

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</i> (FGI)	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</i> (LSTM)	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