

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Pembatasan Masalah	4
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
1.5. Tinjauan Pustaka	5
1.6. Metodologi Penelitian	8
1.7. Sistematika Penulisan	9
II LANDASAN TEORI	11
2.1. Variabel Random	11
2.2. Harga Harapan, Variansi, dan Kovariansi	12
2.3. Matriks	14
2.3.1. Definisi Matriks	14
2.3.2. Jenis-jenis Matriks	15
2.3.3. Operasi Matriks	17
2.4. Vektor	19
2.4.1. Definisi Vektor	19
2.4.2. Operasi Vektor	20
2.5. Distribusi Normal	21
2.6. Analisis Multivariat	22
2.6.1. Vektor Mean	23
2.6.2. Matriks <i>Variance–Covariance</i>	23

2.6.3. <i>Principal Component Analysis (PCA)</i>	24
2.7. <i>Lagrange Multiplier</i>	25
2.8. <i>Jarak Euclidean</i>	26
2.9. <i>Standardisasi Data</i>	27
2.10. <i>Investasi</i>	27
2.10.1. <i>Risiko Investasi</i>	28
2.10.2. <i>Diversifikasi Investasi</i>	29
2.11. <i>Saham</i>	29
2.11.1. <i>Jenis Saham</i>	30
2.11.2. <i>Return Saham</i>	31
2.11.3. <i>Expected Return Saham</i>	31
2.11.4. <i>Risiko Saham</i>	32
2.12. <i>Indeks JII70</i>	32
2.13. <i>Teori Portofolio</i>	33
2.13.1. <i>Expected Return Portofolio</i>	34
2.13.2. <i>Risiko Portofolio</i>	34
2.14. <i>Sharpe Ratio</i>	35
2.14.1. <i>Risk-Free Rate</i>	36
III OPTIMISASI PORTOFOLIO MENGGUNAKAN HYBRID WOA-PSO BERDASARKAN KLASTERISASI K-MEDOIDS	38
3.1. <i>Analisis Klaster</i>	38
3.1.1. <i>K-Medoids</i>	38
3.1.2. <i>Penentuan Jumlah Klaster Optimal dengan Silhouette Score</i>	39
3.2. <i>Mean-Variance Optimization</i>	40
3.2.1. <i>Turunan Parsial terhadap Bobot Portofolio</i>	41
3.2.2. <i>Substitusi ke Fungsi Lagrange</i>	42
3.3. <i>Whale Optimization Algorithm</i>	43
3.3.1. <i>Fase Mengelilingi Mangsa</i>	44
3.3.2. <i>Fase Berburu Bubble-Net (Eksplorasi)</i>	45
3.3.3. <i>Fase Eksplorasi Paus Bungkuk</i>	46
3.3.4. <i>Optimisasi Portofolio Menggunakan Whale Optimization Algorithm (WOA)</i>	46
3.4. <i>Particle Swarm Optimization</i>	48
3.4.1. <i>Konsep Dasar Particle Swarm Optimization</i>	48
3.4.2. <i>Fungsi Fitness</i>	49
3.4.3. <i>Fungsi Softmax</i>	50

3.4.4.	Mekanisme Pembaruan Kecepatan dan Posisi	50
3.4.5.	Optimisasi Portofolio Menggunakan <i>Particle Swarm Optimization</i> (PSO)	51
3.5.	<i>Hybrid Whale Optimization Algorithm-Particle Swarm Optimization</i> (WOA-PSO)	52
3.5.1.	Konsep Hibridisasi WOA-PSO	53
3.5.2.	Formulasi <i>Hybrid</i> WOA-PSO	53
3.5.3.	Mekanisme <i>Cross-Reference</i> pada WOA-PSO	55
3.5.4.	Inisialisasi dengan Sobol Sequence	55
3.5.5.	Operator Mutasi, Similarity Degree, dan Aturan Pemilihan SM/IM	57
3.5.6.	<i>Adaptive Movement of Whale/Seabird</i>	58
3.5.7.	Optimisasi Portofolio Menggunakan <i>Hybrid</i> WOA-PSO	58
IV	STUDI KASUS	68
4.1.	Deskripsi Data	68
4.2.	Persiapan Data (<i>Preprocessing</i>)	68
4.2.1.	Pemeriksaan Kelengkapan Data	68
4.2.2.	Perhitungan Sharpe Ratio dan Penyaringan Saham	69
4.2.3.	Dataset Akhir untuk Analisis	69
4.3.	Return Saham	72
4.4.	Analisis Klaster Saham	73
4.5.	Pembobotan Portofolio Menggunakan Metode <i>Mean-Variance Optimization</i>	78
4.6.	Pembobotan Portofolio Menggunakan Metode <i>Whale Optimization Algorithm</i>	79
4.7.	Pembobotan Portofolio Menggunakan Metode <i>Particle Swarm Optimization</i>	79
4.8.	Pembobotan Portofolio Menggunakan Metode <i>Hybrid</i> WOA-PSO	80
4.9.	Perbandingan Kinerja Portofolio	81
4.9.1.	Evaluasi Berdasarkan Risiko dan Imbal Hasil	81
4.9.2.	Evaluasi Kecepatan dan Pola Konvergensi Algoritma	83
4.9.3.	Evaluasi Kinerja Portofolio Berdasarkan Simulasi Pasar Saham	85
V	PENUTUP	89
5.1.	Kesimpulan	89
5.2.	Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	DAFTAR PUSTAKA	92



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

**Optimisasi Portofolio Saham JII70 Menggunakan Algoritma Hybrid Whale Optimization
Algorithmâ€“Particle Swarm Optimization (WOAâ€“PSO) Berdasarkan Klasterisasi K-Medoids**
Marsha Rasyida Al-Farabi, Drs. Danardono, MPH., Ph.D.

Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

x

LAMPIRAN 97