

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Batasan Masalah.....	6
1.4. Tujuan Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Investasi.....	8
2.2. Emas	8
2.3. Data Runtun Waktu	9
2.4. <i>Artificial Neural Network</i> (ANN).....	9
2.5. Fungsi Aktivasi.....	11
2.5.1. Fungsi Aktivasi Linear.....	11
2.5.2. Fungsi Aktivasi <i>Sigmoid</i>	12
2.5.3. Fungsi Aktivasi <i>Hyperbolic Tangent</i>	12
2.6. <i>Recurrent Neural Network</i> (RNN)	13

2.7. <i>Gated Recurrent Unit (GRU)</i>	16
2.7.1. <i>Update Gate</i>	19
2.7.2. <i>Reset Gate</i>	20
2.7.3. <i>Kandidat Hidden State</i>	22
2.7.4. <i>Hidden State</i>	23
2.8. <i>Metode Optimasi</i>	34
2.8.1. <i>Adaptive Moment Estimation (Adam)</i>	34
2.8.2. <i>Particle Swarm Optimization (PSO)</i>	37
2.9. <i>Sistem Pengerjaan GRU</i>	42
2.9.1. <i>Data Preprocessing</i>	42
2.9.2. <i>Inisialisasi Hyperparameter</i>	45
2.9.3. <i>Denormalisasi Data</i>	48
2.9.4. <i>Model Evaluasi</i>	48
BAB III <i>METODOLOGI PENELITIAN</i>	50
3.1. <i>Jenis dan Sumber Data</i>	50
3.2. <i>Variabel Penelitian</i>	50
3.3. <i>Tahapan Analisis Data</i>	50
3.4. <i>Diagram Alir Analisis Data</i>	53
BAB IV <i>HASIL DAN PEMBAHASAN</i>	56
4.1. <i>Analisis Data Eksploratif</i>	56
4.2. <i>Data Preprocessing</i>	58
4.2.1. <i>Pengecekan Missing Value</i>	58
4.2.2. <i>Pengecekan Outliers</i>	58
4.2.3. <i>Pembagian Data Training dan Testing</i>	60

4.2.4. Normalisasi Data.....	60
4.2.5. <i>Data Windowing</i>	61
4.3. Pembentukan <i>Model Gated Recurrent Unit</i> (GRU)	63
4.3.1. Penentuan <i>Hyperparameter</i> GRU.....	64
4.3.2. Pelatihan Model GRU.....	64
4.3.3. Perhitungan Manual.....	67
4.3.3.1. <i>Forward Propagation</i>	68
4.3.3.2. <i>Backpropagation Through Time</i> (BPTT)	69
4.3.3.3. Pembaruan Bobot dan Bias	72
4.4. Optimasi <i>Hyperparameter</i> dengan <i>Particle Swarm Optimization</i> (PSO) ..	78
4.4.1. Inisialisasi <i>Hyperparameter</i> PSO	78
4.4.2. Pelatihan Model GRU-PSO	79
4.4.3. Evaluasi Kinerja Model	86
4.4.4. Perhitungan Manual.....	88
4.5. Pemilihan Model Terbaik	91
4.6. Prediksi	92
4.7. <i>Deployment</i>	94
BAB V PENUTUP.....	99
DAFTAR PUSTAKA	102
LAMPIRAN.....	108