

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR SIMBOL.....	xv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan manfaat Proyek Akhir	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	13
2.2.1 Teknologi <i>Blockchain</i>	13
2.2.2 <i>Cryptocurrency</i>	13
2.2.3 Konsep <i>Trading</i>	14
2.2.3.1 Analisis Teknis	15
2.2.4 <i>Forecasting</i>	17
2.2.5 <i>Machine Learning</i>	18
2.2.6 <i>Deep Learning</i>	18
2.2.6.1 <i>Recurrent Neural Network</i>	18
2.2.7 Metrik Evaluasi Model	22
2.2.8 <i>Modular Monolithic Architecture</i>	23
2.2.9 <i>Web Based Application</i>	24

2.2.10 <i>Integrated Development Environment</i>	24
2.2.11 Python	24
2.2.11.1 Anaconda	25
2.2.11.2 Jupyter Notebook	25
2.2.11.3 Pandas	25
2.2.11.4 Numpy	26
2.2.11.5 Matplotlib	26
2.2.11.6 Scikit-learn	26
2.2.11.7 Tensorflow	26
2.2.11.8 Joblib	27
2.2.11.9 Flask	27
2.2.12 Basis Data	27
2.2.12.1 MySQL	27
2.2.13 <i>Unified Modelling Language</i>	28
2.2.13.1 <i>Use Case Diagram</i>	28
2.2.13.2 <i>Activity Diagram</i>	29
2.2.14 Jhipster	30
2.2.15 <i>Black Box Testing</i>	30
2.2.16 <i>User Acceptance Testing</i>	30
2.2.17 <i>Load Testing</i>	32
2.2.18 <i>Sliding Window</i>	32
BAB III METODE PROYEK AKHIR	34
3.1 Bahan	34
3.2 Peralatan	35
3.2.1 Perangkat Keras	35
3.2.2 Perangkat Lunak	35
3.3 Tahapan Proyek Akhir	37
3.4 Perancangan Alat/Purwarupa dan Analisis Data	38
3.4.1 Persiapan Platform Analisis	38
3.4.2 Analisis Data	38
3.4.2.1 Algoritma LSTM	39

3.4.3 Perancangan Platform Perangkat Lunak.....	52
3.4.3.1 Perancangan Proses	52
3.4.3.2 Perancangan Antarmuka	59
3.5 Implementasi Pelatihan Model	63
3.5.1 <i>Data Collection, Extraction, and Preprocessing</i>	63
3.5.2 <i>Modelling dan Hyperparameter</i>	70
3.5.3 Evaluasi Performa Model	73
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	76
4.1 Perbandingan model prediksi	76
4.2 Pembahasan	81
4.2.1 Perbandingan Algoritma LSTM terhadap Algoritma GRU.....	81
4.2.2 Perbandingan Waktu Komputasi Kedua Algoritma terhadap Tambahan fitur.....	82
4.3 Implementasi Integrasi Model Prediksi pada <i>Website</i>	84
4.3.1 Mengekspor Model Prediksi dan <i>Scaler</i>	84
4.3.2 Mengintegrasikan Model Prediksi pada Python.....	85
4.3.3 Implementasi API <i>FrontEnd</i> pada Model Prediksi	87
4.4 Implementasi Sistem <i>Front End</i> dan <i>Back End</i> Aplikasi	89
4.4.1 <i>Landing Page</i>	90
4.4.2 <i>Login Page</i>	90
4.4.3 <i>Register Page</i>	91
4.4.4 <i>Dashboard Page</i>	92
4.4.5 <i>Prediction Page</i>	92
4.4.6 <i>History Page</i>	94
4.4.7 Tampilan <i>History</i> Data Tersimpan di Database.....	95
4.5 Pengujian	95
4.5.1 <i>Black Box Testing</i>	95
4.5.2 <i>User Acceptance Testing</i>	97
4.5.3 <i>Load Testing</i>	99
BAB V PENUTUP.....	102
5.1 Kesimpulan.....	102

5.2 Saran	102
DAFTAR PUSTAKA	103
LAMPIRAN	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Blockchain architecture</i>	13
Gambar 2.2 <i>Candlestick pattern</i>	14
Gambar 2.3 Arsitektur algoritma LSTM.....	20
Gambar 2.4 Visualisasi <i>modular monolithic architecture</i>	24
Gambar 2.4 Ilustrasi teknik <i>sliding window</i>	33
Gambar 3.1 Diagram tahapan proyek akhir	38
Gambar 3.2 Visualisasi arsitektur skenario perhitungan.....	39
Gambar 3.3 Visualisasi arsitektur LSTM.....	41
Gambar 3.4 <i>Use case diagram</i> pada aplikasi	52
Gambar 3.5 Visualisasi <i>landing page activity</i>	54
Gambar 3.6 Visualisasi <i>login activity</i>	54
Gambar 3.7 Visualisasi <i>register activity</i>	55
Gambar 3.8 Visualisasi <i>dashboard activity</i>	56
Gambar 3.9 Visualisasi <i>prediction activity</i>	57
Gambar 3.10 Visualisasi <i>activity history</i>	58
Gambar 3.11 Visualisasi <i>log out schema activity</i>	59
Gambar 3.12 Rancangan antarmuka <i>landing page</i>	60
Gambar 3.13 Rancangan antarmuka <i>login page</i>	60
Gambar 3.14 Rancangan antarmuka <i>register page</i>	61
Gambar 3.15 Rancangan antarmuka <i>dashboard page</i>	61
Gambar 3.16 Rancangan antarmuka <i>prediction page</i>	62
Gambar 3.17 Rancangan antarmuka <i>history page</i>	62
Gambar 3.18 Rancangan antarmuka <i>detail history page</i>	63
Gambar 3.19 Membaca <i>dataset</i> menggunakan <i>library</i>	63
Gambar 3.20 Tipe data dan jumlah kolom kosong pada <i>dataset 1</i>	64
Gambar 3.21 Tipe data dan jumlah kolom kosong pada <i>dataset 2</i>	64
Gambar 3.22 <i>Source code</i> penggabungan <i>dataframe</i>	65
Gambar 3.23 Menghapus dua kolom dan menampilkan <i>dataframe</i> latih	65
Gambar 3.24 Implementasi indikator <i>moving average</i>	66

Gambar 3.25 Implementasi indikator <i>exponential weighted moving average</i> .	67
Gambar 3.26 Implementasi indikator <i>relative strength index</i>	67
Gambar 3.27 Implementasi indikator <i>standard deviation indicator</i>	68
Gambar 3.28 Normalisasi data menggunakan <i>MinMaxScaler</i>	68
Gambar 3.29 Fungsi untuk membuat <i>sequence time series</i>	69
Gambar 3.30 Membagi <i>train, validation, dan test set</i>	69
Gambar 3.31 <i>Modelling dan hyperparameter LSTM pada ph satu</i>	71
Gambar 3.32 <i>Modelling dan hyperparameter GRU pada ph satu</i>	71
Gambar 3.33 <i>Modelling dan hyperparameter LSTM pada ph tiga</i>	72
Gambar 3.34 <i>Modelling dan hyperparameter GRU pada ph tiga</i>	72
Gambar 3.35 Implementasi <i>callback</i> menggunakan <i>EarlyStopping</i>	72
Gambar 3.36 Implementasi pelatihan model	73
Gambar 3.37 Implementasi performa evaluasi metrik pada <i>ph satu</i>	74
Gambar 3.38 Implementasi performa evaluasi metrik pada <i>ph tiga</i>	75
Gambar 4.1 Perbandingan waktu rata-rata algoritma LSTM dan GRU.....	84
Gambar 4.2 Implementasi ekspor <i>model dan scaler</i>	85
Gambar 4.3 Potongan kode pertama integrasi model pada Python	86
Gambar 4.4 Potongan kode kedua integrasi model pada Python.....	87
Gambar 4.5 Implementasi kode <i>service</i> yang menyimpan <i>endpoint</i>	88
Gambar 4.6 Implementasi kode <i>PredictionComponent</i>	89
Gambar 4.7 Implementasi antarmuka <i>landing page</i>	90
Gambar 4.8 Implementasi antarmuka <i>login page</i>	91
Gambar 4.9 Implementasi tampilan halaman registrasi	91
Gambar 4.10 Tampilan halaman apabila registrasi berhasil dilakukan	91
Gambar 4.11 Tampilan tautan aktivasi yang dikirim ke <i>email</i> pengguna.....	92
Gambar 4.12 Tampilan halaman ketika akun berhasil diaktivasi	92
Gambar 4.13 Tampilan <i>dashboard page</i>	92
Gambar 4.14 Tampilan halaman prediksi sebelum melakukan prediksi	93
Gambar 4.15 Tampilan halaman prediksi setelah melakukan prediksi PH=1 .	93
Gambar 4.16 Tampilan halaman prediksi setelah melakukan prediksi PH=3 .	94
Gambar 4.17 Tampilan halaman <i>list</i> hasil prediksi.....	94

Gambar 4.18 Tampilan halaman detail prediksi	95
Gambar 4.19 Tampilan data hasil prediksi tersimpan pada <i>database</i>	95
Gambar 4.20 Hasil tabular <i>load testing</i> pada <i>endpoint</i> ‘ <i>getall</i> ’	100
Gambar 4.21 Hasil <i>summary load testing</i> pada <i>endpoint</i> ‘ <i>getall</i> ’	100
Gambar 4.22 Hasil tabular <i>load testing</i> pada <i>endpoint</i> ‘ <i>predict</i> ’	101
Gambar 4.23 Hasil <i>summary load testing</i> pada <i>endpoint</i> ‘ <i>predict</i> ’	101

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan penelitian sebelumnya.....	10
Tabel 2.2 Definisi atribut <i>candlestick</i>	15
Tabel 2.3 Simbol pada <i>use case</i>	28
Tabel 2.4 Simbol pada <i>activity diagram</i>	29
Tabel 2.5 Indeks kriteria penerimaan.....	31
Tabel 3.1 Penjelasan kolom pada <i>dataset</i>	34
Tabel 3.2 Daftar perangkat lunak yang digunakan	35
Tabel 3.3 Daftar <i>library</i> Python yang digunakan.....	36
Tabel 3.4 Sampel <i>dataset</i>	39
Tabel 3.5 Sampel <i>dataset</i> setelah <i>feature extraction</i>	40
Tabel 3.6 Sampel <i>dataset</i> setelah dinormalisasi	41
Tabel 3.7 Perbandingan nilai <i>weight</i> dan <i>bias</i> setelah pembaharuan.....	50
Tabel 3.8 Penjelasan diagram <i>use case</i>	53
Tabel 4.1 Perbandingan performa LSTM dan GRU pada PH = 1	76
Tabel 4.2 Perbandingan performa LSTM dan GRU pada PH = 3	78
Tabel 4.3 Hasil percobaan <i>time consuming</i> terhadap penambahan fitur.....	83
Tabel 4.4 Skenario kasus <i>black box testing</i>	96
Tabel 4.5 Daftar pertanyaan kriteria penerimaan.....	97
Tabel 4.6 Daftar responden pengujian aplikasi.....	98
Tabel 4.7 Persebaran nilai pertanyaan	99

DAFTAR SIMBOL

Σ	=	<i>Sigma summation</i>
\cdot	=	<i>Dot product matrix</i>
σ	=	<i>Sigmoid activation function</i>
$*$	=	<i>Hadamart product</i>
η	=	<i>Learning rate</i>
δ	=	<i>Error signal</i>
∂	=	<i>Derrivative parsial</i>
Δ	=	<i>delta</i>