimal terdiri dari

PT Adaro Energi Tbk. (ADRO) dengan bobot 18,83%, PT Bank Central Asia Tbk. (BBCA) dengan bobot 77,12%, dan PT Kalbe Farma Tbk. (KLBF) dengan bobot 4,05%. Portofolio ini menghasilkan *return* 1,22% dengan risiko 4,93%. Perhitungan VaR dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan potensi kerugian maksimal sebesar 8,11% dari nilai investasi awal.

Kemudian dilakukan penelitian oleh Andespa, Maruddani, dan Tarno (2022) yang bertujuan menganalisis *Expected Shortfall* dengan ekspansi Cornish Fisher menggunakan data harian PT. Sri Rejeki Isman.Tbk sebelum dan setelah Pandemi Covid-19. Perhitungan yang dihasilkan pada penelitian ini dengan tingkat kepercayaan 95% nilai ES ECF sebelum pandemi Covid-19 diperoleh nilai sebesar 1,18% dan sesudah pandemi Covid-19 diperoleh nilai ES ECF sebesar 3,32%. Kemudian, untuk tingkat kepercayaan 99% ES ECF sebelum pandemi Covid-19 diperoleh nilai sebesar 5,90% dan sesudah pandemi Covid-19 diperoleh nilai ES ECF sebesar 10,37%. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, semakin besar tingkat kepercayaan yang digunakan maka semakin besar pula risiko yang akan diperoleh seorang investor. Selain itu, pandemi Covid-19 berpengaruh terhadap SRI Rejeki Isman Tbk.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan sembilan saham yang tergabung di dalam IDX30 pada periode Februari 2025 hingga Juli 2025 dengan total observasi sebanyak 112 hari. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data *time series* yakni data harian yang akan digunakan untuk menghitung *return* saham. Selain itu pada *Multi Index Model* jumlah observasi yang digunakan harus memadai untuk analisis regresi. Kemudian untuk sembilan saham tersebut dikelompokkan berdasarkan sektor dan dari masing-masing sektor dipilih satu saham dengan harga penutupan tertinggi pada periode terakhir analisis yakni 30 Juli 2025. Berdasarkan kriteria tersebut saham yang digunakan dalam penelitian ini yaitu PT Bank Central Asia Tbk (BBCA.JK) dari sektor keuangan, Telkom Indonesia (TLKM.JK) dari sektor infrastruktur, GoTo Group

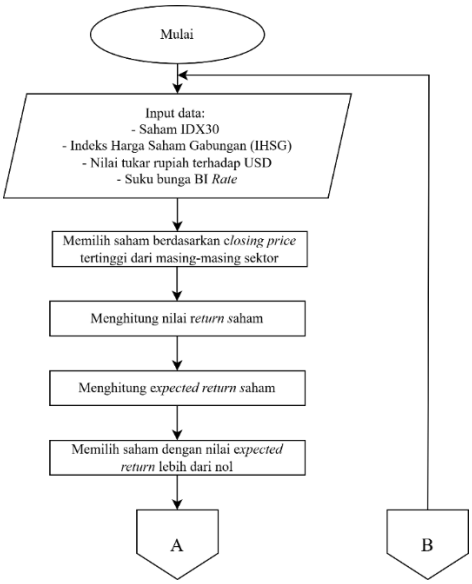
(GOTO.JK) dari sektor teknologi, United Tractors (UNTR.JK) dari sektor industri, Kalbe Farma (KLBF.JK) dari sektor kesehatan, Mitra Adiperkasa (MAPI.JK) dari sektor barang konsumen non-primer, Bukit Asam (PTBA.JK) dari sektor energi, Indofood CBP (ICBP.JK) dari sektor barang konsumen primer, dan PT Indah Kiat Pulp & Paper Corp Tbk (INKP.JK) dari sektor barang baku. Penelitian ini juga menggunakan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dan nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika Serikat (USD) sebagai variabel faktor, serta suku bunga BI *rate* sebagai aset bebas risiko.

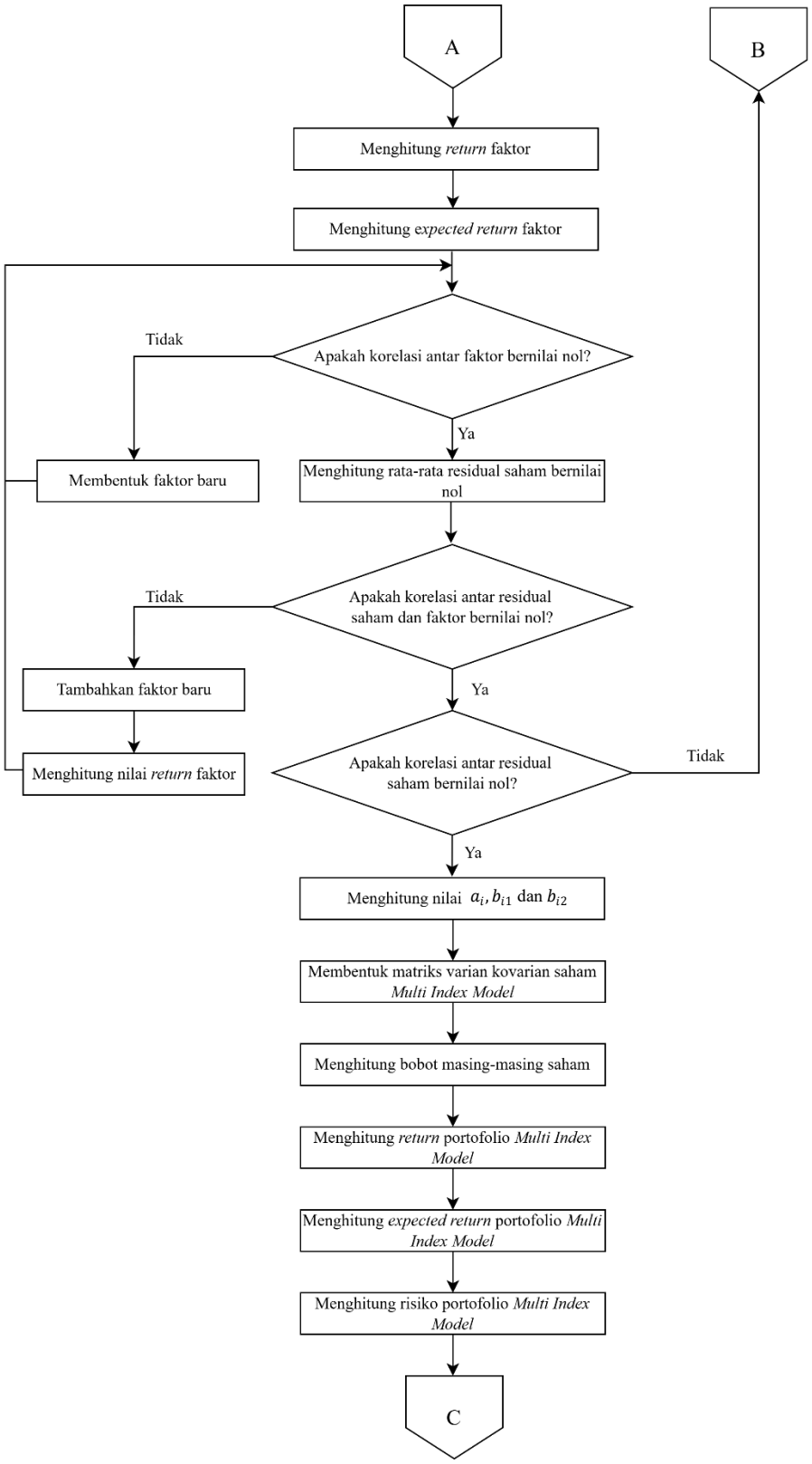
Langkah-langkah dalam melakukan analisis portofolio saham menggunakan *Multi Index Model* diawali dengan mengumpulkan data saham yang tergabung dalam IDX30 dengan harga penutupan tertinggi dari sektor berbeda, Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika Serikat (USD), serta suku bunga BI *rate*. Kemudian dilakukan perhitungan *return* dan *expected return* untuk saham. Saham yang memiliki *expected return* dengan nilai kurang dari nol ($E(r_i) < 0$) dikeluarkan dari perhitungan karena saham dengan nilai kurang dari nol menunjukkan potensi kerugian bagi investor. Kemudian dilakukan perhitungan *return* dan *expected return* untuk faktor. Selanjutnya dilakukan uji asumsi *Multi Index Model,* yang pertama menguji korelasi antar faktor. Apabila terdapat korelasi antar faktor, lakukan analisis regresi untuk menghasilkan parameter β_0 dan β_1 yang akan digunakan untuk membentuk faktor baru. Setelah faktor baru diperoleh maka lakukan uji korelasi kembali untuk memastikan faktor tersebut tidak saling berkorelasi agar memenuhi asumsi *Multi Index Model*.

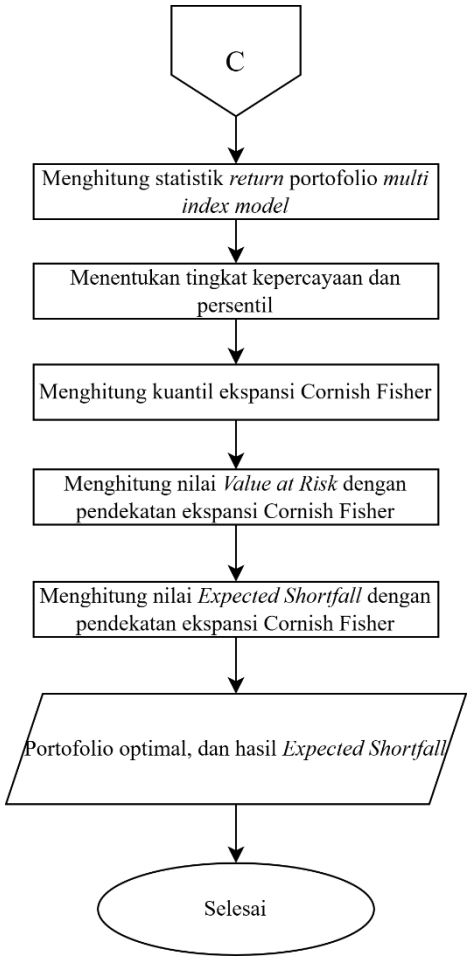
Tahapan selanjutnya yaitu melakukan analisis regresi antar *return* saham dan faktor baru untuk memperoleh nilai residual tiap saham. Selanjutnya dilakukan uji korelasi antar residual saham dengan faktor baru serta uji korelasi antar masing-masing residual saham. Apabila residual tidak menunjukkan adanya korelasi, maka faktor-faktor yang digunakan di dalam model dianggap memiliki pengaruh yang signifikan dalam menjelaskan *return* saham. Saham-saham yang telah memenuhi semua asumsi

dalam *Multi Index Model* selanjutnya akan dihitung untuk mencari nilai a_i^*, b_{i1}^* dan b_{i2}^* terlebih dahulu yang kemudian akan digunakan untuk memperoleh nilai a_i, b_{i1} dan b_{i2}. Nilai a_i, b_{i1} dan b_{i2} merupakan hasil regresi yang digunakan untuk mengukur hubungan antara *return* saham dengan faktor baru yang telah dibentuk, di mana hubungan tersebut mencerminkan pengaruh faktor terhadap *return* saham tanpa dipengaruhi oleh korelasi antar faktor yang digunakan dalam model.

Setelah itu dilakukan perhitungan nilai *expected return* saham *Multi Index Model*, kemudian membentuk matriks varians kovarians *Multi Index Model.* Selanjutnya menghitung bobot masing-masing saham, setelah diperoleh bobot untuk masing-masing saham kemudian menghitung *return* dan *expected return* portofolio *Multi Index Model.* Langkah berikutnya yaitu menghitung risiko portofolio *Multi Index Model*. Kemudian menghitung statistik *return* portofolio *Multi Index Model* berupa nilai rata-rata, standar deviasi, *skewness* dan *kurtosis*. Selanjutnya menentukan tingkat kepercayaan dan persentil. Tahapan selanjutnya yaitu menghitung kuantil ekspansi Cornish Fisher, kuantil ekspansi Cornish Fisher yang diperoleh kemudian digunakan untuk menghitung *Value at Risk* dengan pendekatan ekspansi Cornish Fisher, dan tahapan terakhir yaitu menghitung *Expected Shortfall* dengan pendekatan ekspansi Cornish Fisher. *Flowchart* penelitian dapat dilihat pada Gambar1.1.




A
B
Menghitung *return* faktor
Menghitung *expected return* faktor
Apakah korelasi antar faktor bernilai nol?
Tidak
Ya
Membentuk faktor baru
Menghitung rata-rata residual saham bernilai nol
Apakah korelasi antar residual saham dan faktor bernilai nol?
Tidak
Ya
Tambahkan faktor baru
Menghitung nilai *return* faktor
Apakah korelasi antar residual saham bernilai nol?
Tidak
Ya
Menghitung nilai a_i, b_{i1} dan b_{i2}
Membentuk matriks varian kovarian saham *Multi Index Model*
Menghitung bobot masing-masing saham
Menghitung *return* portofolio *Multi Index Model*
Menghitung *expected return* portofolio *Multi Index Model*
Menghitung risiko portofolio *Multi Index Model*
C



Gambar 1.1 *Flowchart* Penelitian