

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1 Nilai Tukar Mata Uang	10
3.2 Peramalan <i>Time Series</i>	10
3.3 Jaringan Syaraf Tiruan	11
3.3.1 Algoritma Pembelajaran	12
3.3.2 Fungsi Aktivasi	12
3.3.2 Bias	12
3.3.3 Fungsi Biaya	13
3.3.4 <i>Gradient Descent</i>	13
3.3.5 Adagrad	15
3.3.6 RMSProp	16
3.4 <i>Recurrent Neural Network</i>	16
3.4.1 <i>Long Short Term Memory</i>	18
3.4.2 <i>Gated Recurrent Unit</i>	19
3.5 Regularisasi	21

3.5.1	Regularisasi L2	21
3.6	Normalisasi Data.....	21
3.7	Ukuran Unjuk Kerja Peramalan.....	22
3.7.1	<i>Root Mean Squared Error</i>	22
3.7.2	<i>Mean Absolute Error</i>	22
3.7.3	<i>Mean Absolute Percentage Error</i>	22
3.7.4	<i>Directional Statistics</i>	23
BAB IV	ANALISIS DAN PERANCANGAN	24
4.1	Analisis Permasalahan	24
4.2	Perancangan Data.....	25
4.2.1	Rancangan partisi data	26
4.2.2	Rancangan praproses data	27
4.3	Rancangan Arsitektur Model	28
4.3.1	<i>Input layer</i>	29
4.3.2	<i>Hidden layer</i>	29
4.3.3	<i>Output layer</i>	30
4.4	Rancangan Pelatihan.....	30
4.4.1	Inisialisasi bobot dan bias	31
4.4.2	<i>Mini batch</i>	32
4.4.3	<i>Forward phase</i>	32
4.4.4	Hitung nilai gradien dengan <i>Backpropagation Through Time</i>	35
4.4.5	Pembaharuan bobot dengan RMSProp	35
4.4.6	Regularisasi.....	36
4.4.7	<i>Epoch</i> dan <i>stopping condition</i>	36
4.5	Eksperimen dan Pengujian.....	37
4.5.1	Eksperimen	37
4.5.2	Pengujian.....	38
4.6	Rancangan peramalan	38
BAB V	IMPLEMENTASI	40
5.1	Alat dan Bahan.....	40
5.2	Implementasi Partisi Data	40
5.3	Implementasi Prapemrosesan Data	41
5.3.1	Normalisasi data.....	41

5.3.2	Pembentukan <i>sliding windows</i>	41
5.4	Implementasi Arsitektur Model	42
5.5	Implementasi Proses Pelatihan	43
5.6	Implementasi Evaluasi	46
5.6.1	Implementasi prediksi pada data validasi	46
5.6.2	Implementasi prediksi pada data uji	47
5.6.3	Implementasi fungsi metode evaluasi	47
5.6.4	Implementasi evaluasi pada data validasi	47
5.6.5	Implementasi evaluasi pada data uji	48
5.7	Implementasi Peramalan	48
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN		50
6.1	Eksperimen pencarian hyperparameter model GRU-RNN	50
6.1.1	Eksperimen penentuan learning rate	50
6.1.2	Eksperimen penentuan <i>lag sliding windows</i>	52
6.1.3	Eksperimen penentuan <i>hidden unit</i>	55
6.1.4	Eksperimen penentuan koefisien regularisasi L2	58
6.1.5	Hasil eksperimen penentuan <i>hyperparameter</i>	60
6.2	Pengujian	60
6.2.1	Evaluasi model GRU-RNN	60
6.2.2	Perbandingan GRU-RNN dengan <i>tanh</i> -RNN	61
6.3	Peramalan	63
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN		65
7.1	Kesimpulan	65
7.2	Saran	65
DAFTAR PUSTAKA		66
LAMPIRAN		68