

PEMBENTUKAN PORTOFOLIO SAHAM MENGGUNAKAN METODE *MINIMUM SPANNING TREE (MST) CLUSTERING* DENGAN VARIASI PEMBOBOTAN

VIKAR PUTJIANTO



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

- 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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pembentukan Portofolio Saham menggunakan Metode *Minimum Spanning Tree (MST) Clustering dengan Variasi Pembobotan*” 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, November 2024

Vikar Putjianto
G5402201037

ABSTRAK

VIKAR PUTJIANTO. Pembentukan Portofolio Saham menggunakan Metode *Minimum Spanning Tree (MST) Clustering* dengan Variasi Pembobotan. Dibimbing oleh FENDY SEPTYANTO dan RETNO BUDIARTI.

Dalam berinvestasi, pengetahuan yang kuat dalam menilai investasi yang berpotensi menghasilkan keuntungan tinggi sangatlah penting sehingga diperlukan strategi dalam mengelola investasi. Pembentukan portofolio dapat diterapkan dalam mengelola suatu investasi. Penelitian ini bertujuan untuk membentuk portofolio saham menggunakan metode *Minimum Spanning Tree (MST) clustering* dengan variasi pembobotan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi MST dan analisis klusterisasi efektif dalam mengidentifikasi kelompok aset yang berkaitan erat sehingga dapat menghasilkan kinerja *return* yang meningkat dan *Sharpe ratio* yang positif. Dari tiga variasi pembobotan yang diterapkan dalam penelitian ini, pembobotan dengan *inverse variance* memberikan hasil terbaik dengan *return* dan *Sharpe ratio* yang lebih tinggi. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa periode penahanan yang lebih lama akan menghasilkan portofolio yang lebih baik.

Kata kunci: Portofolio, saham, graf, *minimum spanning tree*, klusterisasi.

ABSTRACT

VIKAR PUTJIANTO. Stock Portfolio Formation using the Minimum Spanning Tree (MST) Clustering Method with Weighting Variations. Supervised by FENDY SEPTYANTO and RETNO BUDIARTI.

In investing, strong knowledge in evaluating investments that have the potential to high returns is crucial, necessitating strategies for managing investments. The formation of an optimal portfolio can be applied in managing investments. This study aims to create a stock portfolio using the Minimum Spanning Tree (MST) clustering method with risk parity-based optimization. The results show that the combination of MST and clustering analysis is effective in identifying groups of closely related assets, resulting in improved returns and a positive Sharpe ratio. Among the three optimization methods applied in this study, the inverse variance optimization method yielded the best results with higher returns and Sharpe ratio. This study also indicates that a longer holding period will result in a better portfolio.

Keywords: Portfolio, stocks, graph, minimum spanning tree, clustering.

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.

PEMBENTUKAN PORTOFOLIO SAHAM MENGGUNAKAN METODE *MINIMUM SPANNING TREE (MST) CLUSTERING* DENGAN VARIASI PEMBOBOTAN

VIKAR PUTJIANTO

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

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 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 Saham menggunakan Metode *Minimum Spanning Tree (MST) Clustering* dengan Variasi Pembobotan

Nama : Vikar Putjianto

NIM : G5402201037

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Fendy Septyanto, M.Si.

Pembimbing 2:

Dr. Ir. Retno Budiarti, M.S.

Diketahui oleh

Ketua Departemen:

Prof. Dr. Ir. Endar Hasafah Nugrahani, M.S.

NIP. 196312281989032001

Tanggal Ujian: 1 Oktober 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 Oktober 2023 hingga bulan September 2024 ini ialah strategi pembentukan portofolio saham dengan judul "Pembentukan Portofolio Saham menggunakan *Minimum Spanning Tree* (MST) *Clustering* dengan Variasi Pembobotan". Dalam proses pembuatan karya ilmiah ini, penulis banyak sekali mendapatkan bimbingan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Putut Tri Busono dan Ibu Kartini selaku kedua orang tua yang telah memberikan segala dukungan, semangat, perhatian, doa serta telah mendidik dan membesarkan penulis dalam limpahan kasih sayang.
2. Bapak Fendy Septyanto, M.Si dan Ibu Dr. Ir. Retno Budiarti, MS. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, nasihat, dan arahan pada penulis dalam menyelesaikan karya ilmiah ini dengan baik.
3. Bapak Prapto Tri Supriyo, M.Kom. selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan masukan dan saran dalam memperbaiki karya ilmiah ini.
4. Vera Putri Kardiana, ST. selaku kakak kandung penulis yang senantiasa mendukung penulis berupa motivasi maupun materil selama penulis menjalankan perkuliahan.
5. Keluarga besar Departemen Matematika yang telah memfasilitasi, membantu, dan memberikan ilmunya selama masa perkuliahan.
6. Josephine, Isti dan Farah Nurina yang telah kebersamaan dan mendukung penulis dalam menyelesaikan karya ilmiah ini.
7. Teman-teman seperjuangan lainnya, yang telah memberikan bantuan, dukungan moral, dan semangat selama masa perkuliahan dan penyusunan karya ilmiah ini.

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

Bogor, November 2024

Vikar Putjianto

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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Saham	3
2.2 Indeks Saham	6
2.3 Teori Graf	7
2.4 <i>Tree, Spanning Tree, dan Minimum Spanning Tree</i>	8
2.5 Jarak Gower	10
2.6 Klasterisasi	10
2.7 Portofolio	12
2.8 Pembobotan Portofolio	13
2.9 Evaluasi Kinerja Portofolio	14
III METODE	16
3.1 Data dan Perangkat Lunak	16
3.2 Tahapan Penelitian	17
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Penghitungan <i>Return</i> dan Korelasi antar saham	18
4.2 Membangun Graf dengan Jarak Gower	19
4.3 Analisis Kemiripan Aset	20
4.4 MST Clustering	21
4.5 Pemilihan Aset	23
4.6 Pembobotan Portofolio	23
4.7 <i>Rebalancing</i> Portofolio	24
4.8 Evaluasi Kinerja Portofolio	25
V SIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Simpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
RIWAYAT HIDUP	53

DAFTAR TABEL

1	Daftar data saham	16
2	Saham terpilih dalam pembentukan portofolio	23
3	Rekapitulasi hasil pembobotan portofolio dengan 3 metode	24
4	Hasil <i>rebalancing</i> pembobotan skenario 2	25
5	Perbandingan kinerja <i>Sharpe ratio</i>	28

DAFTAR GAMBAR

1	Bentuk graf sederhana (Graf G)	7
2	<i>Cycle</i>	7
3	Contoh Graf Berbobot	8
4	<i>Spanning tree</i> dari graf pada Gambar 1	9
5	<i>Minimum Spanning Tree</i>	9
6	<i>Heatmap</i> korelasi antar saham	18
7	Matriks jarak Gower	19
8	Graf asli yang dibangun berdasarkan jarak Gower	20
9	Graf <i>Minimum Spanning Tree</i>	21
10	Visualisasi MST <i>clustering</i>	22
11	Grafik <i>return</i> portofolio untuk skenario 1	26
12	Grafik <i>return</i> portofolio untuk skenario 2	26

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 <i>Return saham</i> (data <i>in-sample</i>)	32
2	Lampiran 2 <i>Return saham</i> (data <i>out-of-sample</i>)	51