

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN I .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Timah .....	7
2.2 Data Runtun Waktu .....	8
2.3 Peramalan .....	9
2.4 <i>Artificial Neural Network</i> (ANN) .....	10
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>Tangen Hyperbolic</i> .....	13
2.6 <i>Recurrent Neural Network</i> (RNN) .....	14
2.7 <i>Gated Recurrent Unit</i> (GRU) .....	16
2.7.1 <i>Update Gate</i> .....	18
2.7.2 <i>Reset Gate</i> .....	19
2.7.3 <i>Kandidat Hidden State</i> .....	21
2.7.4 <i>Hidden State</i> .....	22

2.8	Metode Optimasi.....	32
2.8.1	<i>Root Mean Square Propagation (RMSProp)</i> .....	33
2.8.2	<i>Adaptive Moment Estimation (Adam)</i> .....	33
2.9	Sistem Pengerjaan GRU.....	35
2.7.1	<i>Data Preprocessing</i> .....	35
2.7.2	Inisialisasi <i>Hyperparameter</i> .....	36
2.7.3	Denormalisasi Data .....	39
2.7.4	Model Evaluasi .....	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		41
3.1	Jenis dan Sumber Data .....	41
3.2	Variabel Penelitian .....	41
3.3	Tahapan Analisis Data .....	41
3.4	Diagram Alir Analisis Data.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		44
4.1	Deskripsi Data .....	44
4.2	<i>Data Preprocessing</i> .....	46
4.2.1	Normalisasi Data.....	46
4.2.2	<i>Data Splitting</i> .....	47
4.3	Perancangan Arsitektur GRU.....	49
4.4	Pemodelan GRU .....	50
4.5	Contoh Perhitungan Manual GRU dengan RMSProp dan Adam ..	56
4.6	Evaluasi Model.....	76
4.7	Prediksi.....	79
BAB V KESIMPULAN.....		80
DAFTAR PUSTAKA .....		81
LAMPIRAN.....		87