

**PENERAPAN MODEL BLACK LITTERMAN DALAM
PEMBENTUKAN PORTOFOLIO OPTIMAL
SAHAM INDEKS LQ-45**

SKRIPSI



Oleh :
AMELIA NURUL MEDIKA
19030088/2019

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

**PENERAPAN MODEL BLACK LITTERMAN DALAM
PEMBENTUKAN PORTOFOLIO OPTIMAL
SAHAM INDEKS LQ-45**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



Oleh :

**AMELIA NURUL MEDIKA
NIM. 19030088/2019**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PERSETUJUAN SKRIPSI


**PENERAPAN MODEL BLACK LITTERMAN DALAM
PEMBENTUKAN PORTOFOLIO OPTIMAL
SAHAM INDEKS LQ-45**

Nama : Amelia Nurul Medika
NIM : 19030088
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 14 Agustus 2023

Disetujui oleh,

Pembimbing



Dr. Devni Prima Sari S.Si, M.Sc.

NIP. 19841220 201012 2 006

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Amelia Nurul Medika
NIM : 19030088
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENERAPAN MODEL BLACK LITTERMAN DALAM PEMBENTUKAN PORTOFOLIO OPTIMAL SAHAM INDEKS LQ-45

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 14 Agustus 2023

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Dr. Devni Prima Sari S.Si, M.Sc.
Anggota	: Dra. Media Rosha M.Si.
Anggota	: Muhammad Subhan M.Si.

Tanda Tangan



The image shows three horizontal lines representing signature lines. The top line has a signature that appears to be 'Dr. Devni Prima Sari'. The middle line has a signature that appears to be 'Dra. Media Rosha'. The bottom line has a signature that appears to be 'Muhammad Subhan'.

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amelia Nurul Medika
NIM : 19030088
Program Studi : Matematika
Departemen : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **"Penerapan Model Black Litterman dalam Pembentukan Portofolio Optimal Saham Indeks LQ-45"** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 14 Agustus 2023

Diketahui oleh,
Kepala Departemen Matematika,



Dr. Suherman, S.Pd, M.Si
NIP. 196808301 99903 1 002

Saya yang menyatakan,



Amelia Nurul Medika
NIM. 19030088

Penerapan Model Black Litterman dalam Pembentukan Portofolio Optimal Saham Indeks LQ-45

Amelia Nurul Medika

ABSTRAK

Investasi adalah salah satu cara mengelola keuangan dengan menanamkan sejumlah dana pada satu atau lebih aset yang diharapkan memperoleh penghasilan dimasa yang akan datang. Salah satu investasi yang marak dimasyarakat yaitu saham. Dalam berinvestasi saham tidak akan terlepas dari *return* dan risiko. Pastinya investor menginginkan *return* yang maksimal dengan risiko yang minimal. Hal tersebut dapat dilakukan dengan membentuk portofolio optimal. Salah satu metode untuk mendapatkan portofolio optimal dengan menerapkan model Black Litterman. Model Black Litterman yaitu model yang dapat menangani kesalahan perkiraan portofolio dalam memperhitungkan *return* dengan menggabungkan dua sumber pengembalian yaitu *return* kesetimbangan pasar dengan *return* pandangan investor. Untuk informasi *return* kesetimbangan pasar akan menggunakan *Capital Asset Pricing Model* (CAPM). Sedangkan untuk informasi pengembalian *return* pandangan investor akan digunakan model-model *time series*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bobot dan keuntungan dari portofolio optimal.

Penelitian ini merupakan penelitian terapan dengan menggunakan jenis data sekunder yaitu data harga saham penutupan mingguan LQ-45 pada periode Januari 2021-April 2023. Langkah analisis data yaitu menghitung *return* saham, melakukan uji normalitas, melakukan analisis CAPM, melakukan analisis vektor pandangan investor dengan model-model *time series*, membagi saham-saham menjadi beberapa portofolio, melakukan analisis Black Litterman, menentukan *expected return* dan risiko portofolio optimal, dan menentukan keuntungan dengan membentuk studi kasus.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh dari 3 portofolio optimal yang terbentuk diperoleh portofolio yang memberikan keuntungan yang terbesar yaitu portofolio yang berisi saham ADRO, saham CPIN, saham INTP, dan saham MDKA. Sehingga diperoleh bobot portofolio optimal yaitu 19,14% dari saham ADRO, 46,86% dari saham CPIN, 9,24% dari saham INTP, dan 24,76% dari saham MDKA.

Kata kunci: *return*, risiko, CAPM, *Time Series*, Black Litterman

Application of the Black Litterman Model in Forming an Optimal Portfolio of LQ-45 Index Stocks

Amelia Nurul Medika

ABSTRACT

Investment is one way of managing finances by investing a certain amount of funds in one or more assets that are expected to generate income in the future. One of the most popular investments in society is stocks. Investing in stocks cannot be separated from returns and risks. Of course investors want maximum returns with minimal risk. This can be done by forming an optimal portfolio. One method for obtaining an optimal portfolio is by applying the Black Litterman model. The Black Litterman model is a model that can handle portfolio forecast errors in calculating returns by combining two sources of returns, namely market equilibrium returns and investors' views of returns. For market equilibrium return information, the Capital Asset Pricing Model (CAPM) will be used. Meanwhile, for information on returns from the view of investors, time series models will be used. The purpose of this study is to determine the weight and profit of the optimal portfolio.

This research is an applied research using secondary data types, namely LQ-45 weekly closing stock price data for the period January 2021-April 2023. The data analysis steps are calculating stock returns, conducting normality tests, dividing stocks into several portfolios, conducting CAPM analysis, perform vector analysis of investors' views with time series models, perform Black Litterman analysis, determine the optimal expected return and risk portfolio, and Determine the benefits by forming a case study.

Based on the research results obtained from the 3 optimal portfolios that were formed, the portfolio that provided the greatest profit was obtained, namely a portfolio that contained ADRO stocks, CPIN stocks, INTP stocks, and UNTR stocks. So that the optimal portfolio weight is obtained, namely 19,14% of ADRO stocks, 46,86% of CPIN stocks, 9,24% of INTP stocks, and 24,76% of MDKA stocks.

Keywords: return, risk, CAPM, Time Series, Black Litterman.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Rasa syukur yang mendalam saya ucapkan karena telah diselesaikannya skripsi ini dan saya persembahkan untuk:

1. Mamaku tercinta Eka Safitri dan Papaku Ismedi Leo atas doa, motivasi, semangat, cinta dan kasih sayang, serta pengorbanan yang telah dilakukan sehingga bisa mencapai tahap ini, sehingga saya bisa menyelesaikan studi S1 saya dengan terselesaikannya skripsi ini
2. Abang dan adik saya Arif Mulia Medika dan Audia Azzahra Medika terimakasih atas doa, motivasi, dan bantuan yang diberikan selama diperkuliahan sampai bisa menyelesaikan skripsi ini
3. Diri saya sendiri Amelia Nurul Medika semoga tidak hanya puas dengan menyelesaikan skripsi ini dan meraih gelar S.Si. Tetap semangat untuk menuju sukses!
4. Seluruh keluarga besar terimakasih telah memberikan bantuan dan dukungannya
5. Semua teman-teman yang telah membantu selama proses pengerjaan skripsi ini, teman-teman yang telah menemani dan memberi bantuan selama proses pengerjaan skripsi ini.

KATA PENGANTAR



Puji beserta syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Penerapan Model Black Litterman dalam Pembentukan Portofolio Optimal Saham Indeks LQ-45”. Shalawat dan salam tak lupa penulis kirimkan untuk arwah junjungan umat islam yakni nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari alam kegelapan ke alam yang penuh berilmu pengetahuan.

Penulisan skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) di Program Studi Matematika Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Padang (UNP). Selama proses penulisan skripsi ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan, dorongan dan semangat dari berbagai pihak, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Devni Prima Sari, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
2. Ibu Dra. Media Rosha, M.Si. dan Bapak Muhammad Subhan, M.Si. selaku dosen penguji.
3. Bapak Defri Ahmad, S.Pd, M.Si. sebagai Ketua Program Studi Matematika dan Ketua Departemen Matematika FMIPA UNP.
4. Ibu Dra. Dewi Murni, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Staf Administrasi dan Pustaka Departemen Matematika FMIPA UNP.

6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini. Semoga bimbingan dan bantuan yang diberikan kepada penulis dapat menjadi amal ibadah hendaknya, Aamiin.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dengan segala kekurangannya. Untuk itu penulis mengharapkan adanya kritikan dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa dan pembaca sekaligus menambah pengetahuan kita. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, 8 Agustus 2023

Amelia Nurul Medika

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACK	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Pertanyaan Penelitian	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN TEORI	6
A. Dasar Peluang.....	6
B. Distribusi Normal	9
C. Matriks.....	11
D. Investasi.....	16
E. <i>Return</i>	19
F. Model-Model <i>Time Series</i> (Runtun Waktu).....	22
G. Model Black Litterman	27
1. <i>Capital Asset Pricing Model</i> (CAPM).....	28
2. <i>Views</i> (Pandangan) Investor.....	33
3. Penurunan Rumus <i>Expected Return</i> Black Litterman dengan Estimasi <i>Theil Mixed</i>	36
4. Bobot Saham.....	41

BAB III METODE PENELITIAN.....	42
A. Jenis Penelitian	42
B. Jenis dan Sumber Data	42
C. Teknik Pengumpulan Data	44
D. Teknik Analisis data	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
A. Deskripsi Data	46
B. Perhitungan Bobot Saham dari Portofolio Optimal	48
C. Perhitungan Keuntungan dari Portofolio Optimal.....	66
BAB V PENUTUP.....	68
A. Kesimpulan.....	68
B. Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70
Lampiran	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Menentukan Ordo ARMA dengan ACF dan PACF	25
Tabel 3.1 Saham-Saham Konsisten pada Indeks LQ-45.....	43
Tabel 4.1 Statistika Deskriptif <i>Return</i> Saham.....	47
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Data <i>Return</i>	48
Tabel 4.3 Variansi pasar dan Kovariansi <i>Return</i>	50
Tabel 4.4 Hasil <i>Expected Return</i> CAPM.	51
Tabel 4.5 Hasil uji stasioner Data <i>Return</i> Saham	53
Tabel 4.6 Identifikasi Model ARMA.....	54
Tabel 4.7 Hasil Estimasi Parameter Untuk Masing-Masing Model	54
Tabel 4.8 Hasil uji diagnostik menggunakan uji <i>Ljung Box</i>	56
Tabel 4.9 Hasil uji diagnostik menggunakan uji <i>Ljung Box</i>	57
Tabel 4.10 Hasil RMSE Data Aktual dan Prediksi	59
Tabel 4.11 Hasil Prakiraan Masing-Masing Saham.....	59
Tabel 4.11 Pembentukan 3 Portofolio.....	60
Tabel 4.12 Matriks Variansi dan Kovariansi Portofolio 1	62
Tabel 4.13 Matriks Variansi dan Kovariansi Portofolio 2	62
Tabel 4.14 Matriks Variansi dan Kovariansi Portofolio 3	62
Tabel 4.15 Matriks Tingkat Keyakinan Investor(Ω) Untuk Portofolio 1.....	63
Tabel 4.16 Matriks Tingkat Keyakinan Investor(Ω) Untuk Portofolio 2.....	63
Tabel 4.17 Matriks Tingkat Keyakinan Investor(Ω) Untuk Portofolio 3.....	63
Tabel 4.18 Hasil Perhitungan <i>Expected Return</i> Black Litterman	63
Tabel 4.19 Bobot Saham dengan <i>Expected Return</i> Black Litterman.....	64
Tabel 4.20 <i>Expected Return</i> dan Risiko Masing-Masing.....	65
Tabel 4.21 Hasil dari Studi Kasus.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Ilustrasi Definsi Model Black Litterman.....	3
Gambar 2.1 Ilustrasi Definsi Variabel Acak.....	7
Gambar 2.2 Kurva Lonceng Distribusi Normal.....	10
Gambar 2.3 Grafik <i>Capital Market Line</i> (CML)	29
Gambar 2.4 Grafik <i>Security Market Line</i> (SML).....	31
Gambar 2.5 Plot EACF ARMA(1,1)	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Saham yang Terdaftar dalam Indeks Saham LQ-45 Periode Januari 2021-April 2023	74
Lampiran 2. Daftar Harga Saham Mingguan Periode Januari 2021-April 2023	86
Lampiran 3. Daftar Return Saham	87
Lampiran 4. Hasil Uji Normalitas	88
Lampiran 5. Data Aset Bebas Risiko	89
Lampiran 6. Return Aset Pasar	90
Lampiran 7. Plot Return Saham	91
Lampiran 8. Hasil Uji ADF.....	92
Lampiran 9. ACF, PACF, dan EACF	93
Lampiran 10. Uji Signifikan Pada Model-Model ARMA	97
Lampiran 11. Hasil Uji Diagnostik Menggunakan Ljung-Box dan Plot ACF Residual	105
Lampiran 12. Codingan ARMA Menggunakan R studio	109

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan akan dijelaskan latar belakang, perumusan, dan batasan masalah, serta tujuan, dan manfaat penelitian. Adapun uraian bab ini sebagai berikut:

A. Latar Belakang

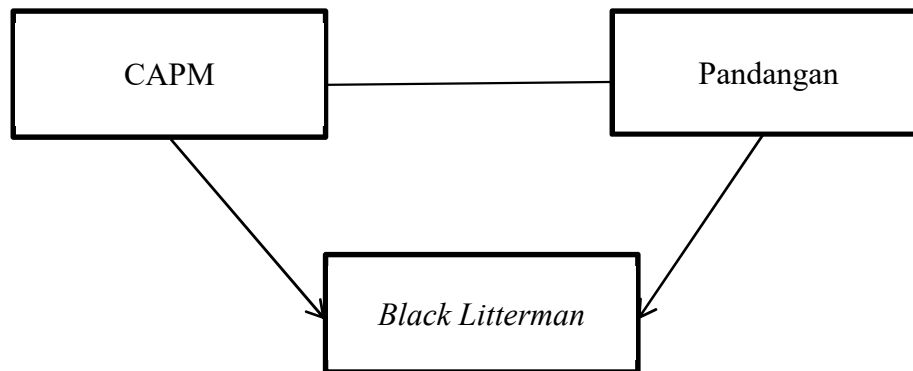
Menurut Abdullaevich (2020), investasi merupakan cara mengelola keuangan yang baik untuk finansial saat ini dan masa depan sehingga dapat mencapai pertumbuhan kekayaan dan pendapatan. Sedangkan menurut Hidayati (2017), investasi adalah suatu kegiatan menanamkan sejumlah dana pada satu atau lebih jenis aset pada periode tertentu yang mengharapkan keuntungan atau penghasilan dimasa yang akan datang. Bentuk-bentuk investasi terbagi atas dua yaitu *real accets* seperti emas, properti dan *financial accets* seperti deposito, saham, obligasi, dan option. Faktanya sekarang salah satu investasi yang marak dikalangan masyarakat yaitu investasi pada saham. Hal tersebut didukung dengan Bursa Efek Indonesia (BEI) yang mencatat banyak orang yang berinvestasi pada saham menyentuh angka 4.3 juta. Saham merupakan sertifikat yang membuktikan kepemilikan suatu perusahaan yang dimana pemilik saham mempunyai hak klaim terhadap penghasilan dan aktiva perusahaan (Sudirman, 2015).

Dalam berinvestasi saham tentunya tidak akan terlepas dari *return* dan *risk* (risiko). Investor pastinya menginginkan *return* maksimal dengan risiko

minimal. Tetapi dalam prinsip berinvestasi saham jika investor menginginkan *return* yang tinggi maka juga harus menghadapi risiko yang tinggi dan sebaliknya. Untuk dapat meminimumkan risiko tersebut maka dapat melakukan pembentukan portofolio. Portofolio terbagi atas 2 yaitu portofolio efisien dan portofolio optimal. Menurut Bodie, Kane, dan Marcus (2006), portofolio efisien adalah pembentukan portofolio investor selalu ingin memaksimalkan *expected return* tetapi bersedia menerima tingkat risiko tertentu atau meminimalkan risiko dengan tingkat *return* tertentu. Sedangkan portofolio optimal yaitu portofolio yang dipilih investor dari kumpulan portofolio efisien yang dimana pemilihannya berdasarkan terhadap *return* maupun risiko (Wardani, 2010).

Ada beberapa model pembentukan portofolio yang diketahui seperti *Mean Variance*, *Single Indeks Model* dan *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) (Jogiyanto, 2017). Tetapi pemodelan ini hanya berdasarkan pada data historis. Sayangnya pemodelan tersebut tidak mengikutsertakan keyakinan atau pandangan dari investor. Maka dari itu pada tahun 1992, Black dan Litterman mengusulkan pendekatan alternatif yaitu dengan menggunakan model Black Litterman untuk meningkatkan kinerja portofolio. Model Black Litterman adalah salah satu model yang dapat menangani kesalahan perkiraan portofolio dalam memperhitungkan *return* dengan menggabungkan dua sumber pengembalian yaitu *return* kesetimbangan pasar dengan *return* pandangan investor (Litterman, 2003). Untuk informasi *return* kesetimbangan pasar akan menggunakan *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) yang mana

CAPM mengansumsikan bahwa pasar dalam keadaan setimbang (Bessler et al., 2012). Sedangkan untuk informasi pengembalian *return* pandangan investor diserahkan kepada investor dimana investor diberikan kebebasan untuk memberikan informasi pengembalian *return*. Model Black Litterman dapat diilustrasikan pada Gambar 1.1:



Gambar 1.1 Ilustrasi Definsi Model Black Litterman

Bagi sebagian investor yang masih baru dapat memberikan pandangan *return* dengan menggunakan hasil prediksi secara statistik. Salah satu cara memprediksi pandangan *return* dapat menggunakan model-model *time series*. Model *time series* merupakan model yang digunakan untuk memprediksi data selanjutnya berdasarkan data-data yang ada sebelumnya (Asrirawan, Seppewali, dan Fitriyani 2020).

Berdasarkan penjelasan diatas, peneliti tertarik untuk meneliti dengan judul “Penerapan Model Black Litterman dalam Pembentukan Portofolio Optimal Saham Indeks LQ-45”. Pada penelitian ini akan menggunakan saham-saham pada indeks LQ-45 karena saham-saham yang masuk diseleksi berdasarkan likuiditas yang tinggi, transaksi aktif, kegiatan pasar yang besar,

dan memiliki kinerja saham yang baik. Nantinya diharapkan dapat dijadikan penelitian ini sebagai acuan atau tolak ukur dalam pengambilan keputusan investasi.

B. Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu “Bagaimana hasil dari penerapan model Black Litterman dalam pembentukan portofolio optimal saham indeks LQ-45? “

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Data saham yang digunakan saham-saham pada indeks LQ-45 yang terdaftar pada data harga penutupan mingguan saham pada periode Januari 2021– April 2023 yang diperoleh dari <https://finance.yahoo.com/>
2. Menggunakan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) yang terdaftar pada periode Januari 2021-April 2023 sebagai aset pasar diperoleh dari <https://finance.yahoo.com/>
3. Untuk aset bebas risiko menggunakan BI-7 *days* Repo *Rate* diperoleh dari <https://www.bi.go.id/>.

D. Pertanyaan Penelitian

Adapun pertanyaan dari penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana bobot dari pembentukan portofolio optimal dengan menerapkan model Black Litterman pada saham indeks LQ-45?

2. Berapa keuntungan dari pembentukan portofolio optimal dengan menerapkan model Black Litterman pada saham indeks LQ-45?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini yaitu:

1. Menghasilkan bobot dari pembentukan portofolio optimal dengan menerapkan model Black Litterman pada saham indeks LQ-45
2. Untuk mengetahui keuntungan dari pembentukan portofolio optimal dengan menerapkan model Black Litterman pada saham indeks LQ-45.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Menambah pengetahuan, wawasan, dan pemahaman materi bagi penulis dalam menerapkan ilmu dan teori tentang pembentukan portofolio optimal dengan menerapkan model Black Litterman pada saham indeks LQ-45
2. Menjadi bahan pertimbangan bagi investor maupun calon investor dalam pengambilan keputusan pada saham indeks LQ-45
3. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya.