

PEMBENTUKAN PORTOFOLIO INVESTASI SAHAM IDX30 MENGUNAKAN METODE PEWARNAAN SIMPUL GRAF DENGAN *SHARPE RATIO* DAN *MARKOWITZ*

VITA LINATALIA



PROGRAM STUDI AKTUARIA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pembentukan Portofolio Investasi Saham IDX30 Menggunakan Metode Pewarnaan Simpul Graf dengan *Sharpe ratio* dan Markowitz” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Vita Linatalia
G5402211061



ABSTRAK

VITA LINATALIA. Pembentukan Portofolio Investasi Saham IDX30 Menggunakan Metode Pewarnaan Simpul Graf dengan *Sharpe ratio* dan Markowitz. Dibimbing oleh FENDY SEPTYANTO dan RETNO BUDIARTI.

Pengelolaan portofolio di pasar modal Indonesia membutuhkan strategi yang mampu memahami hubungan antar saham untuk mengelola risiko dan memaksimalkan potensi keuntungan. Penelitian ini bertujuan membentuk portofolio saham IDX30 dengan metode pewarnaan simpul graf menggunakan data periode 1 Agustus 2023 hingga 31 Juli 2024. Saham dikelompokkan berdasarkan warna hasil pewarnaan simpul graf, diikuti pembobotan masing-masing portofolio dengan memaksimalkan *sharpe ratio* dan antar portofolio dengan pembobotan markowitz. Portofolio yang terbentuk dievaluasi menggunakan *return*, risiko dan *sharpe ratio* yang selanjutnya dibandingkan dengan kinerja model portofolio markowitz. Hasil penelitian menunjukkan model portofolio simpul graf lebih unggul dengan nilai *return* dan *sharpe ratio* yang lebih tinggi dibandingkan dengan model Markowitz. Portofolio diuji kinerja menggunakan data dari 1-30 September 2024, dan hasilnya menunjukkan bahwa model portofolio pewarnaan simpul graf mempertahankan kinerja yang baik. Penelitian ini menunjukkan potensi penerapan pewarnaan simpul graf dan pembobotan maksimum *sharpe ratio* serta Markowitz dalam membentuk portofolio investasi yang baik di pasar saham Indonesia, serta memberikan pemahaman yang berharga mengenai bagaimana metode ini dapat membantu investor dalam mengelola risiko dan meningkatkan kinerja investasi.

Kata kunci: IDX30, Markowitz, pewarnaan simpul graf, portofolio investasi, *sharpe ratio*.

ABSTRACT

VITA LINATALIA. Formation of IDX30 Stock Investment Portfolio Using Graph Coloring Method with Sharpe ratio and Markowitz. Supervised by FENDY SEPTYANTO and RETNO BUDIARTI.

Portfolio management in the Indonesian capital market requires strategies that can understand the relationships among stocks to manage risk and maximize potential returns. This study aims to construct a stock portfolio from the IDX30 index using the graph coloring method, based on data from August 1, 2023, to July 31, 2024. Stocks were grouped based on the colors resulting from the graph coloring process, followed by portfolio weighting through optimization to maximize the sharpe ratio within each portfolio and Markowitz weighting across portfolios. The resulting portfolio was evaluated using return, risk, and sharpe ratio, and its performance was then compared with the performance of the Markowitz portfolio model. The results show that the graph coloring portfolio model outperforms the Markowitz model, with higher return and sharpe ratio values. The portfolio was tested for performance using data from September 1 to September 30, 2024, and the results indicated that the graph coloring portfolio model maintained good performance. This research demonstrates the potential application of the graph coloring method, maximum sharpe ratio optimization, and Markowitz weighting in constructing effective investment portfolios in the Indonesian stock market, and provides valuable insights into how these methods can assist investors in managing risk and improving investment performance.

Keywords: : IDX30, Markowitz, graph coloring, investment portfolio, sharpe ratio



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

**PEMBENTUKAN PORTOFOLIO INVESTASI SAHAM IDX30
MENGUNAKAN METODE PEWARNAAN SIMPUL GRAF
DENGAN *SHARPE RATIO* DAN MARKOWITZ**

VITA LINATALIA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Aktuaria

**PROGRAM STUDI AKTUARIA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
1 Teduh Wulandari Mas'oed, S.Si., M.Si.



IPB University
— Bogor Indonesia —

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Pembentukan Portofolio Investasi Saham IDX30 Menggunakan Metode
Pewarnaan Simpul Graf dengan *Sharpe ratio* dan Markowitz

Nama : Vita Linatalia

NIM : G5402211061

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Fendy Septyanto, M.Si.

Pembimbing 2:

Dr. Ir. Retno Budiarti, M.S.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Aktuaria:

Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA.

NIP 196512181990021001

Tanggal Ujian: 24 Juni 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2024 sampai bulan Mei 2025 ini ialah strategi pembentukan portofolio investasi saham, dengan judul “Pembentukan Portofolio Investasi Saham IDX30 Menggunakan Metode Pewarnaan Simpul Graf dengan *Sharpe ratio* dan Markowitz”. Dalam proses penyusunan karya ilmiah ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Sudar dan Ibu Supari selaku kedua orang tua penulis, Marlina, Amd.Kom. selaku kakak kandung penulis serta keluarga penulis lainnya yang selalu memberikan doa, semangat, motivasi dan dukungan kepada penulis selama ini.
2. Bapak Fendy Septyanto, M.Si. dan Ibu Dr. Ir. Retno Budiarti, M.S. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, bantuan, nasihat, dan arahan selama penulisan karya ilmiah ini.
3. Ibu Teduh Wulandari Mas'oed, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji skripsi atas segala masukan dan saran yang diberikan.
4. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Departemen Matematika IPB atas segala ilmu dan bantuannya selama perkuliahan dan penulisan karya ilmiah ini.
5. Pemilik NIM G5402211036 yang selalu membersamai, mendukung dan membantu selama perkuliahan dan penulisan karya ilmiah ini.
6. Teman-teman Yeayyy, Hayuu, Girls Code yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan semangat selama masa perkuliahan dan penyusunan karya ilmiah ini.
7. Teman-teman mahasiswa seperjuangan Program Studi Aktuaria Angkatan 58 IPB University.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Vita Linatalia



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>Return, Expected Return</i> dan Risiko	3
2.2 Kovarian dan Korelasi	4
2.3 Graf	4
2.4 Derajat Simpul	5
2.5 Lintasan dan Siklus	5
2.6 Graf Terhubung	5
2.7 Subgraf dan Subgraf Perentang	6
2.8 <i>Clique Number</i>	6
2.9 Pewarnaan Simpul	7
2.10 Bilangan Kromatik	7
2.11 Algoritma Welch-Powell	8
2.12 Himpunan Independen	8
2.13 Saham IDX30	9
2.14 Portofolio	9
2.15 Pengukuran Kinerja Portofolio	9
2.16 Model Markowitz	11
2.17 Memaksimalkan <i>sharpe ratio</i>	12
III METODE	15
3.1 Data dan Perangkat Lunak	15
3.2 Langkah Penelitian	15
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Praproses Data	16
4.2 Portofolio Model Markowitz sebagai <i>Benchmark</i>	20
4.3 Membangun Graf	22
4.4 Derajat Simpul	24
4.5 Banyak Warna Minimum Pewarnaan Simpul	26
4.6 Pewarnaan Simpul dengan Algoritma Welch-Powell	26
4.7 Pembentukan Portofolio berdasarkan Pewarnaan Graf	27
4.8 Pembobotan berdasarkan <i>sharpe ratio</i>	28
4.9 Pembobotan dengan Markowitz	29
4.10 Mengukur Kinerja Portofolio	32
4.11 Mengevaluasi Kinerja Portofolio	33
V SIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Simpulan	35

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

5.2	Saran	35
	DAFTAR PUSTAKA	36
	LAMPIRAN	37
	RIWAYAT HIDUP	65

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



DAFTAR TABEL

1	Daftar saham yang diteliti	16
2	Hasil penghitungan <i>expected return</i> harian dan risiko untuk setiap saham	17
3	Matriks koefisien korelasi antar saham	19
4	Bobot saham portofolio model Markowitz sebagai <i>benchmark</i>	20
5	<i>Return</i> harian, risiko, <i>sharpe ratio</i> model Markowitz	21
6	Derajat setiap simpul	25
7	Pengelompokan saham berdasarkan pewarnaan	27
8	Hasil pembobotan dengan memaksimumkan <i>sharpe ratio</i>	29
9	Hasil pembobotan dengan Markowitz	30
10	Pembobotan final	31
11	Portofolio pembobotan final	32
12	Perbandingan <i>return</i> , risiko, <i>sharpe ratio</i> pada data <i>training</i>	33
13	Perbandingan <i>return</i> , risiko, <i>sharpe ratio</i> pada data <i>testing</i>	34

DAFTAR GAMBAR

1	Dua penyajian berbeda untuk graf yang sama, dengan himpunan simpul $V = \{a, b, c, d\}$ dan himpunan sisi $E = \{\{a, b\}, \{b, d\}, \{d, a\}, \{c, d\}\}$.	5
2	(a) graf terhubung dan (b) graf yang tidak terhubung.	6
3	(a) suatu graf dan (b) subgraf perentangannya.	6
4	Pewarnaan simpul pada graf G	7
5	Bilangan kromatik pada graf G	7
6	<i>Heatmap</i> koefisien korelasi antar saham	19
7	Visualisasi graf lengkap	22
8	Grafik <i>threshold</i>	23
9	Graf setelah disederhanakan	24
10	Pewarnaan simpul graf	26

DAFTAR LAMPIRAN

1	Perhitungan solusi analitik model Markowitz dalam meminimumkan risiko	37
2	Perhitungan solusi analitik maksimum <i>sharpe ratio</i>	40
3	Data harga penutupan 23 saham IDX30 tanggal 1 Agustus 2023 - 31 Juli 2024	43
4	Data harga penutupan 23 saham IDX30 tanggal 1 - 30 September 2024	60
5	Matriks koefisien korelasi antar saham	62