

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
INTISARI	xvi
ABSTRACT	xvii
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pembatasan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.4. Tinjauan Pustaka	4
1.5. Metodologi Penelitian	6
1.6. Sistematika Penulisan	6
II LANDASAN TEORI	8
2.1. Variabel Random	8
2.1.1. Variabel Random Diskret	8
2.1.2. Variabel Random Kontinu	10
2.2. Sifat-Sifat Variabel Random	11
2.2.1. Nilai Harapan	11
2.2.2. Variansi	12
2.2.3. Deviasi Standar	13
2.2.4. Kovariansi	13
2.2.5. Korelasi	14
2.3. Matriks	15
2.3.1. Definisi Matriks	15
2.3.2. Transpos Matriks	16
2.3.3. Determinan Matriks	17
2.3.4. Invers Matriks	19

2.3.5.	Jenis-Jenis Matriks	20
2.3.6.	Operasi Matriks	21
2.4.	Vektor	23
2.5.	Distribusi Probabilitas Khusus	25
2.5.1.	Distribusi Bernoulli	25
2.5.2.	Distribusi Poisson	25
2.5.3.	Distribusi Uniform	26
2.5.4.	Distribusi Normal	26
2.6.	Bilangan <i>Pseudo-Random</i>	27
2.7.	<i>Random Walk</i>	27
2.8.	Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov	28
2.9.	Analisis Multivariat	30
2.9.1.	Vektor <i>Mean</i>	31
2.9.2.	Matriks Variansi-Kovariansi	31
2.10.	Analisis Kluster	32
2.10.1.	Ukuran Jarak	33
2.11.	Turunan Parsial	34
2.12.	Metode Pengali Lagrange	35
2.13.	Investasi	35
2.14.	Saham	37
2.14.1.	<i>Return</i>	37
2.14.2.	Risiko	39
2.15.	Portofolio Saham	40
2.15.1.	<i>Expected Return</i> dan Risiko Portofolio Saham	40
2.15.2.	<i>Downside Risk</i>	45
2.15.3.	Portofolio Efisien	45
2.15.4.	Asumsi <i>Capital Asset Pricing Model</i>	46
2.15.5.	Beta Portofolio	47
2.16.	Indeks Pasar Saham	49
2.16.1.	Indeks Harga Saham Gabungan	49
2.16.2.	Indeks LQ45	50
2.17.	<i>Short Selling</i>	51
2.18.	Algoritma Optimisasi Metaheuristik	51
III	ANALISIS KLAS TER DAN METODE OPTIMISASI PORTOFOLIO	54
3.1.	Analisis Kluster <i>K-Medoids</i>	54
3.2.	Penentuan Jumlah Kluster Optimal	55

3.3.	Model Portofolio <i>Global Minimum Variance</i>	55
3.4.	<i>Genetic Algorithm</i>	58
3.4.1.	Terminologi <i>Genetic Algorithm</i>	59
3.4.2.	Konsep Matematis <i>Genetic Algorithm</i>	59
3.4.3.	Struktur Umum <i>Genetic Algorithm</i>	61
3.5.	<i>Pelican Optimization Algorithm</i>	67
3.5.1.	Inspirasi dan Perilaku Pelikan saat Berburu	67
3.5.2.	Konsep Matematis <i>Pelican Optimization Algorithm</i>	68
3.5.2.1.	Fase 1: Bergerak Menuju Mangsa (Tahap Eksplo- rasi)	70
3.5.2.2.	Fase 2: Mengepakkan Sayap di Permukaan Air (Tahap Eksploitasi)	71
3.5.3.	Struktur Umum <i>Pelican Optimization Algorithm</i>	72
3.6.	Optimisasi Portofolio Saham Menggunakan <i>Pelican Optimization Algorithm</i>	75
3.7.	Tahapan Optimisasi Portofolio Saham Menggunakan <i>Pelican Opti- mization Algorithm</i> Berdasarkan Kluster <i>K-Medoids</i>	76
3.8.	Evaluasi Kinerja Portofolio	77
3.8.1.	<i>Sharpe Ratio</i>	78
3.8.2.	<i>Sortino Ratio</i>	78
3.8.3.	<i>Omega ratio</i>	79
3.8.4.	<i>Treynor ratio</i>	79
3.8.5.	<i>Jensen's alpha</i>	80
IV	STUDI KASUS	81
4.1.	Deskripsi Data	81
4.2.	Plot Pergerakan Harga Saham	84
4.3.	<i>Realized Return</i> Saham	85
4.4.	Uji Normalitas <i>Return</i> Saham	86
4.5.	Analisis Kluster <i>K-Medoids</i>	88
4.6.	Pembentukan Portofolio	92
4.6.1.	<i>Global Minimum Variance</i>	92
4.6.2.	<i>Genetic Algorithm</i>	93
4.6.3.	<i>Pelican Optimization Algorithm</i>	93
4.7.	Perbandingan Kinerja Portofolio	94
4.8.	Kinerja Portofolio di Pasar Saham	95
V	PENUTUP	98
5.1.	Kesimpulan	98

5.2. Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN	108
Lampiran 1. Data Harga Saham LQ45	108
Lampiran 2. Data Harga Saham IHSG	109
Lampiran 3. Data <i>Return</i> Saham LQ45	110
Lampiran 4. Data <i>Return</i> Saham IHSG	111
Lampiran 5. Sintaks R	112
Lampiran 6. Sintaks Python	114

DAFTAR TABEL

4.1	Deskripsi data.	82
4.2	Daftar saham LQ45.	82
4.3	Hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov <i>return</i> saham.	86
4.4	Pengelompokan saham berdasarkan metode <i>K-Medoids</i>	90
4.5	Saham representatif dari setiap kluster berdasarkan metode <i>K-Medoids</i>	91
4.6	Bobot portofolio hasil metode <i>Global Minimum Variance</i>	92
4.7	Bobot portofolio hasil metode <i>Genetic Algorithm</i>	93
4.8	Bobot portofolio hasil metode <i>Pelican Optimization Algorithm</i>	93
4.9	Perbandingan kinerja portofolio.	94
4.10	Alokasi investasi, harga saham, dan jumlah lembar saham portofolio.	95
4.11	<i>Closing price</i> saham selama periode simulasi investasi.	96
4.12	Nilai <i>profit/loss</i> (Rp) portofolio selama tujuh hari perdagangan.	97

DAFTAR GAMBAR

3.1	Visualisasi struktur umum <i>Genetic Algorithm</i>	62
3.2	Ilustrasi mekanisme pencarian pada POA (Zhao dkk., 2024).	68
3.3	Visualisasi struktur umum <i>Pelican Optimization Algorithm</i>	74
4.1	Plot pergerakan harga saham.	85
4.2	Grafik nilai <i>silhouette coefficient</i> metode <i>K-Medoids</i>	89
4.3	Grafik pengelompokan saham berdasarkan metode <i>K-Medoids</i>	90