



**IMPLEMENTASI *K-MEDOIDS CLUSTERING* DENGAN
MEAN-VALUE AT RISK PADA OPTIMASI PORTOFOLIO
SAHAM LQ45**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi persyaratan dalam
menyelesaikan program sarjana Strata-1 Matematika**

**Oleh:
PUTRI SYIFA NUR ALYA
NIM. 2111011220018**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2025**



**IMPLEMENTASI *K-MEDOIDS CLUSTERING* DENGAN
MEAN-VALUE AT RISK PADA OPTIMASI PORTOFOLIO
SAHAM LQ45**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi persyaratan dalam
menyelesaikan program sarjana Strata-1 Matematika**

**Oleh:
PUTRI SYIFA NUR ALYA
NIM. 2111011220018**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

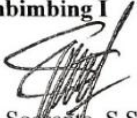
SKRIPSI

IMPLEMENTASI *K-MEDOIDS CLUSTERING* DENGAN *MEAN-VALUE AT RISK* PADA OPTIMASI PORTOFOLIO SAHAM LQ45

Oleh:
Putri Syifa Nur Alya
2111011220018

telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 28 Februari 2025
Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing I



Oni Soesanto, S.Si., M.Si.
NIP. 197301262005011003

Dosen Penguji:

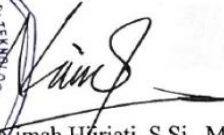

1. Akhmad Yusuf, S.Si., M.Kom. (AAs)
2. Hermei Lissa, S.Pd., M.Si. (HLS)

Pembimbing II



Aprida Siska Lestia, S.Si., M.Si.
NIP. 198804202014042001

Banjarbaru, 28 April 2025
Jurusan Matematika FMIPA ULM



Nyimah Hijriati, S.Si., M.Si.
NIP. 19791122008012013

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Banjarbaru, 28 April 2025



Putri Syifa Nur Alya

2111011220018

ABSTRAK

IMPLEMENTASI *K-MEDOIDS CLUSTERING* DENGAN *MEAN-VALUE AT RISK* PADA OPTIMASI PORTOFOLIO SAHAM LQ45 (Oleh: Putri Syifa Nur Alya; Pembimbing: Oni Soesanto, Aprida Siska Lestia, 43 halaman)

Investasi merupakan aktivitas menanamkan modal untuk memperoleh keuntungan di masa depan. Investor di Indonesia menghadapi tantangan seperti volatilitas pasar yang tinggi serta ketidakpastian ekonomi global, sehingga perlu strategi pemilihan saham dalam portofolio untuk meminimalkan risiko sekaligus memaksimalkan pengembalian. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan Saham LQ45 menggunakan *K-Medoids Clustering*, serta menentukan jumlah *cluster* optimal menggunakan metode *Silhouette Coefficient*. Model *Mean-Value at Risk* digunakan untuk mengoptimalkan portofolio dengan meminimalkan nilai risiko *Value at Risk*. Berdasarkan hasil penelitian, klasterisasi saham LQ45 menggunakan metode *K-Medoids Clustering* dengan jumlah *cluster* sebanyak 3 hingga 10 berdasarkan rasio profitabilitas dan solvabilitas, diperoleh hasil bahwa pengelompokan terbaik adalah dengan 8 *cluster*. Saham dengan nilai *expected return* tertinggi dari setiap *cluster*, yaitu ESSA, ADRO, INKP, BRPT, BMRI, BBTN, ITMG, dan UNVR, dipilih sebagai bagian dari portofolio saham. Bobot portofolio optimal dengan Mean-VaR menunjukkan bobot untuk saham ESSA sebesar 0,0348; ADRO sebesar 0,0870; INKP sebesar 0,0241; BRPT sebesar 0,0313; BMRI sebesar 0,3665; BBTN sebesar 0,1413; ITMG sebesar 0,1197; dan UNVR sebesar 0,1954. Pada tingkat kepercayaan 95%, risiko portofolio yang diukur dengan VaR sebesar 2,76% untuk periode satu minggu.

Kata kunci: *K-Medoids Clustering*, Portofolio, Saham, LQ45, *Mean-Value at Risk*

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF K-MEDOIDS CLUSTERING WITH MEAN-VALUE AT RISK IN OPTIMIZING LQ45 STOCK PORTFOLIO (By: Putri Syifa Nur Alya; Supervisors: Oni Soesanto, Aprida Siska Lestia, 43 pages)

Investment is the activity of investing capital for future gains. Investors in Indonesia face challenges such as high market volatility and global economic uncertainty, so it is necessary to have a stock selection strategy in the portfolio to minimize risk while maximizing returns. This research aims to cluster LQ45 Stocks using K-Medoids Clustering and determine the optimal number of clusters using the Silhouette Coefficient method. The Mean-Value at Risk model optimizes the portfolio by minimizing the Value at Risk risk value. Based on the results of the study, Clustering of LQ45 stocks using the K-Medoids Clustering method with several clusters of 3 to 10 based on profitability and solvency ratios, the results show that the best Clustering is with 8 clusters. Stocks with the highest expected return value from each cluster, namely ESSA, ADRO, INKP, BRPT, BMRI, BBTN, ITMG, and UNVR, are selected as part of the stock portfolio. Optimal portfolio weight with Mean-VaR shows the weight for ESSA shares of 0,0348; ADRO of 0,0870; INKP of 0,0241; BRPT of 0,0313; BMRI of 0,3665; BBTN of 0,1413; ITMG of 0,1197; and UNVR of 0,1954. At the 95% confidence level, the portfolio risk measured by VaR is 2.76% for one week.

Keywords: K-Medoids Clustering, Portfolio, Stock, LQ45, Mean-Value at Risk

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi *K-Medoids Clustering* dengan *Mean-Value at Risk* pada Optimasi Portofolio Saham LQ45”. Shalawat serta salam tidak lupa selalu dihaturkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu ‘Alaihi Wa Sallam., keluarga, sahabat, serta pengikut beliau hingga akhir zaman.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Matematika di Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmi Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bantuan, arahan, serta motivasi dari berbagai pihak yang terlibat. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Abdul Gafur, M.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmi Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat
2. Ibu Dr. Naimah Hijriati, S.Si., M.Si selaku koordinator Program Studi Matematika beserta seluruh dosen dan staf Program Studi Matematika
3. Ibu Yuni Yulida, S.Si., M.Sc. selaku dosen Penasehat Akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama menjalani perkuliahan.
4. Bapak Oni Soesanto, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Aprida Siska Lestia, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing II yang bersedia memberikan bimbingan, nasihat, petunjuk, serta motivasi dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Akhmad Yusuf, S.Si., M.Kom. selaku dosen penguji I dan Ibu Hermei Lissa, S.Pd., M.Si selaku dosen penguji II yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Kedua orang tua serta keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan serta motivasi dalam proses penyusunan skripsi ini.

7. Teman-teman serta seluruh pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Banjarbaru, 28 April 2025



Putri Syifa Nur Alya

2111011220018

DAFTAR ISI

	Halaman
SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Knowledge Discovery in Database	4
2.2 Uji Multikolinearitas	5
2.3 Clustering	6
2.4 K-Medoids Clustering	6
2.5 Silhoutte Coefficient.....	8
2.6 Saham	9
2.7 LQ45.....	10
2.8 Rasio Keuangan.....	11
2.9 Portofolio Saham.....	11
2.10 Metode Interquartile Range (IQR) untuk Deteksi Outlier.....	13
2.11 Uji Normalitas Multivariat	13
2.12 Mean-Value at Risk.....	14
2.13 Fungsi Lagrange untuk Optimasi Portofolio	16

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1	Metode Analisis.....	18
3.2	Data Penelitian	18
3.3	Prosedur Penelitian.....	19
3.4	Diagram Alur Penelitian.....	21
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1	Persiapan Data	22
4.2	Normalisasi Min-Max dan Uji Non-Multikolinearitas.....	22
4.3	Klasterisasi Menggunakan Metode <i>K-Medoids Clustering</i>	24
4.4	Evaluasi Jumlah <i>Cluster</i> Optimal dengan Metode <i>Silhouette Coefficient</i>	29
4.5	Perhitungan <i>Return</i> Saham	33
4.6	Perhitungan Nilai <i>Expected Return</i> Saham untuk Pembentukan Portofolio.....	34
4.7	Deteksi Outlier pada <i>Expected Return</i> Menggunakan IQR.....	35
4.8	Uji Normalitas Multivariat	36
4.9	Menghitung Nilai Variansi dan Kovarian <i>Return</i> Saham	37
4.10	Menentukan bobot optimal portofolio dengan optimasi <i>Mean-VaR</i>	40
4.11	Mengukur nilai VaR portofolio menggunakan metode Varian-Kovarian	43
BAB V	PENUTUP	45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA		46
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Data Rasio Profitabilitas dan Solvabilitas Saham LQ45 pada Tahun 2023	22
Tabel 4.2. Data ROA, ROE, DAR, dan DER Saham LQ45 yang Telah Dinormalisasi pada 45 Saham	23
Tabel 4.3. Nilai VIF pada setiap Variabel pada 45 Saham	23
Tabel 4.4. Data ROA, ROE, DAR, dan DER Saham LQ45 yang Telah Dinormalisasi pada 40 Saham	24
Tabel 4.5. Nilai VIF pada setiap Variabel pada 40 Saham	24
Tabel 4.6. Medoid awal	25
Tabel 4.7. Perhitungan Jarak Objek Data ke <i>Medoid</i> Awal	27
Tabel 4.8. Pengelompokan <i>Cluster</i> Data	27
Tabel 4.9. <i>Medoid</i> baru	28
Tabel 4.10. Pengelompokan <i>Cluster</i> dengan <i>Medoid</i> baru	28
Tabel 4.11. Hasil Klasterisasi	29
Tabel 4.12. Hasil Perhitungan $s(i)$ untuk 8 <i>cluster</i>	32
Tabel 4.13. Harga Penutupan Saham LQ45 per Lembar per Minggu pada Periode Mei 2023 hingga Agustus 2024 dalam IDR	33
Tabel 4.14. <i>Return</i> Saham LQ45 per Minggu pada Periode Mei 2023 hingga Agustus 2024	33
Tabel 4.15. Nilai <i>Expected Return</i> Saham LQ45 per Minggu pada Periode Mei 2023 hingga Agustus 2024	34
Tabel 4.16. Nilai <i>Expected Return</i> Tertinggi dari Setiap <i>Cluster</i>	35
Tabel 4.17. Nilai Variansi <i>Return</i> Saham pada Portofolio	37
Tabel 4.18. Nilai Kovarian <i>Return</i> Saham pada Portofolio	39
Tabel 4.19. Bobot Saham Penyusun Portofolio	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian	21
Gambar 4.1. Hasil Perhitungan <i>Silhouette Coefficient</i>	32
Gambar 4.2. Deteksi <i>Outlier</i> pada <i>Expected Return</i> Menggunakan IQR.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Tabel Data Rasio Profitabilitas dan Solvabilitas Saham LQ45 pada Tahun 2023
- Lampiran 2.** Tabel Data ROA, ROE, DAR, dan DER Saham LQ45 yang Telah Dinormalisasi pada 45 Saham
- Lampiran 3.** Program Hasil Perhitungan VIF pada 45 Saham
- Lampiran 4.** Tabel Data ROA, ROE, DAR, dan DER Saham LQ45 yang Telah Dinormalisasi Pada 40 Saham
- Lampiran 5.** Program Hasil Perhitungan VIF
- Lampiran 6.** Tabel Perhitungan Jarak Objek Data ke *Medoid* Awal
- Lampiran 7.** Tabel Pengelompokan *Cluster* Data
- Lampiran 8.** Tabel Pengelompokan *Cluster* dengan *Medoid* baru
- Lampiran 9.** Tabel Hasil Perhitungan $s(i)$ untuk 8 *cluster*
- Lampiran 10.** Tabel Harga Penutupan Saham LQ45 per Lembar per Minggu pada Periode Mei 2023 hingga Agustus 2024 dalam IDR
- Lampiran 11.** Tabel *Return* Saham LQ45 per Minggu pada Periode Mei 2023 hingga Agustus 2024
- Lampiran 12.** Tabel Nilai *Expected Return* Saham LQ45 per Minggu pada Periode Mei 2023 hingga Agustus 2024
- Lampiran 13.** Program untuk Uji Normalitas Multivariat
- Lampiran 14.** Program Klasterisasi dengan *K-Medoids Clustering*
- Lampiran 15.** Program Portofolio Saham dengan *Mean-Value at Risk*

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

LQ45	: Liquidity 45
ROA	: <i>Return on Assets</i>
ROE	: <i>Return on Equity</i>
DAR	: <i>Debt to Asset Ratio</i>
DER	: <i>Debt to Equity Ratio</i>
x	: nilai pengamatan sebenarnya
v	: variabel yang akan dinormalisasi
$\max(v)$: nilai maksimum pada variabel
$\min(v)$: nilai minimum pada variabel
$d_{(i,j)}$: Jarak euclidean
z	: Index dari variabel
m	: Jumlah variabel
A	: Jumlah data dalam <i>cluster A</i>
i, j	: Indeks dari data
$d(i, j)$: Jarak antara data i dengan j
$d(i, C)$: Jarak rata-rata data i ke semua data pada <i>cluster</i> lain
C	: Banyaknya data dalam <i>cluster C</i>
$b(i)$: Jarak minimum dari kohesi data
$s(i)$: <i>Silhouette coefficient</i>
$a(i)$: Rata-rata data di <i>cluster A</i>
R_{it}	: Return saham ke- i pada periode ke- t
P_{it}	: Harga penutupan saham ke- i pada periode ke- t
$P_{i(t-1)}$: Harga penutupan saham ke- i pada periode ke- $t - 1$
$E(R_i)$: <i>Expected return</i> saham ke- i
N	: Jumlah periode pengamatan
σ_i^2	: Variansi saham ke- i
R_p	: <i>Return</i> portofolio
w_i	: Bobot saham ke- i

R_i	: <i>Return</i> saham ke- i
n	: Jumlah saham pada portofolio
$E(R_p)$: <i>Expected return</i> portofolio
$E(R_i)$: <i>Expected return</i> saham ke- i
σ_p^2	: Variansi <i>return</i> portofolio
$Cov(R_i, R_j)$: Kovarian antara <i>return</i> saham ke- i dan ke- j
Z_α	: Nilai Z berdistribusi normal dengan tingkat kepercayaan $(1 - \alpha)\%$
σ_p	: Standar deviasi <i>return</i> portofolio
μ_p	: <i>Expected return</i> portofolio
p	: Portofolio saham
e	: Vektor kolom dengan entri 1
Σ	: Matriks varian-kovarian
Σ^{-1}	: Invers dari matriks varian-kovarian
μ	: Matriks <i>expected return</i> saham keseluruhan
τ	: Tingkat toleransi risiko investor.