

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Bitcoin	4
2.3 <i>Crypto Fear and Greed Index (FGI)</i>	5
2.4 Korelasi Pearson	5
2.5 <i>Min-Max Scaler</i>	6
2.6 <i>Bobot</i>	7
2.7 <i>Sliding Window</i>	7
2.8 <i>Hyperparameter</i>	8
2.9 <i>Long Short-Term Memory (LSTM)</i>	12
2.9.1 <i>Forget Gate</i>	13

2.9.2 <i>Input Gate</i>	14
2.9.3 <i>Cell State Update</i>	14
2.9.4 <i>Output Gate</i>	15
2.10 <i>Multivariate Long Short-Term Memory (Multivariate LSTM)</i>	15
2.11 <i>Hyperband Hyperparameter Tuning</i>	16
2.12 Evaluasi Kinerja Model	18
2.12.1 <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	18
III METODE PENELITIAN	19
3.1 Deskripsi Data	19
3.2 Tahapan Penelitian	20
3.2.1 Pengumpulan Data	21
3.2.2 <i>Preprocessing</i>	21
3.2.3 Perancangan Arsitektur Model	22
3.2.4 <i>Hyperparameter Tuning</i>	22
3.2.5 Prediksi dan Evaluasi	23
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Analisis Data Eksploratif	24
4.2 <i>Preprocessing</i> Data	27
4.2.1 Integrasi Data	27
4.2.2 Analisis Korelasi	28
4.2.2.1 Korelasi Global	28
4.2.2.2 Korelasi Per Bulan	29
4.2.3 <i>Feature Engineering</i>	31
4.2.4 Pembagian dan Normalisasi Data	32
4.3 Konfigurasi <i>Hyperparameter</i>	35
4.3.1 Konfigurasi dan Hasil Tuning Model 1	36
4.3.2 Konfigurasi dan Hasil Tuning Model 2	38
4.3.3 Analisis Distribusi Konfigurasi Terbaik	39
4.4 Struktur <i>Input</i>	40
4.5 Pelatihan Model	42
4.5.1 Evaluasi Kurva <i>Loss</i>	43
4.5.2 Analisis Konvergensi Bobot Jaringan	45

4.6	Evaluasi Hasil Prediksi	48
4.6.1	Analisis Hasil Evaluasi dengan MAPE	48
4.6.2	Analisis Hasil Prediksi	48
V	KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	50
	DAFTAR PUSTAKA	52
	LAMPIRAN	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses <i>sliding window</i>	7
Gambar 2.2	Kurva Fungsi Aktivasi Sigmoid	11
Gambar 2.3	Kurva Fungsi Aktivasi Tanh	12
Gambar 2.4	Struktur sel LSTM	13
Gambar 2.5	<i>Forget Gate</i>	13
Gambar 2.6	<i>Input Gate</i>	14
Gambar 2.7	<i>cell state</i>	14
Gambar 2.8	<i>Output Gate</i>	15
Gambar 2.9	<i>Input Multivariate LSTM (many to one)</i> . . .	16
Gambar 2.10	<i>Input Univariate LSTM (many to one)</i>	16
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian	20
Gambar 4.1	Visualisasi Fitur Internal Bitcoin (2018–2025)	25
Gambar 4.2	Pergerakan Harga Penutupan Bitcoin dengan Pewarnaan Berdasarkan <i>Crypto Fear and Greed Index</i>	26
Gambar 4.3	Korelasi Per Bulan FGI terhadap Fitur Bitcoin	30
Gambar 4.4	Korelasi Per Bulan FGI terhadap <i>Volume</i>	31
Gambar 4.5	Hasil Pembagian Data <i>Close</i> Setelah Normalisasi	34
Gambar 4.6	Struktur Tensor Optimal Model 1 (32, 14, 5) .	41
Gambar 4.7	Mekanisme <i>Sliding Window</i> Model 1 dengan <i>Sequence Length</i> 14	41
Gambar 4.8	Struktur Tensor Optimal Model 2 (64, 7, 11) .	42
Gambar 4.9	Mekanisme <i>Sliding Window</i> Model 2 dengan <i>Sequence Length</i> 7	42
Gambar 4.10	Kurva <i>Loss</i> Model 1	44
Gambar 4.11	Kurva <i>Loss</i> Model 2	45
Gambar 4.12	Konvergensi Bobot Jaringan Model 1	46
Gambar 4.13	Konvergensi Bobot Jaringan Model 2	47
Gambar 4.14	Prediksi Model 2 terhadap Data Uji (dengan FGI dan korelasi bulanan)	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ringkasan Penelitian Terkait Model Prediksi Harga Bitcoin	4
Tabel 3.1	Data Harga Bitcoin Harian	19
Tabel 3.2	Data <i>Crypto Fear & Greed Index</i> (FGI)	19
Tabel 3.3	Ruang Pencarian <i>Hyperparameter</i> untuk Model LSTM	22
Tabel 4.1	Struktur Data Gabungan Setelah Integrasi	27
Tabel 4.2	Nilai Korelasi dan <i>P-value</i> antara FGI dan Fitur Harga Bitcoin	29
Tabel 4.3	Korelasi Per Bulan FGI terhadap Fitur Harga Bitcoin	31
Tabel 4.4	Perbandingan Fitur yang Digunakan pada Model 1 dan Model 2	32
Tabel 4.5	Pembagian Dataset Setelah Rekayasa Fitur	33
Tabel 4.6	Data Latih Setelah Normalisasi	34
Tabel 4.7	Data Validasi Setelah Normalisasi	34
Tabel 4.8	Data Uji Setelah Normalisasi	35
Tabel 4.9	Parameter Terbaik untuk Model 1	36
Tabel 4.10	Konfigurasi <i>Hyperparameter Tuning</i> Model 1	37
Tabel 4.11	Parameter Terbaik untuk Model 2	38
Tabel 4.12	Konfigurasi <i>Hyperparameter Tuning</i> Model 2	39
Tabel 4.13	Distribusi 50 Kombinasi <i>Hyperparameter</i> Terbaik untuk Kedua Model	40
Tabel 4.14	Ringkasan Arsitektur dan Jumlah Parameter Model	43
Tabel 4.15	Perbandingan Kinerja Final Model Berdasarkan Nilai MAPE	48