

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pembatasan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.4. Tinjauan Pustaka	4
1.5. Metodologi Penelitian	7
1.6. Sistematika Penulisan	8
II LANDASAN TEORI	10
2.1. Variabel Acak	10
2.2. Harga Harapan Variabel Acak	11
2.3. Variansi dan Kovariansi Variabel Acak	14
2.4. Matriks	17
2.4.1. Jenis-Jenis Matriks	18
2.4.2. Determinan Matriks	21
2.4.3. Operasi Matriks	22
2.5. Vektor	26
2.6. Turunan Parsial	29
2.7. Turunan Vektor	29
2.8. Lagrange Multiplier	30
2.9. Ruang Sampel dan Kejadian	31
2.10. Probabilitas	31
2.11. Distribusi Probabilitas	32

2.11.1. Distribusi Lévy	32
2.11.2. Distribusi Uniform	34
2.12. Analisis Multivariat	35
2.12.1. Vektor Mean	36
2.12.2. Matriks Kovariansi	37
2.13. Analisis Kluster	38
2.14. <i>Artificial Neural Network</i> (ANN)	39
2.14.1. <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	47
2.14.2. <i>Squeeze-and-Excitation Attention</i>	53
2.14.3. <i>Long Short Term Memory</i> (LSTM)	56
2.14.4. <i>Convolutional Neural Network-Attention-Long Short Term Memory</i> (CAL)	61
2.15. Metrik Evaluasi Performa	62
2.16. Investasi	63
2.16.1. <i>Return</i>	64
2.16.2. Risiko	65
2.17. Indeks Saham SRI-KEHATI	66
2.18. Portofolio Investasi	67
III OPTIMISASI PORTOFOLIO MANTA RAY FORAGING DENGAN PRE- DIKSI RETURN HO-CAL BERDASARKAN KLASTER K-MEDOIDS	69
3.1. Indikator Teknikal dan <i>Lagged Returns</i>	69
3.1.1. Indikator Teknikal	70
3.1.2. <i>Lagged Returns</i>	73
3.2. Analisis Kluster <i>K-Medoids</i>	73
3.3. <i>Hippopotamus Optimization</i>	77
3.3.1. Istilah dalam <i>Hippopotamus Optimization</i>	77
3.3.2. Fase 1: Pembaruan Posisi Populasi Kuda Nil (<i>Exploration</i>) .	78
3.3.3. Fase 2: Pertahanan Kuda Nil terhadap Predator (<i>Exploration</i>)	81
3.3.4. Fase 3: Kuda Nil Melarikan Diri dari Predator (<i>Exploitation</i>)	84
3.3.5. Struktur Umum <i>Hippopotamus Optimization</i>	86
3.4. Prediksi <i>Return</i> dengan <i>Hippopotamus Optimization-Convolutional Neural Network-Attention-Long Short Term Memory</i> (HO-CAL) . .	88
3.4.1. Prapemrosesan Data	90
3.4.2. Optimasi Hiperparameter Menggunakan Algoritma <i>Hippo- potamus Optimization</i>	91
3.4.3. Model <i>Hippopotamus Optimization-Convolutional Neural Network- Attention-Long Short Term Memory</i> (HO-CAL)	94

3.5.	<i>Manta Ray Foraging Optimization</i>	95
3.5.1.	Istilah dalam MRFO	96
3.5.2.	<i>Chain Foraging</i>	97
3.5.3.	<i>Cyclone Foraging</i>	98
3.5.4.	<i>Somersault Foraging</i>	99
3.5.5.	Struktur Umum <i>Manta Ray Foraging</i>	100
3.5.6.	<i>Manta Ray Foraging</i> dalam Optimisasi Portofolio	101
3.6.	<i>Genetic Algorithm</i>	103
3.6.1.	Istilah dalam <i>Genetic Algorithm</i>	103
3.6.2.	Operator <i>Genetic Algorithm</i>	104
3.6.3.	Struktur Umum <i>Genetic Algorithm</i>	106
3.6.4.	<i>Genetic Algorithm</i> dalam Optimisasi Portofolio	107
3.7.	<i>Particle Swarm Optimization</i>	108
3.7.1.	Istilah dalam <i>Particle Swarm Optimization</i>	109
3.7.2.	Pergerakan Partikel	109
3.7.3.	Struktur Umum <i>Particle Swarm Optimization</i>	111
3.7.4.	<i>Particle Swarm Optimization</i> dalam Optimisasi Portofolio	112
3.8.	Pembobotan Portofolio <i>Mean Variance</i>	114
3.9.	Pemilihan Saham	117
3.10.	Evaluasi Kinerja Portofolio	118
3.10.1.	<i>Expected Return</i>	119
3.10.2.	<i>Compound Annual Growth Rate (CAGR)</i>	119
3.10.3.	Volatilitas	119
3.10.4.	<i>Coefficient of Variance (CoV)</i>	120
3.10.5.	<i>Sharpe Ratio</i>	120
3.10.6.	<i>Sortino Ratio</i>	121
IV	STUDI KASUS	122
4.1.	Data	122
4.2.	<i>Return Saham</i>	125
4.3.	Indikator Teknikal dan <i>Lagged Return</i>	125
4.4.	Analisis Kluster <i>K-Medoids</i>	128
4.4.1.	Jumlah Kluster Optimal	128
4.4.2.	Hasil Analisis Kluster	129
4.5.	<i>Feature Selection</i>	130
4.6.	Optimasi Hiperparameter dengan <i>Hippopotamus Optimization (HO)</i>	131
4.7.	Prediksi <i>Return</i>	133



4.8. Optimisasi Portofolio dengan Prediksi <i>Return Hippopotamus Optimization-CNN-Attention-LSTM</i> (HO-CAL)	135
4.9. Optimisasi Portofolio dengan Prediksi <i>Return CNN-Attention-LSTM</i> (CAL)	137
4.10. Evaluasi Kinerja Portofolio	139
4.11. Kinerja Portofolio di Pasar	141
V PENUTUP	146
5.1. Kesimpulan	146
5.2. Saran	147
DAFTAR PUSTAKA	148
A Data	154
B Syntax Python	155