



OPTIMASI PORTOFOLIO INVESTASI SAHAM INDEKS KOMPAS 100 MENGGUNAKAN METODE *HIERARCHICAL CLUSTERING* DAN MODEL MARKOWITZ

RIAN NAUFAL MUZAFFAR



**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Optimasi Portofolio Investasi Saham Indeks Kompas 100 Menggunakan Metode *Hierarchical Clustering* dan Model 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, Agustus 2024

Rian Naufal Muzaffar
G5402201020

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.



ABSTRAK

RIAN NAUFAL MUZAFFAR. Optimasi Portofolio Investasi Saham Indeks Kompas 100 Menggunakan Metode *Hierarchical Clustering* dan Model Markowitz. Dibimbing oleh RETNO BUDIARTI dan FENDY SEPTYANTO.

Penelitian ini menginvestigasi optimasi portofolio investasi saham pada Indeks Kompas 100 menggunakan metode *hierarchical clustering* dan model Markowitz. Data harga saham mingguan dikumpulkan dari Februari 2023 hingga Januari 2024. Langkah-langkah metodologis mencakup praproses data dan pengelompokan, pengelompokan, eliminasi saham, pembentukan dan optimasi portofolio tanpa *clustering*, pembentukan dan optimasi portofolio dengan *clustering*, dan evaluasi portofolio. Temuan menunjukkan bahwa portofolio yang terdiri dari saham-saham dari *cluster* yang berbeda memberikan nilai harapan *return* lebih tinggi dan diversifikasi yang efektif, dengan rata-rata korelasi antar saham sebesar -0.0066. Portofolio dari *cluster* yang sama berhasil mengurangi risiko dan memiliki *Sharpe* ratio yang tinggi. Portofolio dari *cluster* berbeda dan *cluster* sama lebih baik dari portofolio tanpa *cluster* dalam segala aspek kecuali risiko. Penelitian ini menekankan pentingnya mempertimbangkan struktur *cluster* saham dalam pembentukan portofolio untuk mencapai hasil yang optimal.

Kata kunci: *Hierarchical clustering*, Indeks Kompas 100, model Markowitz, optimasi portofolio investasi, risiko dan *return*.

ABSTRACT

RIAN NAUFAL MUZAFFAR. Portfolio Investment Optimization In Kompas 100 Stock Index Using Hierarchical *Clustering* and Markowitz Model. Supervised by RETNO BUDIARTI and FENDY SEPTYANTO.

This study investigates the optimization of stock investment portfolios on the Kompas 100 Index using hierarchical *Clustering* and the Markowitz model. Weekly stock price data were collected from February 2023 to January 2024. Methodological steps included data and *Clustering* preprocessing, *Clustering* methods, stock elimination, portfolio formation and optimization without *Clustering*, and portfolio formation and optimization with *Clustering*, followed by portfolio evaluation. The findings indicate that portfolios consisting of stocks from different *Clusters* provided higher returns and effective diversification, with an average interstock correlation of -0.0066. Same-*Cluster* portfolios successfully reduced risk and had high *Sharpe* ratios. Both different-*Cluster* and same-*Cluster* portfolios outperformed non-*Clustered* portfolios in all aspects except for risk. The study highlights the importance of considering stock *Cluster* structures in portfolio formation to achieve optimal results.

Keywords: Hierarchical *Clustering*, Kompas 100 Index, Markowitz model, investment portfolio optimization, risk and return.



@Hak cipta milik IPB University

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 2024
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.

OPTIMASI PORTOFOLIO INVESTASI SAHAM INDEKS KOMPAS 100 MENGGUNAKAN METODE *HIERARCHICAL CLUSTERING* DAN MODEL MARKOWITZ

RIAN NAUFAL MUZAFFAR

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

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Penguji pada Ujian Skripsi:
Dr. Dra. Berlian Setiawaty, M.S.



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 : Optimasi Portofolio Investasi Saham Indeks Kompas 100 Menggunakan Metode *Hierarchical Clustering* dan Model Markowitz

Nama : Rian Naufal Muzaffar
NIM : G5402201020

Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Retno Budiarti, M.S.

Pembimbing 2:
Fendy Septyanto M.Si

Diketahui oleh

Ketua Departemen Matematika:
Dr. Ir. Endar H. Nugrahani, MS.
NIP. 196312281989032001

Tanggal Ujian: 22 Juli 2024

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 Maret 2024 sampai bulan Juni 2024 ini ialah pemanfaatan *clustering* dalam pembentukan portofolio optimal, dengan judul “Optimasi Portofolio Investasi Saham Indeks Kompas 100 Menggunakan Metode *Hierarchical Clustering* dan Model Markowitz”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Ir. Retno Budiarti, M.S. dan Fendy Septyanto M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik dan penguji. Di samping itu, penghargaan dan ungkapan terima kasih penulis sampaikan kepada ayah, ibu, NIM 19, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, kasih sayangnya, serta seluruh waktu yang sudah diberikan hingga karya ilmiah ini selesai.

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

Bogor, Agustus 2024
Rian Naufal Muzaffar



DAFTAR ISI

	DAFTAR TABEL	x
	DAFTAR GAMBAR	x
	DAFTAR LAMPIRAN	x
	PENDAHULUAN	1
	1.1 Latar Belakang	1
	1.2 Rumusan Masalah	2
	1.3 Tujuan	2
	1.4 Manfaat	2
	TINJAUAN PUSTAKA	3
	2.1 Pengelompokan (<i>Clustering</i>)	3
	2.2 Indeks validitas	6
	2.3 Varian, Standar Deviasi, Kovarian, dan Korelasi	8
	2.4 Aset, Investasi, Saham, dan Volatilitas	9
	2.5 Return Saham, Risiko, dan Portofolio	9
	2.6 <i>Return</i> dan Risiko Portofolio	10
	2.7 Teori Diversifikasi	11
	2.8 Model Markowitz	11
	2.9 <i>Sharpe Ratio</i>	12
	2.10 Indeks Kompas 100	12
	III METODE	13
	3.1 Data dan Perangkat Lunak	13
	3.2 Langkah - langkah	13
	IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
	4.1 Praproses Data	14
	4.2 Praproses Pengelompokan	16
	4.3 Pengelompokan	19
	4.4 Eliminasi Saham	22
	4.5 Pembentukan dan Optimasi Portofolio tanpa <i>Clustering</i>	25
	4.6 Pembentukan Portofolio dengan <i>Clustering</i>	27
	4.7 Optimasi Portofolio dengan <i>Clustering</i>	30
	4.8 Evaluasi	35
	V SIMPULAN DAN SARAN	37
	5.1 Simpulan	37
	5.2 Saran	37
	DAFTAR PUSTAKA	40
	LAMPIRAN	41
	RIWAYAT HIDUP	45



DAFTAR TABEL

1	Hasil uji performa metode <i>linkage</i>	17
2	Nilai <i>Sharpe ratio</i> saham-saham tiap <i>cluster</i>	23
3	Daftar saham-saham tiap <i>cluster</i> setelah eliminasi	24
4	Bobot saham dalam portofolio tanpa <i>clustering</i> dengan model Markowitz	25
5	Daftar kombinasi portofolio dengan <i>cluster</i> berbeda	28
6	Daftar kombinasi portofolio dengan <i>cluster</i> yang sama	30
7	Bobot saham dalam portofolio <i>cluster</i> berbeda untuk Portofolio 1 dan 102 dengan model Markowitz	30
8	Portofolio optimal dengan model Markowitz pada portofolio <i>Cluster</i> berbeda	31
9	Komposisi dan kinerja portofolio optimal pada portofolio <i>Cluster</i> berbeda	32
10	Portofolio optimal dengan model Markowitz pada portofolio <i>Cluster</i> yang sama	33
11	Komposisi dan kinerja portofolio optimal pada portofolio <i>Cluster</i> yang sama	34
12	Perbandingan karakteristik dan performa pada tiga metode pembentukan portofolio	35

DAFTAR GAMBAR

1	<i>Hierarchical clustering</i> dendogram	4
2	<i>Scatter plot</i> nilai harapan <i>return</i> terhadap standar deviasi saham IDX Kompas 100	15
3	Hasil uji nilai indeks validitas <i>elbow method</i>	18
4	Hasil uji nilai indeks validitas <i>silhouette method</i>	18
5	Dendogram <i>cluster</i> dengan $k = 4$	19
6	Visualisasi <i>cluster plot</i> berdasarkan nilai harapan <i>return</i> dan standar deviasi	20
7	Visualisasi <i>time series plot cluster</i> 1 dan <i>cluster</i> 2	21
8	Visualisasi <i>time series plot cluster</i> 3 dan <i>cluster</i> 4	22
9	Bobot saham dalam portofolio tanpa <i>clustering</i>	26
10	Visualisasi alur pembuatan portofolio efisien	27
11	Heatmap korelasi antar saham <i>cluster</i> 1	29
12	Visualisasi perbandingan 3 metode pembentukan portofolio	36

DAFTAR LAMPIRAN

1	Daftar lengkap saham yang diteliti	41
2	Nilai harapan <i>return</i> dan standar deviasi saham yang diteliti	43