

## DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang dan Permasalahan .....	1
1.2 Batasan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Tinjauan Pustaka.....	4
1.5 Metode Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI .....	9
2.1 Variabel Random .....	9
2.2 Harga Harapan, Variansi, dan Kovariansi .....	10
2.3 Matriks.....	12
2.3.1 Definisi Matriks .....	13
2.3.2 Jenis Jenis Matriks .....	13
2.3.3 Operasi Matriks.....	14
2.4 Vektor .....	16
2.4.1 Definisi Vektor .....	16
2.4.2 Operasi Vektor .....	17
2.5 Distribusi Normal .....	18
2.6 Analisis Multivariat .....	18
2.6.2 Vektor <i>mean</i> dan matriks <i>variance-covariance</i> .....	19

2.7 <i>Lagrange Multiplier</i> .....	20
2.8 Turunan Parsial .....	21
2.9 Turunan Vektor .....	22
2.10 Jarak <i>Euclidean</i> .....	22
2.11 Standarisasi Data .....	23
2.12 Nilai Mutlak .....	24
2.13 Investasi .....	24
2.13.2 Risiko Investasi .....	26
2.13.3 Diversifikasi Investasi .....	27
2.14 Rasio Keuangan .....	28
2.14.1 <i>Return On Asset (ROA)</i> .....	28
2.14.2 <i>Return On Equity (ROE)</i> .....	28
2.14.3 <i>Market Capitalization (Market Cap)</i> .....	28
2.14.4 Likuiditas .....	29
2.14.5 Volatilitas .....	29
2.15 Saham .....	30
2.15.1 <i>Return Saham</i> .....	31
2.15.2 <i>Expected Return Saham</i> .....	31
2.15.3 Risiko Saham .....	32
2.16 Indeks LQ-45 .....	32
2.17 Teori Portofolio .....	33
2.17.1 <i>Expected return portofolio</i> .....	34
2.17.2 Risiko Portofolio .....	34
2.18 <i>Short Selling</i> .....	35
<b>BAB III OPTIMISASI PORTOFOLIO MENGGUNAKAN ALGORITMA</b>	
<b><i>WHALE OPTIMIZATION</i> DAN <i>GREY WOLF OPTIMIZATION</i></b>	
<b>BERDASARKAN KLASTERISASI K-MEANS++ DAN DBSCAN .....</b>	
3.1 Analisis Klaster K-Means .....	37
3.1.1 Inisialisasi sentroid klaster dengan metode K-Means++ .....	38
3.2 Penentuan jumlah klaster optimal .....	39
3.3 Analisis klaster DBSCAN .....	40
3.4 Penentuan parameter DBSCAN optimal .....	42
3.5 Pembobotan portofolio <i>mean variance</i> .....	43

3.6 Algoritma <i>Grey Wolf Optimization</i> .....	45
3.6.1 Fase mengelilingi mangsa serigala abu-abu .....	47
3.6.2 Fase berburu serigala abu-abu .....	49
3.6.3 Fase eksploitasi serigala abu-abu .....	50
3.6.4 Fase eksplorasi serigala abu-abu.....	51
3.6.5 Struktur umum algoritma <i>Grey Wolf Optimization</i> .....	52
3.7 Optimisasi portofolio dengan algoritma <i>Grey Wolf Optimization</i> .....	53
3.8 Algoritma <i>Whale Optimization</i> .....	57
3.8.1 Fase mengelilingi mangsa paus bungkuk .....	58
3.8.2 Fase berburu <i>bubble-net</i> paus bungkuk (Eksplorasi).....	59
3.8.3 Fase eksplorasi paus bungkuk.....	61
3.8.4 Struktur umum algoritma <i>whale optimization</i> .....	62
3.9 Optimisasi portofolio dengan algoritma <i>Whale Optimization</i> .....	63
3.10 Tahapan Optimisasi Portofolio Saham Menggunakan Grey Wolf Optimization dan Whale Optimization Berdasarkan Klaster K-Means++ dan DBSCAN.....	67
3.11 Pengukuran kinerja portofolio .....	69
BAB IV STUDI KASUS .....	70
4.1 Deskripsi Data .....	70
4.2 Plot Pergerakan Harga Saham .....	72
4.3 Return Saham .....	73
4.4 Pengelompokkan Saham Menggunakan Analisis Klaster K-Means++.....	74
4.4.1 Jumlah Klaster Optimal .....	74
4.4.2 Hasil Analisis Klaster .....	75
4.5 Pengelompokkan Saham Menggunakan Analisis Klaster DBSCAN.....	77
4.5.1 Nilai Epsilon dan MinPts Optimal.....	78
4.5.2 Hasil Analisis Klaster .....	79
4.6 Pembobotan Portofolio Berdasarkan Klaster K-Means++ .....	81
4.6.1 Pembobotan Portofolio Mean Variance Berdasarkan Klaster K- Means++ .....	81
4.6.2 Pembobotan Portofolio <i>Grey Wolf Optimization</i> Berdasarkan Klaster K- Means++ .....	82

4.6.3 Pembobotan Portofolio <i>Whale Optimization Algorithm</i> Berdasarkan Klaster K-Means++ .....	82
4.7 Pembobotan Portofolio Berdasarkan Klaster DBSCAN .....	83
4.7.1 Pembobotan Portofolio Mean Variance Berdasarkan Klaster DBSCAN .....	83
4.7.2 Pembobotan Portofolio <i>Grey Wolf Optimization</i> Berdasarkan Klaster DBSCAN .....	84
4.7.3 Pembobotan Portofolio <i>Whale Optimization Algorithm</i> Berdasarkan Klaster DBSCAN.....	85
4.8 Perbandingan Kinerja Portofolio .....	85
4.9 Kinerja Portofolio di Pasar Saham .....	86
BAB V PENUTUP.....	90
5.1 Kesimpulan.....	90
5.2 Saran .....	91
DAFTAR PUSTAKA .....	92
LAMPIRAN .....	94